

— 12. LAROSE, E. et VANDERVALLE, R.: Jarovisation et Photopériodisme. Extr. du Bull. de l'Institut agr. et. Stat. de Rech. de Gembloux, Belgique, Tome. VII, No. 2, 1938. — 13. LYSSENKO, T. D.: Agrobiologie (russ. 1936) deutsch. 1952. — 14. PAMMER, F.: Ergebnisse von Zeitstufensaat mit Zwischenfruchtfrutterpflanzen. Pflanzenbau 15, 81—99 (1929). — 15. PURVIS, O. N. and

GREGORY, F. G.: Studies in Vernalisation of Cereals I. A comparative Study of Vernalisation of Winter Rye by low Temperature and by short Days. Ann Bot. I, 569—592 (1937). — 16. Voss, J.: Weitere Untersuchungen über Entwicklungsbeschleunigung von Weizensorten, insbesondere Winterweizen. Pflanzenbau 15, 1—49 (1938).

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen)

Untersuchungen über die Wirkung der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D) und α -Naphthyllessigsäure (NES) auf die Blüte und den Samen der Sonnenblume sowie die Nachwirkungen in den folgenden Generationen

Von W. SCHUSTER

Mit 12 Textabbildungen

Unsere Arbeiten mit der Sonnenblume, insbesondere die Untersuchungen über die Inzucht und Heterosis [1], [14] ließen es angebracht erscheinen nach einer Methode zu suchen, den Kreuzungsanteil bei Bestandeskreuzungen zu erhöhen.

Angeregt durch die Untersuchungen von LAIBACH und KRIBBEN [6], [7], [8], die durch Behandlung mit 0,1%iger NES-Lanolinpaste wesentlich mehr ♀ als ♂ Blüten beim Kürbis erzeugen konnten, sollte untersucht werden, ob auch bei der Sonnenblume eine Unterdrückung der männlichen Blütenteile durch Wuchsstoffbehandlung möglich sei. Dabei wurde von der Vorstellung ausgegangen, daß beim Anbau von 2 Inzuchtlinien nebeneinander die als Mutter zu benutzende I-Linie durch Besprühen mit einer Wuchsstofflösung „kastriert“ werden könnte, um so einen 100%igen Kreuzungsanteil für die Ausnutzung der Heterosis in größerem Umfange auch bei der Sonnenblume zu erreichen.

Zu diesem Zwecke wurden 1951 je 15 Pflanzen der Sorte „v. Boguslawski 19/39“ mit drei verschiedenen Wuchsstoffen in 6 bzw. 9 verschiedenen Konzentrationen und in 3 bzw. 4 Wuchsstadien behandelt:

Wuchsstoffe

- I. β -Indolylessigsäure (IES), chemisch rein.
- II. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D), 80%ig wie Unkrautbekämpfungsmittel.
- III. α -Naphthyllessigsäure (NES), „fast“ chemisch rein.

Konzentrationen (Mengen)

1. 1,000% IES und 2,4-D wurden in 0,3 l Wasser und
2. 0,500% NES in Alkohol geringer Konzentration gelöst =
3. 0,250% 0,02 l je Pflanze.
4. 0,100% Gesprüht wurde bei trockenem Wetter und
5. 0,050% Windstille mit einer kleinen Handdruck-
6. 0,025% luftspritze auf den Vegetationspunkt und die obersten Blätter.
7. 0,010%
8. 0,005% nur bei „2,4-D“ im Wuchsstadium B,
9. 0,001% C und D.

Wuchsstadien

- A. 20—30 Tage nach dem Aufgang
- B. Beginn des Knospenstadiums

C. Volles Knospenstadium

D. Blühbeginn (Zungenblüten werden sichtbar) — nur bei 2,4-D und NES.

1. β -Indolylessigsäure wirkte in allen Konzentrationen und Wuchsstadien nicht auf die Blüte der Sonnenblumen. Lediglich bei der Behandlung A (20—30 Tage nach Aufgang) machten sich bei stärkeren Konzentrationen Hemmungen im Längenwachstum bemerkbar.

2. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure zeigte die stärkste Wirkung.

Die Behandlung A (20—30 Tage nach dem Aufgang) hatte in allen 6 Konzentrationen zur Folge, daß die Blätter stark kräuselten, der Herztrieb abstarb, die Stängel aufplatzten, eben die von der Unkrautbekämpfung bekannten Mißbildungen und Auswirkungen — wie sie von FROBERGER [2], HANF [3], [15] und LINSER [12] beschrieben wurden — zeigten. Die mit 1%iger und 0,5%iger Lösung gespritzten Pflanzen starben vollständig ab, während die übrigen zum größten Teil Seitenzweige aus den untersten Blattachsen trieben und somit auch noch zur Blüte kamen. Veränderungen an diesen Blüten waren nicht festzustellen.

Die Behandlung B (Beginn des Knospenstadiums) hatte bei den Konzentrationen 1% bis 0,025% ebenfalls das Absterben des Herztriebes oder so starke Verkrümmungen und Deformationen des Blütenkorbes zur Folge, daß in keinem Falle Früchte ausgebildet wurden. Erst bei der Konzentration 0,01% wurden bei 4 von 15 Pflanzen Samen hervorgebracht. Einige Pflanzen zeigten den gewünschten Effekt. Hier waren die Staubröhren nicht ausgebildet oder stark zurückgebildet (s. Abb. 1). Der Samenansatz war jedoch gering und betrug im Mittel 6,7%. Bei den Konzentrationen 0,005% und 0,001% traten neben den gewünschten Wirkungen — männliche Blütenteile sind nicht ausgebildet oder stark rückgebildet — auch zu 30% bzw. 40% Pflanzen mit normaler Abblüte auf. Die Pflanzen mit starker Rückbildung der männlichen Blütenteile brachten immer nur einen geringeren Samenansatz.

Die Behandlung C (im vollen Knospenstadium) zeigte nur bei den Konzentrationen 0,1% und 0,05% mehrere Pflanzen, bei denen kein Blütenstaub ausgebildet war. Daneben traten bei dieser Konzentration

mehrfach Vergrünungen der Röhrenblütchen auf. Auch Körbe, die Röhrenblüten ohne Geschlechtsmerkmale zeigten, wurden beobachtet (Abb. 2).

Die Konzentrationen 1% bis 0,25% wirkten zu stark, so daß die Knospe abstarb.

Bei einer 0,025%igen Lösung zeigten nur 3 von 15 behandelten Pflanzen und bei 0,01%iger sogar nur 1 Pflanze eine Wirkung auf die Blüte. Geringere Konzentrationen ließen außer leichten Deformationen am Blütenkorb und Verkrümmungen des oberen Stengels keine Wirkung erkennen.

Die erwünschten Wirkungen, daß die männlichen Blütenteile nicht ausgebildet oder stark rückgebildet waren, konnten bei Behandlung A (20—30 Tage nach Aufgang) bei den Konzentrationen 1%, 0,5% und 0,25% sowie bei Behandlung B (Beginn des Knospenstadiums) bei 1% bis 0,1% beobachtet werden. Leider reagierten aber nicht nur die einzelnen Pflanzen unterschiedlich auf die Behandlung mit NES, sondern auch innerhalb eines Blütenkorbes traten ringförmig oder fleckenweise unterschiedliche Reaktionen der Röhrenblütchen auf.

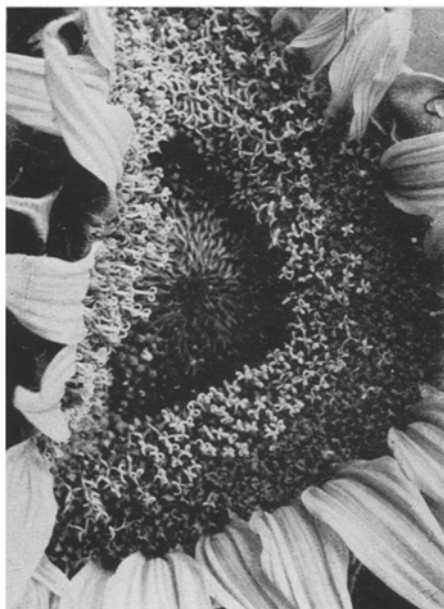


Abb. 1. Nur weibliche Geschlechtsmerkmale normal ausgebildet; Staubröhren verkümmert, Narben zum Teil dreilappig.



