

DER ZÜCHTER

4. JAHRGANG

MAI 1932

HEFT 5

(Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. M.)

Die Züchtung „weichschaliger“ Lupinen (*Lupinus luteus*).

Von R. v. Sengbusch und N. Loschakowa.

Die Lupine befindet sich erst seit kurzer Zeit in züchterischer Bearbeitung. Sie besitzt noch eine ganze Reihe von unerwünschten Eigenschaften. Zu nennen sind in erster Linie: 1. Hoher Alkaloidgehalt, 2. Hartschaligkeit, 3. Platzen der Hülsen, 4. Ungleichmäßigkeit der Reife u. a. m.

Die drei erstgenannten Probleme werden seit 1927 von mir bearbeitet. Über die Züchtung alkaloidärmer Lupinen ist bereits berichtet worden (SENGBUSCH 3, 4, 5). Diese Arbeit soll die Züchtung „weichschaliger“ Formen behandeln.

Das vorläufig schwierigste Problem ist das der Züchtung von Lupinen (*Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*) mit nichtplatzenden Hülsen. Wir haben bei *Lupinus angustifolius* unter etwa 1,5 Millionen Pflanzen wohl Formen gefunden, die weniger leicht wie die normalen platzen, aber wohl kaum eine wesentliche Verbesserung des Vorhandenen darstellen. Auf jeden Fall muß in dieser Richtung weiter gearbeitet werden.

Über die Entstehung und das Wesen der Hartschaligkeit ist von einer ganzen Reihe von Forschern gearbeitet worden. KÜHN (2) und ESDORN (1) haben die Verhältnisse bei Lupinen studiert. Von beiden wird die Möglichkeit der Züchtung weichschaliger Formen positiv diskutiert. Eine praktische Auslese ist von ihnen jedoch nicht in Angriff genommen worden. Beide beschäftigen sich in der Hauptsache mit der Erforschung der äußeren Ursachen, die genetisch hartschaliges Material auch effektiv hartschalig werden lassen.

Unter „weichschalig“ verstehe ich Formen, die überhaupt nicht hartschalig werden können, und zwar weder bei ungünstigen Verhältnissen während der Reife, noch bei extremen Bedingungen während der Lagerung. Normale *Lupinus luteus*-Samen werden bei trockener und warmer Lagerung hartschalig. Hartschalige Samen können ihre Keimfähigkeit lange beibehalten. Augenblicklich gibt es noch keine einwandfrei, unter allen Umständen nicht hartschalig werdende Sorten. Man ist daher gezwungen, um den gleichmäßigen Aufgang von Lupinen zu sichern, das Saatgut so spät wie möglich zu dreschen, damit es keine Gelegenheit hat auszutrocknen und dadurch hartschalig zu werden (ESDORN 1). Am allerunangenehmsten wirkt sich die Hartschaligkeit der Lupinen bei Stoppelaussaaten im Juli aus. Wenn man einwandfrei nicht hartschalige Sorten hätte, könnte man sie im Herbst dreschen und dann trocken aufbewahren. (Einer künstlichen Trocknung stände dann nichts im Wege.) Der Landwirt wäre unter diesen Verhältnissen freier im Disponieren und brauchte beim Einkauf von Lupinensaatgut nicht mehr so vorsichtig zu sein.

Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung ist an der Züchtung „weichschaliger“ Typen interessiert, um diese Eigenschaft mit der Alkaloidfreiheit kombinieren zu können. Es soll eine alkaloidfreie — „weichschalige“ Sorte geschaffen werden. (Erster Bericht über die Züchtung „weichschaliger“ Lupinen, SENGBUSCH 3, S. 220.)

Die Arbeiten, „weichschalige“ Lupinen zu züchten, begannen 1927. Genau wie bei der Züchtung auf Alkaloidfreiheit konnte die Auffindung extrem „weichschaliger“ Typen nur gelingen, wenn man ein großes Material untersucht. Meine Methode der Auslese und Vorbereitung der Samen wurde rein empirisch den natürlichen Verhältnissen entsprechend aufgebaut, und zwar unter dem Gesichtspunkt, daß nur eine einfache Methode für die Massenauslese in Frage kommt.

