

Für die Sterilität bei Rotklee wird eine Serie multipler Allele verantwortlich gemacht, deren Zahl nicht gering sein dürfte. WILLIAMS (2), der 20 Pflanzen daraufhin untersucht hat, stellte fest, daß sie 34 verschiedene Sterilitäts-Allelformen enthielten. Diese Sterilitäts-Allelformen sind auch der Grund für die zuweilen auftretende gegenseitige Unverträglichkeit (Intersterilität).

Gelingt es, und WILLIAMS-Aberystwyth hat bewiesen, daß es möglich ist, nach langem Suchen endlich einmal eine erblich selbstfertile Rotkleepflanze zu finden, so ist damit lange noch nicht gesagt, ob es von praktischem Nutzen ist, denn wie WILLIAMS gezeigt hat, sind die Inzuchtschädigungen, wie bei den meisten strengen Fremdbefruchtern, auch bei Rotklee sehr groß,

und selbstfertile Pflanzen sind praktisch wertlos. Einen Fortschritt in dieser Richtung würde es bedeuten, wenn es gelänge, mehrere erblich selbstfertile, im übrigen aber genetisch verschiedene Rotkleepflanzen zu finden. Auch könnte man versuchen, die Fertilitätsallele auf sehr wüchsige Typen zu übertragen, um so den Inzuchtschädigungen zu begegnen.

Literatur.

1. WILLIAMS, R. D.: Heterosis in red clover. Effect of inbreeding in F_2 and F_3 populations. Welsh J. Agricult. 13, 172 (1937).

2. WILLIAMS, R. D.: Genetics of red clover and its bearing on practical breeding. 4. International Grassland Congress Aberystwyth 1937.

3. WILLIAMS, R. D., and R. A. SILOW: Genetics of red clover (*Trifolium pratense* L.), compatibility. I. J. Genet. 27, 341 (1933).

(Aus der Kgl. ungarischen Pflanzenzuchtstation Kompolt.)

Weitere Ergebnisse auf dem Gebiete der Robinienzüchtung.

Von **Rudolf Fleischmann.**

Seit 1933, als im Züchter ein Beitrag (3) zu obigem Thema erschien, sind allerdings nur wenige Jahre vergangen, dennoch dürfte es nicht unnützlich sein, über einige Erfahrungen und Ergebnisse, die sich seither bei der Arbeit auf dem Gebiete der Robinienzüchtung ergeben haben, kurz Bericht zu erstatten.

Als grundlegend für die Kritik der Züchtung von baumartigen Gewächsen hat sich die Herausarbeitung eines möglichst einwandfreien Versuchsverfahrens ergeben. Die Leistungsprüfung setzt sich aus 2 Phasen zusammen, deren erste in der im erwähnten Aufsatz geschilderten Prüfungsbaumschule abläuft. Hierbei ist mit allen Mitteln auf Erreichung eines lückenlosen Pflanzenbestandes zu achten. Randpflanzen sind immer von der Beobachtung auszuschalten. Das Versuchselement, die *Prüfungsreihe*, soll nicht zu kurz sein, am besten 10 Pflanzstellen (2 für Rand) und womöglich in 4—5 Wiederholungen. Die Einschaltung von Standardreihen aus Saat einer bereits bekannten Linie ist geeignet, die Sicherheit der Versuchs-kritik zu erhöhen.

Die Robinien Samen pflegt man wegen ihrer bekannten Hartschaligkeit vor der Saat abzubrühen und dann in kaltem Wasser abzuschrecken. Es erwies sich nach unseren Versuchen als genügend, wenn die Samen sich $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Minute in siedendem Wasser befanden. Aber auch eine längere Dauer schadet nicht, ja GASSNER (10) empfiehlt 3 Minuten und eine Zugabe von doppelkohlen-saurem Natron.