Abb. 1—3. Einige Wirkungen der Wuchsstoffbehandlung.
Abb. 2 Verschiedene Wirkung der „2,4-D“-Behandlung in einem Korb; normale Röhrenblütchen, rückgebildete Staubröhren und Blütchen ohne Geschlechtsmerkmale.

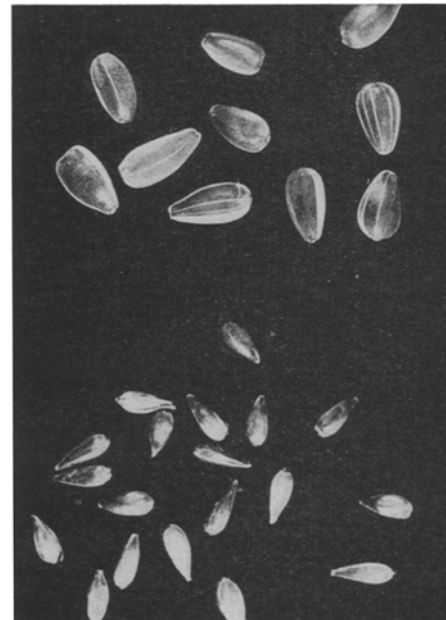


Abb. 3. unten: NES-Wirkung (0,5% — bei vollem Knospenstadium) auf die Fruchtausbildung: Früchte klein, spitz zulaufend und hellbraun gefärbt; oben: normale Sonnenblumenfrüchte.

Da die stärkeren Konzentrationen 1% bis 0,1% meist ein Absterben der Knospe zur Folge hatten, wurde mit diesen Konzentrationen nochmals bei Blühbeginn in die gerade sich öffnende Knospe gespritzt. Die Wirkung war nicht nur von Pflanze zu Pflanze, sondern auch innerhalb eines Blütenkorbes sehr unterschiedlich. So konnte es vorkommen, daß in einem Blütenkorb, nestweise verschieden, normale Röhrenblütchen neben solchen mit verkümmertem Androezeum und solchen ohne Geschlechtsmerkmale standen (s. Abb. 2). Viele Körbe zeigten braune Flecken, die später oft faul wurden.

3. α -Naphthylessigsäure (NES) wirkte sich insgesamt gesehen weniger schädigend auf die behandelten Pflanzen aus als 2,4-D, d. h. um dieselbe Wirkung wie bei „U 46“ zu erzielen, mußten höhere Konzentrationen angewandt werden. Die Schädigungen waren denen nach 2,4-D-Behandlung sehr ähnlich.

Hervorzuheben ist jedoch, daß die einzelnen Pflanzen in noch stärkerem Ausmaße unterschiedlich auf die gleiche Wuchsstoffdosierung reagierten als dies bei 2,4-D der Fall war. Vor allem ist bei der Behandlung B (Beginn des Knospenstadiums) keine ausgesprochene Wirkung der Konzentration (Menge) festzustellen. Es wurden dieselben Erscheinungen bei 1%iger wie auch bei 0,05%iger Lösung beobachtet.

Es wurden mehrfach Vergrünungen und Verlängerungen der Spreublätter beobachtet.

