

Eine Beziehung zwischen der Leistung der für das Polycrossfeld verwendeten Klone und deren generativen Nachkommenschaften konnte nicht festgestellt werden, woraus sich ergibt, daß die Kombinations-eignung der Stämme von Bedeutung ist.

Im Rahmen von pflanzenbaulichen Betrachtungen wird angeregt, den Weißklee als einjährige Legumino-se zu behandeln.

Literatur

1. ATWOOD, S. S.: The value of self — compatibility in breeding white clover. Journ. of Am. Soc. of Agron. **36**, (1944). — 2. ATWOOD, S. S.: The behavior of the self — compatibility factor and its relation to breeding methods in *Trifolium repens*. Journ. of Am. Soc. of Agron. **37**, 991—1004 (1945). — 3. ATWOOD, S. S. und H. D. HILL:

The regularity of meiosis in microsporocytes of *Trifolium repens*. Am. Journ. of Bot. **27**, 730—735 (1940). — 4. BOEKHOLT, K.: Untersuchungen über die Bedeutung der Blattfarbe bei der Züchtung von Weiß- und Schwedenklee. Der Züchter **5**, 157—159 (1933). — 5. ERITH, A. G.: White clover hybrids. Journ. of Gen. **19**, 351—355 (1928). — 6. GERDES, G.: Untersuchungen über die Samenfarbe und über die Höhe des absoluten Gewichtes (Tausend-Korngewicht) bei Sorten der wichtigsten klee-artigen Futterpflanzen. Der Züchter **23**, 334—341 (1953). — 7. KNOLL, J. G. und L. HERMELINK: Beiträge zur Züchtung des Weißklee. Der Züchter **13**, 25—33 (1941). — 8. RUDORF, W. und J. SCHIEBLICH: Beobachtungen zur Züchtung von Weißklee (*Trifolium repens*) (I. Mitteilung). Der Züchter **11**, 33—36 (1939). — 9. SCHWANBOM, N.: Weibulls Original Nora Vitkklöver (Wis. V. 322). Agri Hortique Genetica **V**, 10—15 (1947).

Aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau Müncheberg (Mark) der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Leistungen von Wachstumsmutanten aus Müncheberger Material von *Lupinus luteus**

Von H.-J. TROLL

Mit 17 Abbildungen

Die durch v. SENGBUSCH (7), (8) erarbeiteten Süß-lupinen streben heute bereits zwei Hauptnutzungs-richtungen zu, die durch ihren Wuchstyp bestimmt werden. Die Formen, welche als erste alkaloidarme Pflanzen gefunden wurden, trugen mit Recht als Sorten den Namen: „v. SENGBUSCHS gelbe Grünfütter-süßlupine“. Es waren ausgesprochene Bestockungs-formen, die sich zur Grünfütterung wegen der Zahl ihrer grundständigen Nebentriebe gut eignen. Auch die 1940 zugelassene alkaloidarme weißkörnige „Weiko I“, Abb. 1 links, und die 1943 in das Sorten-

In der „Weiko III“ liegt eine Form vor, die sich wegen ihres schnelleren Streckungswachstums bereits besser zu Mischsaaten mit Sommergetreidearten eignet als die Sorte „Weiko II“. Die „Weiko III“ bedeckt nach dem Aufgang den Boden mit ihren längeren aufrecht-stehenden Blattstielen schneller und kommt wesent-lich früher aus dem Rosettenstadium heraus. Bei der



Abb. 1. Links: Süßlupine Weiko I, rechts: Weiko III hochwüchsig
Aussaat am 5. 4. 1955, Aufnahme am 14. 6. 1955.

register aufgenommene alkaloidarme weißkörnige platzfeste Müncheberger gelbe Süßlupine „Weiko II“, Abb. 2 rechts, waren normalwüchsig mit starker Bestockung aus der Rosette heraus. Im Jahre 1941 berichtet HACKBARTH (1) über die 1938 erfolgte Auf-findung einer Spontanmutation mit schneller Jugend-entwicklung im Stamm 8 der Sorte von v. SENGBUSCH. Aus dieser wurde dann in Laukischken und später in Scharnhorst sowie in Müncheberg die alkaloidarme, weißkörnige, platzfeste, frohwüchsige „Weiko III“, Abb. 3 rechts, entwickelt, die seit 1951 in der DDR und seit 1952 in der Bundesrepublik zugelassen ist.