Die Tatsache, daß die Keimfähigkeit besonders die *Keimungsenergie* durch das Abbrühen auf ein solches Maß gebracht wird, daß hierdurch eine *gleichmäßige, rasche* Keimung ermöglicht wird, ist in allererster Reihe im Interesse des Gelingens der Versuche auszunutzen. Außerdem aber findet man in bezug auf die Hartschaligkeit bei den Samen von einzelnen Elternbäumen Unterschiede. Ob diese nur auf Modifikation beruhen oder genotypisch begründet sind, sollen weitere Prüfungen ergeben.

Die Eliteprüfung erstreckt sich auf 2 Jahre. In dieser Zeit treten schon die raschwüchsigeren Linien hervor, wie dies in früheren Arbeiten (2, 3, 4, 5) bereits dargelegt wurde.

Es handelt sich nun darum, ob diese in den Prüfungsschulen wahrgenommenen Unterschiede in der Wachstumsintensität auch *weiterhin* zum Ausdruck gelangen. Dies wird nun in der 2. Phase der Prüfung bewiesen. Hier wurden zweierlei Wege der Prüfung eingeschlagen, und zwar bei weitem (10 × 10 m) und bei waldkulturmäßigem Standraum (es wurde 2 × 1 m gewählt). In ersterem Falle Leistungsprüfung an Einzelbäumen, in letzterem Prüfung als Bestand. Hierbei wird nicht nur der jährliche Zuwachs, sondern auch das auftretende vorzeitige Absterben der Bäume in Betracht gezogen.

Nach der ersten Methode gewonnene Ergebnisse können bereits mitgeteilt werden. Auf der staatlichen Domäne *Tompa* an der jugoslawischen Trianongrenze wurden einige Nach-

kommenschaften in 10×10 m Entfernung ausgepflanzt. Hierbei wurde darauf geachtet, daß die 2-jährigen Setzlinge einen möglichst gleichen Umfang in 1,30 m Höhe aufwiesen. Es wurden also von den stärker entwickelten Linien die schwächeren Stämme und umgekehrt für diesen Versuch der 2. Phase ausgewählt, um so durch ganz gleiche Beschaffenheit beim „Start“ jede aus früherer Heranzucht stammende Modifikationswirkung möglichst auszuschalten.

Von zwei der 1934 ausgepflanzten Linien werden in Abb. 1 die Mittel des Stammumfanges in 130 cm Höhe in ihrem Wachstum von 1934

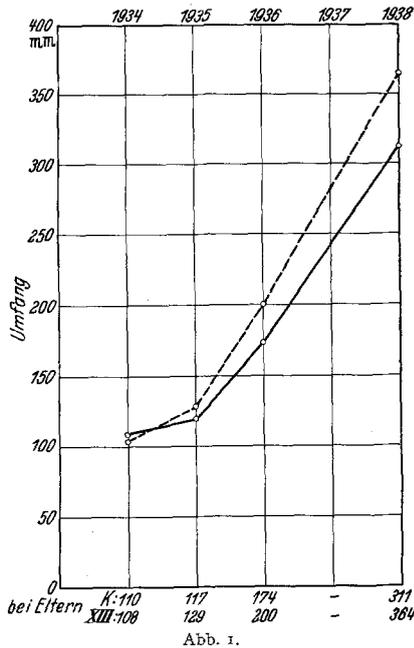


Abb. 1.

bis 1938 dargestellt. Die Differenzierung der anfänglich durch Auswahl auf gleiche Stammstärke gebrachten Nachkommen der Eltern XII und XIII wurde von Jahr zu Jahr deutlicher. 1938 verhielten sich die Mittel des Stammumfanges XII: XIII = 100:117. Nach dem Verlauf der Wachstumslinie in Abbildung 1 ist für die weiteren Jahre ein immer günstigeres Verhältnis für Nr. XIII zu erwarten. Diese Differenzierung konnte schon in der Prüfungsbaumschule beobachtet werden, indem dort

bei Linie XII die mittlere Höhe $101,9 \pm 8,1$

Stammdicke 2 cm über Boden $18,3 \pm 0,8$,

bei Linie XIII die mittlere Höhe $141,7 \pm 3,6$

Stammdicke 2 cm über Boden $19,3 \pm 0,5$ mm

betrug, also zeigte sich schon in der Jugend die spätere Überlegenheit von Linie XIII.