Die Samen werden 3 Monate lang bei etwa 20—25°C und bei geringer Luftfeuchtigkeit getrocknet. Nach der Trocknung werden die Körner in Wasser eingequellt und nach 2 bis 3 Stunden auf erfolgte Quellung hin untersucht. Da das Quellen der Samenschale das Wichtige ist, werden von mir als „gequollen“ solche Körner angesehen, bei denen die Samenschale die ersten Quellungszeichen zeigt. Aus diesem Grunde sind meine Zahlen nicht ohne weiteres mit den KÜHNSchen und ESDORNSchen Zahlen zu vergleichen.

Die Quellung in 2—3 Stunden stellt das Maximum an Quellfähigkeit, das überhaupt zu erreichen ist, dar. An Hand von Versuchen wurde festgestellt, daß auch stark geritzte Samen 2—3 Stunden zum Quellen brauchen.

Es bestehen zwei Möglichkeiten der Verarbeitung, erstens kann man Samen einzelpflanzenweise ernten und untersuchen, zweitens kann man eine Population direkt verarbeiten (SENGBUSCH 3, S. 220). In beiden Fällen muß darauf geachtet werden, daß die Samenschale nicht lädiert wird. So darf z. B. bei der Verarbeitung einer Population das Material nicht gedroschen werden. Um einen Anhaltspunkt über die Wirkung der Trocknung zu erhalten, müssen bei der Verarbeitung von positiven Auslesen Kontrollen mit beliebigem Normalsaatgut genau so behandelt werden. [Über Methoden siehe auch KÜHN (2) und ESDORN (1)].

Im Frühjahr 1928 wurden die Körner von etwa 20000 Pflanzen nach dem beschriebenen Schema untersucht. Große Massen lassen sich nur verarbeiten, wenn man die Körner in kleine Papiertüten tut und diese zu je 100 Stück in Wasser einweicht. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit (etwa 3 Stunden) werden die Tüten durchgesehen und nur die nahe an 100% gequollenen weiter verarbeitet. Das Durchsehen bzw. *Durchfühlen* geschieht ohne die Tüten zu öffnen. Nur im Zweifelsfall, wenn starke Quellung vorliegt, öffnet man die Tüte, um den Prozentsatz an gequollenen festzustellen. Mit der Auslese der Weichschaligen verfolgen wir rein praktische Zwecke, und ich habe daher in den Jahren 1928, 1929 und 1930 nur eine Primitivauslese getroffen (Quellung nach 3 Stunden). Um einen Überblick über das Erreichte zu erhalten, habe ich die Ernte 1931 genauer untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1, 2 und 3 und auf Abb. 1 und 2 wiedergegeben. Die besten Stämme sind 1346, 1347, 1348 und 1377 (Tabelle 1), von denen die ersten drei von einer Pflanze abstammen. Auf Tabelle 1 sind die durchschnittlichen Prozentquellzahlen nach $2\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2}$ und $25\frac{1}{2}$ Stunden wiedergegeben. Die besten Stämme weisen nach $2\frac{1}{4}$ Stunden etwa 70—80% Quellung auf. Bei $5\frac{1}{2}$ Stunden = 80—100%, bei $8\frac{1}{2}$ = 90—100%, bei $25\frac{1}{2}$ = 100%. Die Kontrollen nach $2\frac{1}{4}$ Stunden = 0,9%, $5\frac{1}{2}$ = 3,4%, $8\frac{1}{2}$ = 7,5%, $25\frac{1}{2}$ = 20,7%, nach 9 Tagen = 51,6%. Die Kontrollen am Ende der Tabellen zeigen entsprechende Zahlen für normalhartschaliges Saatgut.