Da bei dem ersten Versuch 1951 die einzelnen Pflanzen sehr unterschiedlich auf die Wuchsstoffe reagierten, lag die Vermutung nahe, daß dies vornehmlich durch die unterschiedlichen Entwicklungsstadien bedingt sei. Es wurden deshalb 1952 aus einem größeren Pflanzenbestand je 10 Pflanzen für die gleiche Wuchsstoffbehandlung ausgewählt, die morphologisch den gleichen Entwicklungszustand zeigten. Die Zeitpunkte für die Behandlung und die Konzentrationen konnten nach den Erfahrungen von 1951 feiner differenziert werden. Behandelt wurde nur noch mit 2,4-D und α -Naphthylessigsäure, da β -Indolylessigsäure keine Wirkung gezeigt hatte.

Es wurden zu folgenden Entwicklungszeiten und mit folgenden Konzentrationen (Menge) je 10 Pflanzen behandelt: (20 ccm Lösung je Pflanze).

- | | |
|---|-----------|
| I. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure („2,4-D“) | |
| 1. 0,500% | 4. 0,025% |
| 2. 0,100% | 5. 0,010% |
| 3. 0,050% | 6. 0,005% |
| II. α -Naphthylessigsäure (NES) | |
| 1. 1,00% | 4. 0,10% |
| 2. 0,50% | 5. 0,05% |
| 3. 0,25% | 6. 0,01% |

Behandlungszeit

A. Beginn der Knospenbildung (Knospe sichtbar, löst sich vom obersten Blattkranz).

B. Knospe deutlich ausgebildet, aber noch fest geschlossen.

C. Knospe 1—2 Tage vor dem Aufblühen (Hüllblätter lockern sich).

Im allgemeinen konnten dieselben Auswirkungen, wie im Jahr vorher festgestellt werden. Insgesamt gesehen war die Wirkung der Wuchsstoffe etwas geringer als im Vorjahr, d. h. ein totales Absterben trat nur in wenigen Fällen ein, und für entsprechende Schädigungen waren höhere Wuchsstoffmengen erforderlich. — Dies kann durch die weniger wüchsige Witterung im Juli 1952 erklärt werden. — Trotz der feineren Staffelung der Konzentrationen und der Behandlungszeiten waren wiederum alle Übergänge in der Auswirkung auf die Pflanze zwischen den einzelnen Konzentrationen und Behandlungszeiten gegeben, d. h. bei einer Wuchsstoffkonzentration und Behandlungszeit reagierten die 10 behandelten Pflanzen sehr unterschiedlich. Auf das unterschiedliche Verhalten der Pflanzen auf Wuchsstoffbehandlung bei geringfügiger Änderung der auf das Wachstum der Pflanzen einwirkenden Faktoren wies LINSER [9], [10], [11] mehrfach hin.

Die Erscheinungsbilder und die Auswirkungen auf den Samenansatz waren ganz ähnlich wie 1951, so daß auf eine Darstellung im einzelnen verzichtet werden kann.

Da infolge der zu beobachtenden Abstufung in der Schädigung der Blüte angenommen werden konnte, daß Pollen ausgebildet wurde, der durch die Wuchsstoffbehandlung in seiner Keimfähigkeit gelitten hatte, wurden in dieser Richtung Untersuchungen angestellt.

Kränzen ab (14), — reduzierte Staubröhren hatten. Es konnte in keinem der untersuchten 5 Fälle eine nicht ausreichende Keimfähigkeit des Pollens festgestellt werden.

Zusammenfassend kann zu diesen Untersuchungen gesagt werden:

1. Durch Sprühen von 2,4-D- und NES-Lösungen in die Knospe der Sonnenblume konnte eine Beeinflussung des Blühvorganges herbeigeführt werden. Neben den bekannten und schon mehrfach beschriebenen Erscheinungen an Blättern und Stengeln, wurden an den Blüten, je nach Konzentration (Menge) und Entwicklungszustand der Pflanze, Abstufungen in der Wuchsstoffschädigung festgestellt:

— Schmale, rückgebildete Zungenblüten; Störungen im Blühablauf; die normale Protandrie ist nicht mehr vorhanden, die Narben erscheinen zuerst; Rückbildung der Staubblätter, es wird nur wenig oder kein Pollen produziert, die Staubblätter sind verkümmert oder fehlen ganz; die weiblichen Blüten Teile zeigen Abnormalitäten, anstelle der normalen 2 Narbenäste werden 3 ausgebildet; die Röhrenblütchen tragen weder männliche noch weibliche Blüten Teile; die Blüten vergrünen. —

2. Die einzelnen Erscheinungen traten jedoch nicht immer bei ganz bestimmten Konzentrationen (Mengen) und Entwicklungszuständen auf. Es mußte festgestellt werden, daß die einzelnen Pflanzen sehr empfindlich auf die Wuchsstoffbehandlung reagierten. Eine bestimmte Reaktion, wie die gewünschte Rückbildung der Antheren, kann nach den gemachten Erfahrungen nicht vorausgesagt werden. Neben der erwünschten Reaktion können in wenigstens genau so viel Fällen Ausschläge nach der einen (normale Abblüte) wie auch anderen Seite (Vergrünungen, kein Samenansatz) auf-

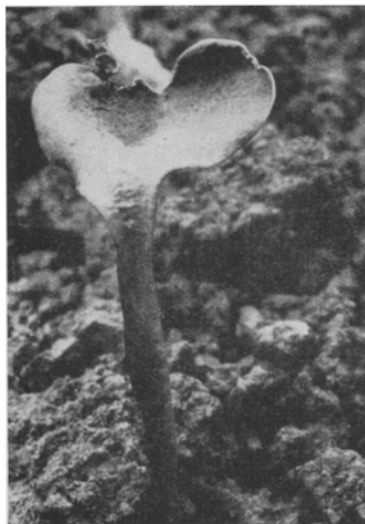


Abb. 4—6. Abnormalitäten an Keimpflanzen von Sonnenblumen, die im vorhergehenden Jahr mit Wuchsstoffen behandelt waren. Zwischen den hier gezeigten Abstufungen kamen alle Übergänge vor. Ein Teil der Pflanzen kümmerte mehr oder weniger stark und kam in keinem Fall zur Blüte. Dagegen wuchsen sich Schädigungen, wie sie die Abb. 5 und 6 zeigen, oft mehr oder weniger aus, es kam meist zur Blüte und Fruchtbildung.

Voruntersuchungen, normalen Sonnenblumenpollen in einem künstlichen Medium zur Keimung zu bringen, schlugen fehl. Es wurden deshalb unbehandelte Sonnenblumen täglich kastriert und mit dem Blütenstaub von Pflanzen bestäubt, die deutliche Wuchsstoffschädigungen zeigten und in den zuerst aufgebühten Blütenkränzen — die Sonnenblume blüht in 8 bis 10 Tagen von außen nach innen in täglich 2 bis 4

treten. Selbst in einem Blütenkorb reagieren die Röhrenblütchen kranz- oder nestweise sehr verschieden. Dieses unterschiedliche Verhalten der Pflanzen und auch der Röhrenblütchen wird verständlich, wenn man die von HANF [3] für die Blattmißbildungen gegebene Erklärung zugrunde legt. So können die Organe nur die gleichen Veränderungen zeigen, wenn sie von der gleichen Wuchsstoffüberdosierung im selben

Entwicklungs- bzw. Wachstumszustand getroffen werden. Dies kann aber für die Sonnenblumenblütchen in einem Blütenkorb nie zutreffen, da sie sich entsprechend ihrem Aufblühen im Blütenkorbe von außen nach innen in einem anderen Entwicklungszustand befinden, was auch HANF [4] bei Kamille feststellte. Mit Rücksicht auf den Blühablauf wäre ein mehrfaches Sprühen in Erwägung zu ziehen. Dies ist aber wegen der sich dadurch ergebenden zu hohen Dosierung nicht mög-

lich. Die meisten langgezogen und verkrümmt waren. Ein Teil dieser Pflanzen ging ein, da der Vegetationspunkt abstarb, ein anderer Teil kümmerte dahin, ohne zur Blüte und Fruchtbildung zu kommen. Einige Pflanzen blieben zwar in ihrer Entwicklung zurück und zeigten an den untersten Blättern dieselben Erscheinungen wie bei primärer Wuchsstoffschädigung, kamen jedoch zur Blüte und Fruchtbildung. Oft



Abb. 7.