Für das heutige Ungarn ist die Robinie noch immer ein wichtiger Faktor der Aufforstung

besonders in den weiten Sandgebieten der Tiefebene. Dadurch wird auch das Zuchtziel

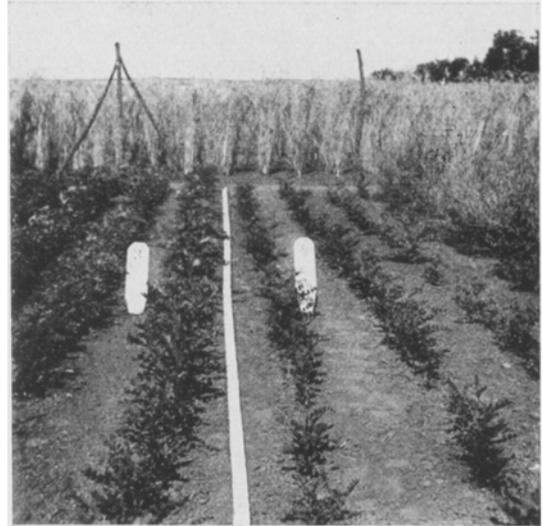


Abb. 2. Verschiedene jugendentwicklung von Robinienlinien.

bestimmt: vermehrter Holzertrag in gleicher Umtriebszeit. Hierzu sollen die im obigen



Abb. 3. Abweichende Blattbildung bei Robinien.

angeführten Tendenzen der Zuchtmethode mit-helfen. Hand in Hand mit dem Fortschreiten

der Züchtung muß sich auch die *Sortenbeschreibung* entwickeln. Zu diesem Zwecke möge hier kurz über einige Arbeiten berichtet werden, deren Ergebnisse sich vielleicht später bei der Auswahl der Eltern sowie bei Unterscheidung der Züchtungslinien nützlich erweisen dürften.

Über die Variationen der Robinie in bezug auf die Blütenentwicklung berichtet BREVI-GLIERI (1), der gleichfalls auf die an den Endpunkten der Variationsreihe stehenden *Generationen* und *vegetativen* Typen hinweist. Überreich blühende Bäume scheinen nach meinen bisherigen Erfahrungen früher abzusterben als die blütenarmen Typen, deren Laubfall auch meist später eintritt als bei den blühwilligen Typen. In dieser Hinsicht bekräftigt die pyramidale Form der Robinie (blütenarm) aber noch mehr die *blütenlose* „Kugelakazie“ obige An-



Abb. 4. Abweichende Blattbildungen bei Robinien.

schauung. Die letztere Form ist bekanntlich die letzte im Laubfall.

In der Ausbildung der Blätter finden wir gute Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Varietäten. Mit Studien über die Blattentwicklung hat sich neuerdings FRIMMEL (6) bei Tabak befaßt. Sortenmorphologische Studien bei gefiederten Blättern (Kartoffel) finden wir in der Arbeit von KLEIN (7). Es konnten schon im frühesten Stadium, nach der Keimung Unterschiede in der Entwicklung der Blätter gefunden werden, indem die *Zahl* der Fiederblättchen früher oder später die normale Blättchenzahl erreichte (Abb. 2).

Im ersten bis zweiten Jahr, wenn die Pflanzen noch in den Baumschulen stehen, ist die typische Entwicklung bei den Nachkommenschaften bereits zu erkennen. Hier bildet die Musternahme keine großen Schwierigkeiten, indem die oberen, vollentwickelten Blätter eine gute Grundlage für die Messungen abgeben. Anders ist es bei den Blattyphenbestimmungen der *Mutterbäume*, wie

gleich gezeigt werden soll. Bei der Entwicklung des Robinienblattes werden einige rassentypische



Abb. 5. Hülsenformen bei zwei Robinienlinien.