Auf Tabelle 2 sind für die Kontrollen 9tägige Untersuchungen wiedergegeben. Die

Kontrollen hatten nach 9 Tagen in einem Fall 51,6, im andern 45,8% Quellung aufzuweisen. Kontrolle 1 ist mit 440 Samen, Kontrolle 2 mit 8370 Samen durchgeführt worden. Die Tabelle 3 enthält Einzelergebnisse der im Durchschnitt auf Tabelle 1 wiedergegebenen Zahlen für die vier besten und einen mittelguten (1380) Stamm. Die Untersuchungen wurden mit je 10 Körnern je Pflanze angestellt. Die Abb. 1

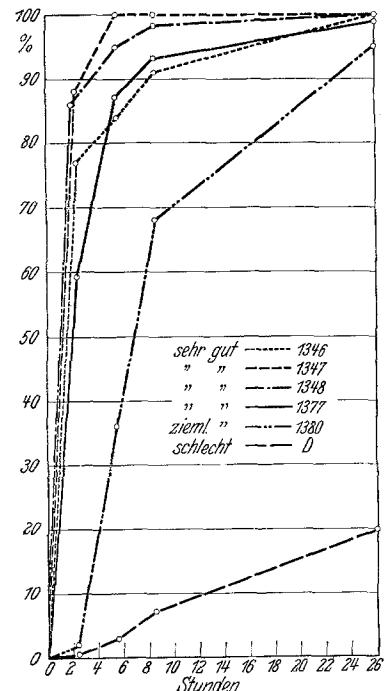


Abb. 1. Vergleichende Quellfähigkeit der Samenschalen von guten Stämmen, Mittezeiten und Kontrollen.

zeigt graphisch das Verhalten der besten, der mittelguten und der Kontrollen. Abb. 2 gibt das Verhalten des besten Stammes 1347 im

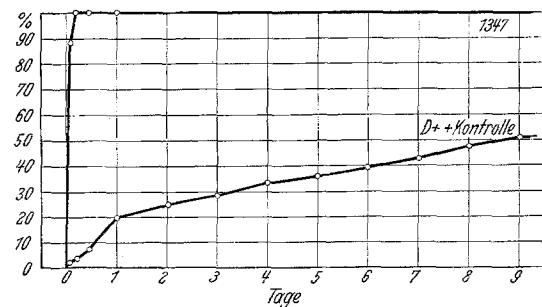


Abb. 2. Vergleichende Quellfähigkeit der Samenschale des besten Stammes 1347 und der Kontrollen im Laufe von 9 Tagen.

Vergleich zur Kontrolle wieder. Er weist nach $5\frac{1}{2}$ Stunden 100% ige Quellung auf, gegenüber 3,4% bei der Kontrolle.

Tabelle 1. Quellfähigkeit der Samenschale von Auslesen auf „Weichschaligkeit“ bei *Lupinus luteus*.