* Herrn Prof. Dr. R. von SENGBUSCH zum 60. Geburts-tag gewidmet.

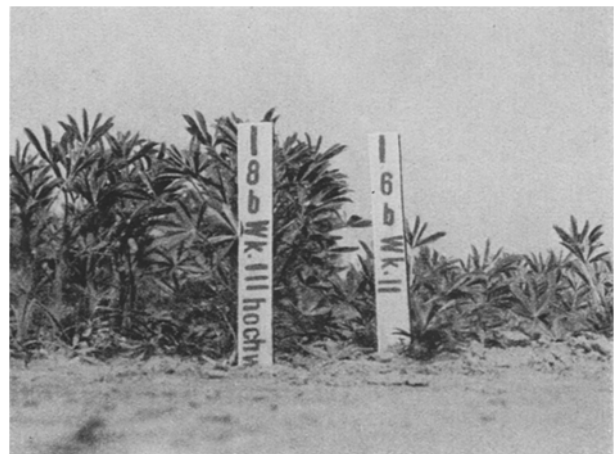


Abb. 2. Links: Süßlupine Weiko III hochwüchsig, rechts: Weiko II
Aussaat am 5. 4. 1955, Aufnahme am 14. 6. 1955.

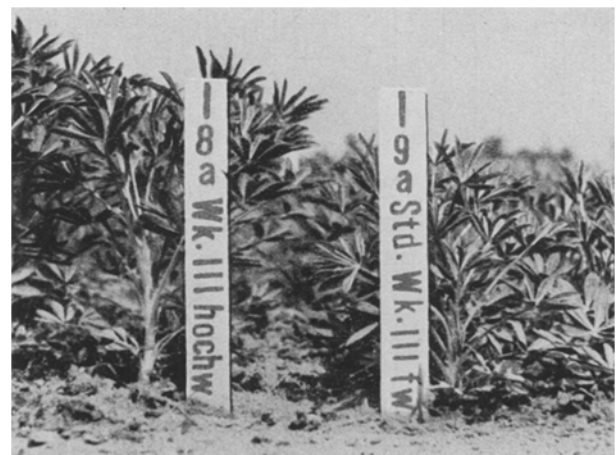


Abb. 3. Links: Süßlupine Weiko III hochwüchsig, rechts: Weiko III frohwüchsig
Aussaat am 5. 4. 1955, Aufnahme am 14. 6. 1955.

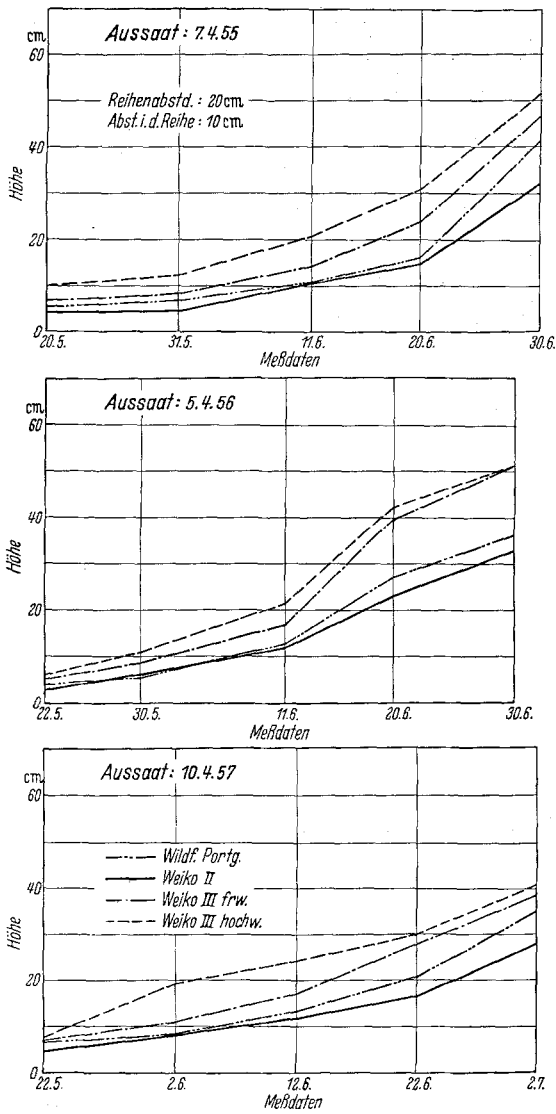


Abb. 4. Wachstumskurven verschiedener Wuchsformen von *Lupinus luteus* aus Bestockungsversuchen 1955—1957.