Merkmale gefunden, mit deren Hilfe eine Beschreibung der Zuchtstämme ermöglicht wird.

Folgende Teilergebnisse der Blattmessungen wurden geprüft: Nebenblättchen (Dornen) Blattstiellänge bis zum unteren Blättchenpaare, Zahl der Blättchenpaare und mittlere Entfernung voneinander (Dichte), Länge und Breite der Blättchen, gemessen an einem Blättchen in der Blattmitte. Oft ist noch die Entwicklung *überzähliger* Blättchen typisch, auch die Gegenständigkeit und ihre Abweichungen. Sehr wichtig ist bei älteren Bäumen die Entnahme der zu Messungen bestimmten Blätter. Bei Bäumen

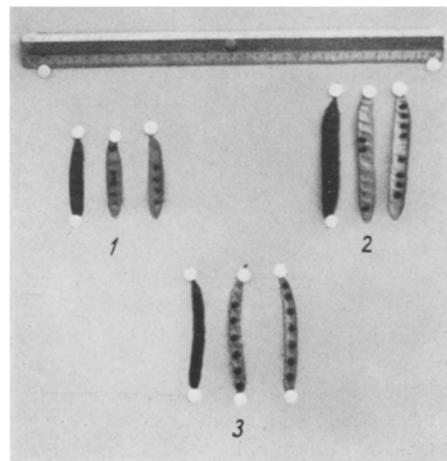


Abb. 6. Hülsenformen der Kreuzung *Rob. ps. v. pyramidalis* ♀ × *Rob. ps. v. vulgaris* ♂.

mit mehr verzweigter Kronenbildung ist die Entwicklung der Blätter im Inneren der Krone,

Tabelle 1. Zwei Elterbäume mit verschiedenen Blättern.

Elter Nr.	Kronenteil	Blattstiel mm		Blättchenpaare	Blättchendichte mm	Hauptgelenk mm	Blättchen- stellung %		Blättchen-Maße im mm		Index L-Br.
		a	b				genau gegenständig	nicht ganz	L ± m	Br. ± m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	A	38	199	8	25	4,9	50	50	63 ± 2,02	25,3 ± 0,60	2,52
	B	30	174	9	19,3	4,3	60	40	52 ± 1,72	18,3 ± 0,82	2,84
	C	38	229	8,5	27	4,4	50	50	66 ± 2,23	26 ± 0,74	2,54
43	A	32	191	8,8	21,7	3,6	80	20	47 ± 0,88	22 ± 0,26	2,14
	B	32	179	8,7	20,6	3,4	80	20	51 ± 0,93	24 ± 0,73	2,12
	C	34	191	8,5	22,2	3,4	90	10	49 ± 1,40	23 ± 0,56	2,13

Erklärung. Spalte 2. A: Äußerer Teil der Krone (Traufe) unten. B: Äußerer Teil der Krone (Traufe) in halber Höhe derselben. C: Innerer Teil der Krone (Halbschatten).

Spalte 3. a: Blattstiel bis zum untersten Blättchenpaar. b: Blattstiel von dort bis zum Endblättchen.

Spalte 6. Mittlere Entfernung mm zwischen den Blättchenpaaren.

Spalte 7. Dicke des Gelenkes am Blattstielgrund in mm.

Spalten 8, 9. Die Gegenständigkeit der Fiederblättchen ist nicht immer genau eingehalten.

Spalten 10, 11. Mittelzahlen der Länge und Breite nebst ± m.

Spalte 12. Zeigt die Form grob an; bei 32 bedeutend *länglichere* Blättchen.

Unterschiede

	32	43
Spalte 6. Blättchendichte	weniger	dichter
Spalte 7. Hauptgelenk	dicker	schwächer
Spalten 8, 9. Gegenständigkeit der Blättchen	ungenau	genauer
Spalten 10, 11. Blättchen	länger	kürzer
Spalte 12. Index	mehr länglich	weniger länglich

im unteren oder oberen Randgebiete derselben nicht einheitlich, wie die obenstehende Zusammenstellung (Tabelle 1) zeigt.