Nr. 1931	Nr. 1930	1931 ge- quollen in °	Geprüfte Körner- zahl	1932 gequollen in % nach Stunden					Wertzahl
				2 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	25 ¹ / ₂		
1345	95 ₆	3	210	44,7	50,9	60,5	98,6	5	
1346	107 ₁	3	70	77,1	84,2	91,4	100,0	8	
1347	107 ₂	3	50	88,0	100,0	100,0	100,0	9	
1348	107 ₃	3	80	86,2	95,0	98,7	100,0	9	
1349	112	3	90	52,2	75,5	87,7	100,0	6	
1350	116 ₁	3	250	36,8	82,4	96,0	100,0	4	
1351	116 ₂	3	40	10,0	32,5	35,0	100,0	1	
1352	118 ₁	3	160	45,6	56,2	59,3	89,3	5	
1353	118 ₂	3	170	44,1	65,3	82,3	99,4	5	
1354	118 ₃	3	180	50,0	69,4	77,7	89,4	5	
1355	125 ₁	3	150	24,0	57,3	70,6	99,3	3	
1356	125 ₂	3	170	27,7	40,5	65,8	98,8	3	
1357	125 ₃	3	40	10,0	22,5	57,5	100,0	1	
1358	130	3	120	42,5	63,3	87,5	97,5	5	
1359	132	3	140	37,8	60,7	72,8	100,0	4	
1360	139	3	160	49,3	57,5	71,8	91,8	5	
1361	140	3	230	50,8	61,7	77,3	99,0	6	
1362	149 ₁	3	40	15,0	42,5	47,5	50,0	2	
1363	149 ₂	3	50	4,0	48,0	72,0	100,0	1	
1364	149 ₃	3	120	6,6	42,5	65,8	100,0	1	
1365	149 ₄	3	90	11,1	81,1	88,8	100,0	2	
1366	149 ₅	3	30	26,6	40,0	66,6	100,0	3	
1367	152	3	160	43,1	55,6	72,5	100,0	5	
1368	158	3	100	21,0	35,0	37,0	99,0	3	
1369	159 ₁	3	170	17,0	38,2	41,7	94,7	2	
1370	159 ₂	3	50	6,0	34,0	58,0	50,0	1	
1371	163	3	170	0,5	4,7	27,0	60,5	1	
1372	164 ₁	3	90	5,5	34,4	56,6	98,8	1	
1373	164 ₂	3	50	10,0	54,0	60,0	92,0	1	
1374	164 ₃	3	70	4,0	27,1	50,0	70,0	1	
1375	164 ₄	3	50	14,0	22,0	40,0	90,0	2	
1376	164 ₅	3	170	16,4	31,7	41,1	91,1	2	
1377	168	3	220	59,5	87,2	93,6	99,5	6	
1378	170 ₁	3	100	28,0	61,0	80,0	100,0	3	
1379	170 ₂	3	100	12,0	41,0	81,0	100,0	2	
1380	170 ₃	3	170	2,9	35,2	68,2	95,2	1	
1381	170 ₄	3	200	21,0	55,5	84,0	95,5	3	
1382	170 ₅	3	70	10,0	30,0	64,2	70,0	1	

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Nr. 1931	Nr. 1930	1931 ge- quollen in °	Geprüfte Körner- zahl	1932 gequollen in % nach Stunden				Wertzahl	
				2 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	25 ¹ / ₂		
1383	170 ₁	3	100	33,0	63,0	78,0	97,0	4	
1384	170 ₂	3	170	8,8	27,0	54,7	97,0	1	
1385	?	3	230	26,5	49,1	69,5	80,0	3	
1390	931	3	40	2,5	27,5	32,5	77,5	1	
1391	932	3	80	7,5	27,5	38,7	92,5	1	
1392	951	3	130	16,2	31,5	60,7	99,2	2	
1393	952	3	110	41,8	55,4	70,0	100,0	5	
1394	958	3	100	14,0	28,0	38,0	90,0	2	
1399	954	3	50	16,0	44,0	50,0	100,0	2	
1400	955	3	150	6,0	30,6	46,0	90,0	1	
1401	971	3	200	4,5	27,5	46,0	94,5	1	
1402	972	3	90	30,0	33,3	41,1	94,4	3	
1403	973	3	80	43,8	45,0	56,2	100,0	5	
1404	974	3	80	45,0	46,2	51,2	96,2	5	
1405	108	3	100	24,0	37,0	41,0	98,0	3	
1406	121 ₁	3	120	25,0	28,3	34,1	93,3	3	
1407	121 ₂	3	160	36,9	40,6	50,6	96,2	4	
1408	160 ₁	3	90	14,4	26,6	43,3	100,0	2	
1409	160 ₂	3	120	20,0	26,6	34,1	95,0	2	
1410	160 ₃	3	100	18,0	30,0	41,0	100,0	2	
1411	160 ₄	3	150	13,3	34,6	59,3	94,6	2	
1412	167	3	120	5,8	13,3	25,0	90,8	1	
1413	182	3	230	12,8	40,2	59,1	96,1	2	
1386			9590	36,5	58,1	65,8	93,5	4	
Kontrolle 1				440	0,9	3,4	7,5	20,7	0
Kontrolle 2				8370	—	—	—	18,5	0

Rausch

Wie die „Weichschaligkeit“ genetisch bedingt ist, und welche chemischen, physikalischen und morphologischen Eigentümlichkeiten ihr in diesem Spezialfall zugrunde liegen, wird untersucht.