Sorte „Weiko III“ handelt es sich um einen Wuchstyp, der heute zwischen zwei extremen Formen steht, nachdem in Kreuzungsmaterial mit ihr zunächst 1946 von HACKBARTH und später in Linien von Weiko III

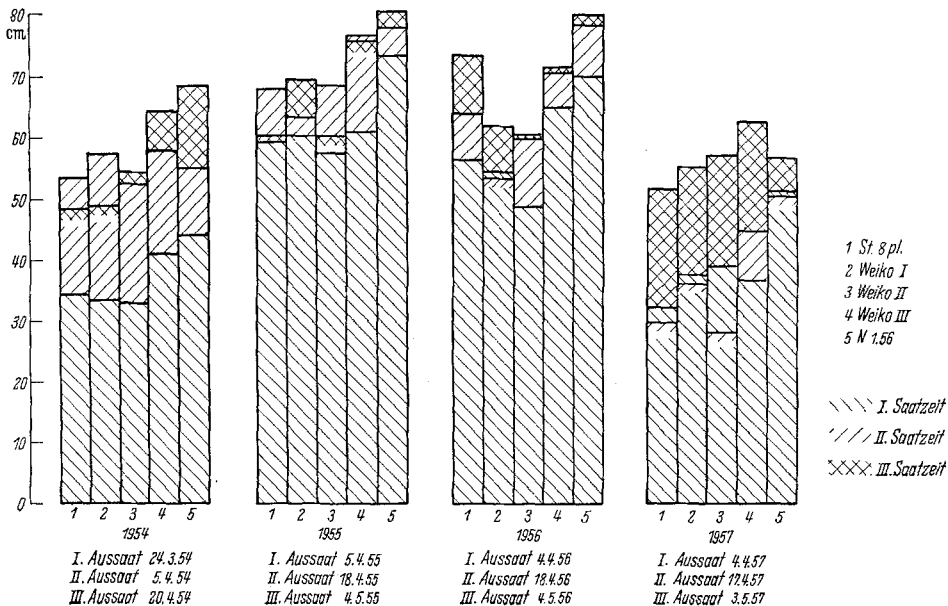


Abb. 5. Endhöhen verschiedener Wuchstypen von *Lupinus luteus* in Saatzeitversuchen.

in Trebatsch gleichartige, parallele Mutanten gefunden wurden, die über ein noch schnelleres Streckungswachstum in der Jugendentwicklung verfügen als ihre Ausgangsform. Dieser Stamm erhielt von HACKBARTH (2) die Bezeichnung 1686. Die Trebatscher Mutante be-

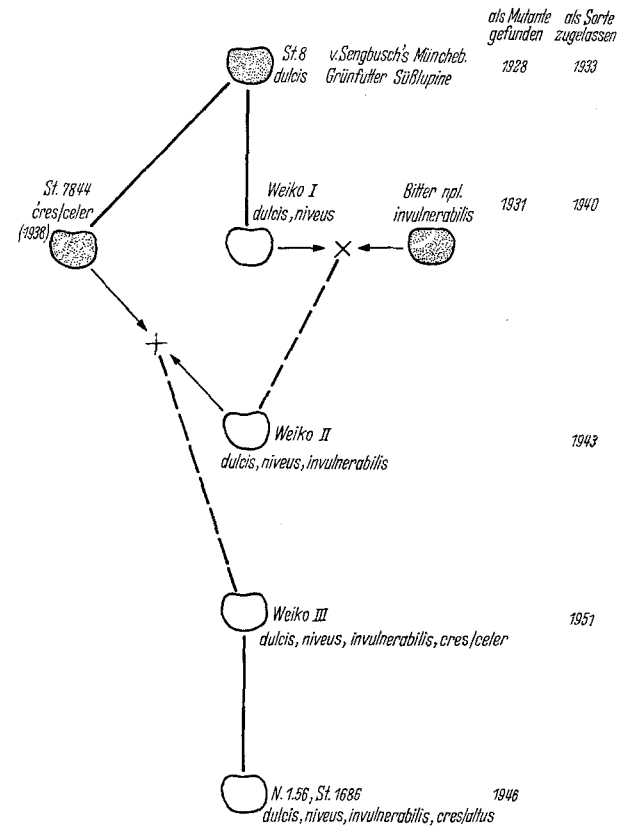


Abb. 6. Chronologische Entwicklung der Stämme und Sorten aus den Mutanten von *Lupinus luteus*.