Es muß daher im Interesse einer richtigen Bestimmung sortentypischer, quantitativer Merkmale der Robinienblätter auch bei oben-erwähnten Momenten berücksichtigt werden. Die Vererbung von gut gesicherten Blattunterschieden der Eltern auf die Nachkommen konnte in den Prüfungsschulen beobachtet werden.

In Abb. 3 und 4 sei eine interessante Bildungsabweichung gezeigt, die bei einigen Pflanzen einer Linie 1938 in Kompolt auftrat. Es sind dies Störungen in dem Gange der Breitenentwicklung des Blattes, die aber in den folgenden, höher inserierten Blättern, wie zu sehen ist, nicht mehr vorkommen.

Auf die verschiedene Entwicklung der Dornen wurde bereits in der ersten Arbeit hingewiesen. Da die Robinie reiner Fremdbefruchter ist, variiert auch dieses Merkmal in den Nachkommenschaften sehr, jedoch sind in den Variationskurven sortentypische Charaktere un-

verkennbar. Was die *Dichte der Blättchenpaare* am Blattstiele betrifft, ergab die bisherige Arbeit eine Tatsache, die für weitere *Richtlinien* in der Robinienzüchtung vielleicht einmal Wert haben wird. Es wurde nämlich wahrgenommen, daß *dichtere Blättchenstellung* in mehr Fällen bei Bäumen mit vegetativ eingestelltem Typ vorkommt, während der blütenreiche, generativ eingestellte Typ in der Mehrzahl lockere Stellung der Blättchen aufweist. Hier verweise ich wieder auf die Kugelakazie als Extrem des „Blatttyps“, bei der die Dichte der Blättchenpaare sehr stark ausgeprägt ist.

Die Form der Früchte zeigt ebenfalls Unterschiede zwischen den Linien der Züchtung. Diese sind aber, wie oben bei den Blättern, nur dann real zu nehmen, wenn die Probenahme mit richtigem „biologischem Gefühl“ vorgenommen wurde.

Man beachte in Abb. 5 den Zusammenhang zwischen Korngröße und Hülsenform (1000-Korngewicht beim Elitebaum 75: 14,7 g, bei 32: 31,2 g).

In Abb. 6 sei die Hülsenform der aus der Kreuzung *Rob. ps. v. pyramidalis* ♀ × *Rob. ps. vulgaris* ♂ stammende Hülsenform gezeigt, die intermediär erscheint.

Ein sehr wichtiges Auslesemoment für die Robinienzüchtung im trockenen ungarischen Sandgebiet ist die Entwicklung der *Wurzel*. Es ist im allgemeinen festzustellen, daß Robinien eher ein kriechendes Wurzelsystem entwickeln, es sind aber bereits Linien gefunden worden, die bis zu 60% der Individuen mit deutlicher *Pfahlwurzel* enthielten. Da die Entfernung des Untergrundes, z. B. Lehm, von der Oberfläche des Sandbodens oft ganz beträchtlich sein kann, so ist es für das Gelingen einer Pflanzung wichtig, ob die Möglichkeit der Erreichung dieser wasserhaltenden Schicht durch Pfahlwurzeln gesichert erscheint.

Eine neue Aussicht für die Züchtung der Robinie ist durch die Entdeckung der *Rob. ps. v. rectissima* aufgetaucht. Diese zuerst in Long Island angeblich durch englische Ansiedler eingeführte Varietät, gibt nur sehr selten Samen und wird durch Stecklinge vermehrt. Das Holz ist noch von bedeutend besserer Qualität als das geschätzte, vielseitig genutzte Holz der gewöhnlichen Robinie. RABER (9) berichtet 1936 ausführlich über diese wertvolle Varietät, „shipmast locust“. In Ungarn empfiehlt MIHÁLYI (8) auf Grund amerikanischer Arbeiten, sich auch hier mit dieser Varietät zu befassen. Es ist allerdings durch die Stecklingsvermehrung der raschen Verbreitung dieser Varietät eine Grenze gezogen, die vielleicht noch einmal durch Kreuzung mit fertilen Formen hinweggeräumt werden kann. Es ist aber auch in unseren Züchtungsplan eine Berücksichtigung der Holzqualität aufgenommen, wobei es nicht ausgeschlossen erscheint, daß wir innerhalb des eigenen Formenkreises zu wertvollen, in der Richtung der shipmast locust liegenden Formen gelangen können.