Vorläufig konnte festgestellt werden, daß nicht einzelne Partien die leichte Quellbarkeit bedingen, sondern die ganze Samenschale. Verschiedene Teile der Samenschale wurden zu diesem Zweck mit Paraffin abgedeckt und die Quellbarkeit studiert.

Tabelle 2. Kontrollen zu Tabelle 1. Untersuchungsdauer 9 Tage.

Bezeichnung	Geprüfte Körner- zahl	Stunden				Tage							
		2 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	24	2	3	4	5	6	7	8	9
Kontrolle 1 D. ++	440	0,9	3,4	7,5	20,7	25,6	29,1	34,5	36,8	40,9	43,6	48,6	51,6
Kontrolle 2 D. ++	8370	—	—	—	18,5	27,8	31,9	36,1	38,5	41,6	43,5	44,8	45,8

- Versuch 1: ganz ohne Paraffin,
 „ 2: Mikropyle mit Paraffin abgedichtet,
 „ 3: Mikropyle frei, das ganze andere
 Korn in Paraffin eingeschmolzen,
 „ 4: beide Seiten des Kornes frei, sonst
 bedeckt.
 „ 5: Körner ganz in Paraffin eingeschmol-
 zen (siehe Abb. 3).

Diese Versuche wurden an mehreren neuen „weichschaligen“ Stämmen durchgeführt, und es zeigte sich, daß in allen untersuchten Fällen die Samenschale, als solche, die „Weichschaligkeit“ bedingt. In der Hauptsache lag uns daran, festzustellen, welche Rolle die Mikropyle bei der Leichtquellbarkeit der neuen Stämme spielt. Tabelle 4 zeigt für zwei gute Stämme, daß in allen Fällen, wo nur die Mikropyle frei ist, eine Verzögerung der Quellung eintritt. Aus dieser Tatsache muß der Schluß gezogen werden, daß die Konstruktion der Mikropyle nicht allein für die Leichtquellbarkeit der „weichschaligen“ Stämme verantwortlich zu machen ist. Die gesamte Samenschale muß anders konstruiert sein. Rein morphologische Unterschiede in der Palissadenschicht konnten wir nicht feststellen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Unterschiede im Chemismus der Zellen bzw. der Zell-

Tabelle 3 (Fortsetzung). Einzelergebnisse der besten Stämme in bezug auf die Quellfähigkeit der Samenschale.

Nr. 1931	Nr. 1930	1930 ge- quollen in °	Nr.	2 ¹ / ₄ Stdtn.	5 ¹ / ₂ Stdtn.	8 ¹ / ₂ Stdtn.	25 ¹ / ₂ Stdtn.
I3771	168		I	8	10	10	10
I3772	168		2	10	10	10	10
I3773	168		3	10	10	10	10
I3774	168		4	9	9	10	10
I3775	168		5	0	1	3	10
I3776	168		6	10	10	10	10
I3777	168		7	7	8	10	10
I3778	168		8	3	10	10	10
I3779	168		9	9	9	10	10
I37710	168		10	9	10	10	10
I37711	168		11	10	10	10	10
I37712	168		12	10	10	10	10
I37713	168		13	0	10	10	10
I37714	168		14	0	5	5	10
I37715	168		15	1	8	10	10
I37716	168		16	6	10	10	10
I37717	168		17	8	10	10	10
I37718	168		18	4	10	10	10
I37719	168		19	6	8	10	10
I37720	168		20	6	10	10	10
I37721	168		21	5	8	9	9
I37722	168		22	0	6	9	10
\varnothing %							
59,5							
87,2							
93,6							
99,5							

Tabelle 3. Einzelergebnisse der besten Stämme in bezug auf die Quellfähigkeit der Samenschale.