kam von TROLL als Stamm die Bezeichnung N. 1.56 oder als Werkbezeichnung: „Weiko III hochwüchsig“, Abb. 1 rechts, Abb. 2 links, Abb. 3 links.

Die durch Röntgenstrahlen ausgelöste Mutabilität ist bei *Lupinus luteus* wiederholt [HACKBARTH 1955 (3), KRESS 1953 (5), TEDIN u. HAGBERG 1952 (9)] untersucht. Dabei fanden TEDIN und HAGBERG eine Mutante (no basal branches = bbr), die im Habitus, nach der von ihnen beigefügten Abbildung zu urteilen, eine große Ähnlichkeit mit der in Weiko III spontan aufgetretenen hochwüchsigen Mutationsform N. 1.56 hat. Dieser neue Typ ist ein Verzweigungstyp, der selten grundständige Bestockungstriebe entwickelt.

Verschiedene Eigenschaften dieser voneinander abstammenden Mutanten sollen hier mit denen ihrer Ausgangsformen, sowie mit der neuerdings aufgetretenen Zwergform und einer portugiesischen Wildform verglichen werden. Damit vermögen die Lupinen einen Beitrag zu dem Problem der Leistungsfähigkeit von Primitiv- und aus Mutanten ent-

standenen Kulturformen zu liefern. Diese durch natürliche und künstliche Selektion entstandenen Formen sind auch mehrjährig auf ihre Vitalität geprüft. Damit ergeben diese Versuche auch Unterlagen für das von HERIBERT NILSSON (6) diskutierte Problem des Selektionswertes von Mutanten.

Wuchsgeschwindigkeit und Gesamthöhe

Über die errechnete durchschnittliche tägliche Zunahme des Längenwachstums von verschiedenen dieser Lupinenformen hat HACKBARTH (2) berichtet. Er läßt zunächst das Endwachstum dabei offen, denn seine letzte Messung liegt am 2. Juni. Er sagt jedoch, daß die frohwüchsigen Pflanzen zur Reifezeit fast ebenso hoch sind wie normalwüchsige. Im Gegensatz zu frohwüchsigen Pflanzen würden die hochwüchsigen auch im reifen Zustand eine größere Höhe zeigen. Das konnte hier zumindest für alle Fröhsaaten in den 4 Jahren 1954—1957, wie Abb. 5 zeigt, bestätigt werden. Die in Abb. 4 dargestellten Wachstumskurven aus den Bestockungsversuchen der Jahre 1955 bis 1957 in Müncheberg unterbauen ebenfalls diese Feststellungen. Die Reihenfolge des stärkeren Höhenwachstums ist dieselbe wie die der zeitlichen Entstehung der Mutanten und der aus ihnen entwickelten Zuchtsorten. Sehr deutlich ist die Gegenüberstellung der endgültigen Höhe der verschiedenen Formen mit dem Faktor „*dulcis*“ für Alkaloidarmut in Müncheberger Saatzeitversuchen. Diese sind in Abb. 5 für 4 Jahre so dargestellt, daß sowohl die Umwelts- als auch die genetischen Einflüsse der alljährlich an denselben Daten durchgeführten Aussaatzeiten zum Ausdruck kommen. Die früheste Aussaatzeit ergab gleichsinnig bei allen Formen in allen Jahren die geringste Höhe. Diese Erscheinung ist mit der Kältekeimstimmung zu erklären. Es ist wichtig, daß sie bei allen bisher bekannten Formen mit derselben Tendenz auftritt. Der Stamm 8 mit dem Faktor „*dulcis*“ für Alkaloidarmut ist die Ausgangsform, darin wurde die weißkörnige Mutante „Weiko I“ mit dem Faktor „*niveus*“ für Weißkörnigkeit (10) gefunden. Aus dieser wurde durch Kombination mit der bitteren Mutante „*invulnerabilis*“ für Platzfestigkeit der Hülsen, die Sorte „Weiko II“ entwickelt. In dem Stamm 8 trat 1938 auch die durch HACKBARTH (1) gefundene frohwüchsige Mutante *crescens/celer* (Stamm 7844) auf, die wiederum mit Weiko II kombiniert die Sorte Weiko III ergab. Aus der frohwüchsigen Weiko III ging dann 1946 der hochwüchsige Stamm 1686 *crescens/altus* hervor. In Scharnhorst wurde er von HACKBARTH (2) in Kreuzungsmaterial von Weiko III gefunden. In Trebatsch trat er als Mutante in Linien von Weiko III auf. Die Abb. 6 zeigt die chronologische Entwicklung dieser Formen.