Zum Schluß noch eine Beobachtung über den größten Feind der Samenproduktion der Robinie: *Etiella zinckenella* TR., eine Glanzmotte, deren Raupen die in Entwicklung begriffenen Samen größtenteils zerstören. In USA. kommt dieser Schädling nicht vor, in Ungarn um so mehr, je trockener das Frühjahr ist; in niederschlagsreichen Blühperioden, wie z. B. 1937 und 1938 geht die Schädigung durch *Etiella* bedeutend zurück.

Eine häufige Erscheinung in Trockenjahren ist das Vergilben der Bäume, dem meist nach einiger Zeit das Absterben folgt. Inwieweit hier als Ursachen Wassermangel oder aber vielleicht *Verticillium albo-atrum* in Frage kommt, müssen lokale Untersuchungen entscheiden. Ob Resistenzzüchtung gegen diesen erst neuerdings wieder von KLINKOWSKI (11) in Erinnerung gebrachten Pilz möglich ist, muß die zukünftige Zuchtarbeit zeigen.

Jedenfalls hat der verfllossene Zeitabschnitt auch bei diesem Spezialgebiet der Züchtung wieder gezeigt, daß Fortschritte zu erwarten sind und teilweise schon erwiesen wurden. Es steht zu hoffen, daß in der nächsten Zeit sich diese Arbeiten ungestört werden entwickeln können, um so mehr, als in Einsicht der Wichtigkeit des Gegenstandes die Forstabteilung des kgl. ung. Ackerbauministeriums die Fortsetzung der Robinienzüchtung in ihren Bereich übernommen hat.

Literatur.

1. BREVIGLIERI, N.: Il miglioramento della *Robinia pseudoacacia* in Ungheria. Il Legno (Milano) 11, 1—10 (1938).
2. FLEISCHMANN, R.: Züchtungsversuche in Ungarn. Züchter 5, 85—88 (1933).
3. FLEISCHMANN, R.: Akác-nemesítési kísérletek Kompolton. (Robinienzüchtungsversuche in Kompolton.) Erdészeti lapok (Budapest) 73, 221—232 (1934).
4. FLEISCHMANN, R.: Az akác-nemesítése Magyarországon. (Robinienzüchtung in Ungarn.) Természettudományi Közlöny (Budapest) 1936, 2—9.
5. IX. Kongreß des Intern. Verbandes forstl. Vers.-Anstalten, Budapest 1936, Referat Nr. 78.
6. FRIMMEL, F.: Beitrag zur Kenntnis der Vererbung der Blattform mit spezieller Berücksichtigung von Tabak. Zbornik (Prag) 160, 1—35 (1937).
7. KLEIN, M.: Die Untersuchung von Kartoffelsorten auf die morphologische Blattgliederung. Landw. Jb. 1927, 399—436.
8. MIHÁLYI, Z.: Egy figyelemre méltó akác-vál-faj. (Eine beachtenswerte Varietät der Robinie, *Rob. ps. v. rectissima*.) Erdészeti lapok (Budapest) 76, 850—862 (1937).
9. RABER, O.: Shipmast locust a valuable undescribed variety of *Robinia pseudoacacia*. U. S. Dep. Agricult. Circular 379, 1—8 (1936).
10. GASSNER, G.: Über die Hartschaligkeit von Robinien-samen und eine Methode zu ihrer Beseitigung. Angew. Bot. 20, 293—304.
11. KLINKOWSKI: Wirtelpilz - Welkekrankheit. Nachr. bl. dtsh. Pflanzenschutzdienst. 1938, Nr. 7.