Nr. 1931	Nr. 1930	1930 ge- quollen in °	Nr.	2 ¹ / ₄ Stdtn.	5 ¹ / ₂ Stdtn.	8 ¹ / ₂ Stdtn.	25 ¹ / ₂ Stdtn.
I346 ₁	107 ₁	3	I	9	9	9	10
I346 ₂	107 ₁	3	2	9	9	10	10
I346 ₃	107 ₁	3	3	9	9	10	10
I346 ₄	107 ₁	3	4	8	10	10	10
I346 ₅	107 ₁	3	5	2	4	7	10
I346 ₆	107 ₁	3	6	9	10	10	10
I346 ₇	107 ₁	3	7	8	8	8	10
\varnothing %							
77,1							
84,2							
91,4							
100,0							

Nr.	Nr.	1930 ge- quollen in °	Nr.	2 ¹ / ₄ Stdtn.	5 ¹ / ₂ Stdtn.	8 ¹ / ₂ Stdtn.	25 ¹ / ₂ Stdtn.
I347 ₁	107 ₂	3	I	9	10	10	10
I347 ₂	107 ₂	3	2	7	10	10	10
I347 ₃	107 ₂	3	3	9	10	10	10
I347 ₄	107 ₂	3	4	9	10	10	10
I347 ₅	107 ₂	3	5	10	10	10	10
\varnothing %							
88,0							
100,0							
100,0							

Nr.	Nr.	1930 ge- quollen in °	Nr.	2 ¹ / ₄ Stdtn.	5 ¹ / ₂ Stdtn.	8 ¹ / ₂ Stdtn.	25 ¹ / ₂ Stdtn.
I348 ₁	107 ₃	3	I	9	9	10	10
I348 ₂	107 ₃	3	2	10	10	10	10
I348 ₃	107 ₃	3	3	7	9	10	10
I348 ₄	107 ₃	3	4	8	10	10	10
I348 ₅	107 ₃	3	5	10	10	10	10
I348 ₆	107 ₃	3	6	7	9	10	10
I348 ₇	107 ₃	3	7	9	9	9	10
I348 ₈	107 ₃	3	8	9	10	10	10
\varnothing %							
86,2							
95,0							
98,7							
100,0							

wände im besonderen, begründet sind. Um diese Frage zu klären, sind vergleichende mikrochemische Versuche notwendig.

Es hat sich gezeigt, daß es bei *Lupinus luteus* durch planmäßige Auslese möglich ist, Typen aufzufinden, die unter den ungünstigsten Bedingungen nicht hartschalig werden und die sofort nach dem Einquellen bereits Wasser aufnehmen. Ich hoffe, daß es in einigen Jahren gelingen wird, die Kombination „weichschalig“ + alkaloidfrei herzustellen.

Nach der Auffindung der alkaloidfreien und

der „weichschaligen“ Typen bleibt noch die Lösung der Frage, ob es bei *Lupinus luteus* und *angustifolius* Formen gibt, deren Hülsen bei Trocknung nicht aufspringen. Wenn man das Gesetz der homologen Reihen für richtig hält, so könnte man aus der Tatsache, daß es bei *Lupinus albus* nichtplatzende Formen gibt, schließen, daß solche Typen auch bei *Lupinus luteus* und

Tabelle 4. Quellung in Prozenten bei verschiedener Paraffinierung.