Abb. 8.

Abb. 7—9. Die Aufnahmen zeigen einige abnorme Pflanzen, deren vorherige Generation mit Wuchsstoff behandelt war, in einem späteren Entwicklungszustand (Knospenstadium der normalen Pflanzen). Man ersieht hieraus wieder die verschiedenen Abstufungen in der schädigenden Wirkung.



Abb. 9.

lich. Sicher wird auch die genetische Veranlagung, die bei stark heterozygoten Fremdbefruchtern von Pflanze zu Pflanze unterschiedlich sein muß, einen Einfluß ausüben. Auch spielt der Witterungsablauf — worauf auch LINSER [9], [10], [11] mehrfach hinwies — während und nach der Behandlung eine wesentliche Rolle bei den Auswirkungen der Wuchsstoffbehandlung; so waren 1952 andere Wuchsstoffmengen notwendig, um die gleichen Erscheinungen hervorzurufen, als 1951.

Eine praktische Anwendung der Wuchsstoffe für die Unterdrückung der männlichen Blütenteile (Kastration), um bei der zwittrigen Sonnenblume zu einem hohen Kreuzungsanteil bei Bestandeskreuzungen für die Heterosiszüchtung zu kommen, ist nach diesen Untersuchungen nicht möglich.

Um die Nachwirkungen der Wuchsstoffbehandlung, insbesondere die Triebkraft der Samen von behandelten Pflanzen, die meist klein und schmal, verfärbt oder spitz zulaufend waren (Abb. 3), festzustellen, wurden diese jeweils im Jahr nach der Behandlung im Felde ausgesät.

Die Triebkraft war sehr unterschiedlich und schwankte 1952 (Ernte 1951) zwischen den einzelnen Behandlungsarten je nach Schädigung durch den Wuchsstoff von 4% („2,4-D“ — 1% bei Blühbeginn) bis 90%. Nach dem Aufgang wurde bei einigen Varianten eine auffällige Anhäufung von deformierten Keimpflanzen gefunden (s. Abb. 4—6). Diese Deformationen sahen ganz ähnlich wie primäre Wuchsstoffschädigungen durch den Boden aus. Am häufigsten waren Schädigungen an den Keimblättern zu finden,

waren chlorotische Verfärbungen zu beobachten. Deutlich geschädigte Keimpflanzen = 13,5% wurden bei der Nachkommenschaft einer Pflanze gefunden, die 1951 mit 20 ccm 0,05% NES-Lösung in die kurz vor der Aufblüte stehende Knospe gesprüht war. Die Hüllblätter waren bei dieser Pflanze schon geöffnet, so daß der größte Teil der Wuchsstofflösung direkt auf die Knospen der Röhrenblütchen gelangen konnte. Die Wirkung des Wuchsstoffes äußerte sich darin, daß bei ca. 90% der Blütchen die Narben vor der Staubröhre aus der Knospe herausstraten. — Der Samenansatz betrug 50% und die Triebkraft dieser Samen 90%. —

Aber auch bei anderen Varianten zeigten sich deformierte Keimpflanzen, besonders bei Behandlung mit „2,4-D“ — 0,05% in die deutlich ausgebildete, jedoch noch geschlossene Knospe. Die Früchte einer Pflanze, die nach der Behandlung teilweise keimen und sonst nur wenig Pollen ausbildete und einen 19%igen Samenansatz aufwies, hatten eine Triebkraft von 18%. Von 16 Pflanzennachkommenschaften dieser Behandlungsart schwankten die Schädigungen von 2% bis 20%. Weiter wurden Schädigungen bei den Nachkommen von einzelnen Pflanzen, die mit „2,4-D“ — 0,025%, 0,01% und 0,005% — in die deutlich ausgebildete Knospe gesprüht waren, sowie nach Behandlung mit 1% und 0,5% „2,4-D“ in die sich öffnende Knospe, festgestellt. Die Behandlung in die geöffnete Knospe schädigte vor allem die Triebkraft der Samen (3% bis 16%). Die Schädigung der Keimpflanzen betrug hier 9% bis (in einem Falle) 60% = (1% — „2,4-D“). Bei den Pflanzen, bei denen in die beginnende Blüte gesprüht wurde und die Nachwirkungen