Paraffinierung	Stamm 1345				Stamm 1352			
	6°	9°	24°	72°	6°	9°	24°	72°
1 ohne Paraffin . . .	83,4	83,4	88,9	100,0	64,7	70,6	88,3	100,0
2 Micropyle zu . . .	83,4	83,4	88,9	100,0	70,6	70,6	94,1	100,0
3 Micropyle offen ..	0,5	1,6	66,7	88,9	0,0	0,5	5,3	70,6
4 Seiten fein.....	83,4	83,4	83,4	100,0	70,6	70,6	70,6	88,3
5 das ganze Korn ..	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

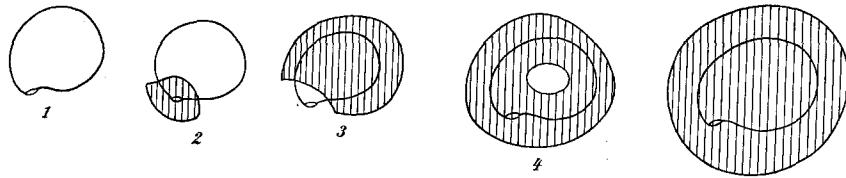


Abb. 3. Art der Paraffinabdeckung.

Lupinus angustifolius, wenn sie noch nicht vorhanden sein sollten, entstehen könnten. Nach unseren Erfahrungen steht fest, daß, wenn man heute nach nichtplatzenden Formen suchen wollte, wesentlich größere Individuenzahlen untersuchen müßte als die, die zur Auffindung alkaloidefreier und „weichschaliger“ Typen führten.

Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, daß man die Erfahrungen, die wir bei der Züchtung „weichschaliger“ Lupinen gesammelt haben, auch für andere Pflanzenarten ausnutzen kann. Es muß auf züchterischem Wege möglich sein, von vielen, normalerweise hartschalig werdenden Pflanzenarten „weichschalige“ Typen zu isolieren; dies gilt insbesondere für

Klee und andere Leguminosen, aber auch für viele Wildformen, die eventuell neu in Kultur genommen werden sollen.

Literatur.

1. ESDORN, ILSE: Untersuchungen über die Hartschaligkeit der gelben Lupine. Wiss. Arch. Landw. A 4, 497 (1930).
2. KÜHN, O.: Die Hartschaligkeit bei *Lupinus angustifolius*. Kühn-Arch. 9 (1925); Sonderband: Pflanzenbau S. 332.
3. v. SENGBUSCH, R.: Über Lupinenzüchtung am Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. d. Mark. Z. Pflanzenzüchtg. 15, H. 3.
4. v. SENGBUSCH, R.: Bitterstoffarme Lupinen. Züchter 1930, H. 1.
5. v. SENGBUSCH, R.: Bitterstoffarme Lupinen II. Züchter 1931, H. 4.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten in Landsberg a. d. W.)

Über einige Fragen der Immunitätszüchtung bei Gräsern.

Von H. v. OETTINGEN.

Die Auswahl von Stammpflanzen, die das Grundmaterial zur Züchtung resistenter Rassen bilden sollte, findet meist in der Weise statt, daß man in einer Periode starken Auftretens des betreffenden Schädlings aus einem größeren Bestande die wenigen unversehrten Pflanzen heraussucht und deren Nachkommen durch vergleichenden Anbau in bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit prüft. Dieses ist aber mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Denn die natürlichen Verhältnisse sind von Jahr zu Jahr derartig schwankend, daß eine Masseninfektion durch ein und denselben Schädling nur nach mehr oder weniger anhaltender

Zwischenpause eintritt, während welcher der Parasit gar nicht oder nur sehr schwach aufzutreten pflegt. Man ist daher gezwungen, auf künstliche Infektion zurückzugreifen. Bei pflanzlichen Parasiten ist diese Methode mit viel Erfolg angewandt worden (Getreiderost, Kartoffelkrebs), bei tierischen Schädlingen versagt sie häufig ganz, besonders dann, wenn es sich um kleine und zarte Wesen handelt, deren schädigende Wirkung mehr von Zeit und Ort des Befalls, als von dem zahlenmäßigen Auftreten abhängig ist. Der rein empirischen Methode haften aber noch weitere Unzulänglichkeiten an: Ihre Resultate beziehen