erkennen ließen, erschienen die Narben zuerst und die Antheren waren zurückgebildet.

Auch bei den 1952 behandelten und 1953 nachgebauten Pflanzen konnten Schädigungen an den Keimpflanzen beobachtet werden, die wiederum zum Teil die gesamte Vegetation hindurch sichtbar waren.

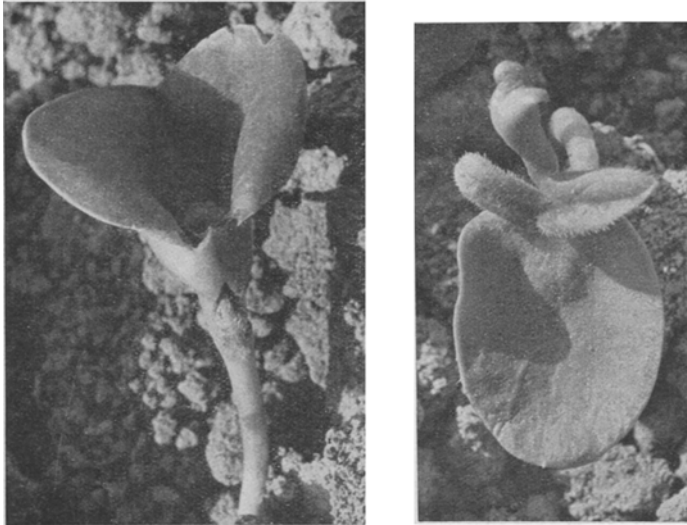


Abb. 10 u. 11. Abnormitäten an Keimpflanzen, wie sie bei verschiedenen Inzuchtlinien und auch Zuchtstämmen nicht selten gefunden werden.

Die auffälligsten Abnormitäten wurden in diesem Jahr (1953) bei Nachkommen von 2 Pflanzen gefunden, die mit 20 ccm 0,5%iger „2,4-D“-Lösung in die voll ausgebildete, aber noch festgeschlossene Knospe (8 bis 10 Tage vorm Aufblühen) gesprüht waren. Die Triebkraft des Saatgutes betrug nur 30%. Von den aufgelaufenen Pflanzen zeigten jedoch 50% Schädigungen, wie sie auf den Abb. 7 bis 9 gezeigt werden.

Weiter wurden Schädigungen bei der Nachkommenschaft von 4 im selben Entwicklungszustand mit 0,25% „2,4-D“-Lösung behandelten Pflanzen beobachtet. Hier schwankte der Anteil der abnormen Keimpflanzen von 5 bis 20%. Beim Nachbau einer mit 0,05%igen Lösung ebenfalls im vollen Knospenzustand behandelten Pflanze wurden 3% geschädigte Keimpflanzen festgestellt.

Bei Behandlung kurz vor der Aufblüte (Hüllblätter schon auseinandergerückt und umgeklappt), wirkten sich die Konzentrationen 0,25% „2,4-D“ bei 3 Pflanzen auf den Nachbau mit 7% bis 25% Schädigungen der zur Entwicklung gekommenen Keimpflanzen aus. Auch bei 0,5%iger Lösung, zum selben Zeitpunkt gesprüht, wurden neben geringer Keimfähigkeit und Triebkraft 5 bis 8% geschädigte Keimpflanzen bei den Nachkommen von zwei Pflanzen gefunden.

Die Behandlung mit NES hatte nur in zwei Fällen schädigende Auswirkungen auf die Nachkommen von behandelten Pflanzen: 0,5% NES bei Blühbeginn = 18% abnorme Keimpflanzen und 0,25% NES ebenfalls bei Blühbeginn = 15% Schädigungen.

Bei höheren Konzentrationen von 2,4-D und auch NES lief meist keiner der ausgesäten Samen auf. Überhaupt zeigten sich häufig Keim- bzw. Triebkraftschädigungen, besonders bei dem Saatgut, das von mit „2,4-D“-Lösung besprühten Pflanzen stammte.

Betrachtet man nun rückblickend die primären Auswirkungen der Wuchsstoffe auf die Pflanzen, die

beim Nachbau Abnormitäten erkennen ließen, so war bei diesen Pflanzen meist eine leichte Rückbildung der Staubblätter oder vom normalen Blühablauf abweichende Protogynie gegeben.

Die geschilderten Beobachtungen lassen eindeutig den Schluß zu, daß Nachwirkungen der Wuchsstoffbehandlung in der auf die Behandlung folgenden Generation möglich sind.

Wodurch die Abnormitäten in der folgenden Generation verursacht werden, konnte noch nicht geklärt werden.

Die Tatsache, daß ganz ähnliche Schädigungen an den Keimpflanzen — wie sie für die Nachwirkung von Wuchsstoffbehandlungen beschrieben wurden — auch in manchen I-Linien gefunden wurden (s. Abb. 10 u. 11), lassen die Vermutung auf erbliche Veränderungen nach Wuchsstoffbehandlung aufkommen. Auch wurden in einer 4 Jahre ingezüchteten Sonnenblumenlinie zu 50% und in anderen I-Linien einzelne Pflanzen gefunden, die dieselben morphologischen Veränderungen zeigten, wie sie durch primäre Wuchsstoffbehandlung hervorgerufen werden. — Zusammenziehen der Blattnerven, starke Zähnung der Blätter, Rückbildung der Zungenblüten. — (s. Abb. 12).

Im Sinne der Feststellungen von HOFMANN und v. SCHMELING [5] sowie POHL [13], daß der Wuchsstoffhaushalt der Pflanzen durch die Gene (über Fermente) gesteuert wird, tritt die Frage auf, ob diese Beobachtungen dahingehend zu deuten wären, zumal

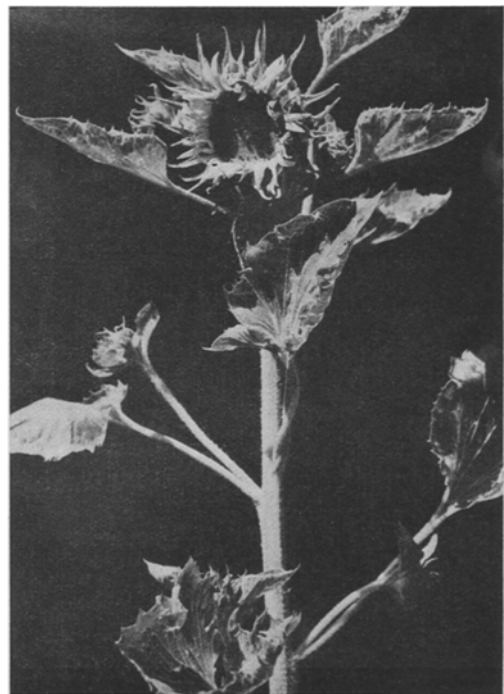


Abb. 12. Pflanze aus Inzuchtlinie, die über mehrere Generationen die gleichen Erscheinungen zeigt wie nach einer stärkeren Wuchsstoffbehandlung. — Aufnahmen (12): Verfasser.

HANF und FISCHER im Limburgerhof (mündliche Mitteilung) an einer ingezüchteten Roggenlinie, die auch Erscheinungen wie nach einer Wuchsstoffbehandlung zeigte, nachweisen konnten, daß hier eine starke Anhäufung von pflanzeneigenem Wuchsstoff vorlag.

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,