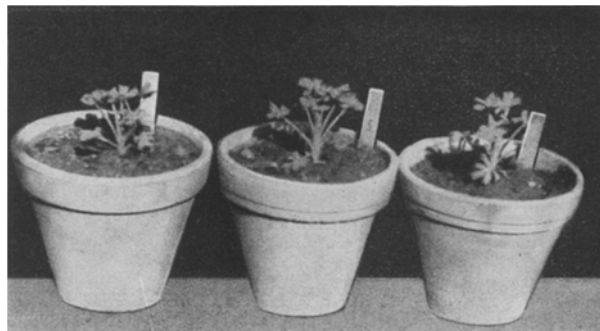


Abb. 7. Zwergform „*nanus*“ von *Lupinus luteus*. Aufnahme am 12. 5. 1954.

Eine neue Wuchsmutante

Es soll hier außer über die Formen, welche dem Gigastyp zustreben, auch über eine neue Mutante berichtet werden, die das Gegenteil tut. Eine wirtschaftliche Bedeutung dürfte ihr daher nicht oder höchstens indirekt zukommen. Sie ist im Zuchtmaterial der Sorte Weiko III 1952 in der Lupinenzuchtstation Trebatsch



Abb. 8. Zwergform „*nanus*“ von *Lupinus luteus* mit gestauchter Knospe. Aufnahme am 17. 6. 1955.



Abb. 9. Zwergform „*nanus*“ von *Lupinus luteus* mit gestauchter Knospe und deformierten Blättern. Aufnahme am 17. 6. 1955.



Abb. 10. Zwergform „*nanus*“ von *Lupinus luteus* im Abblühen. Aufnahme am 23. 6. 1955.



Abb. 11. Zwergform „*nanus*“ von *Lupinus luteus* mit schwachbesetzten Hülsen. Aufnahme am 13. 7. 1955.

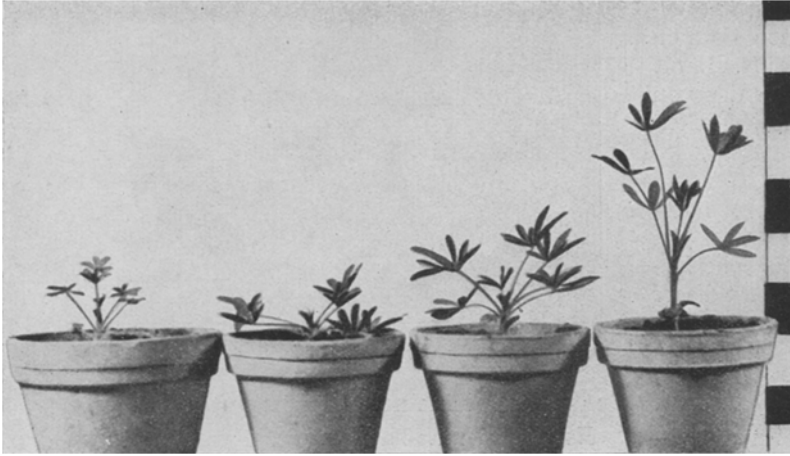


Abb. 12. Entwicklungsvergleich von 4 verschiedenen Wuchsformen von *Lupinus luteus* am 21. 5. 1955.
Von links nach rechts: *nanus*, *Crescens*, *cresceler*, *cresaltus*

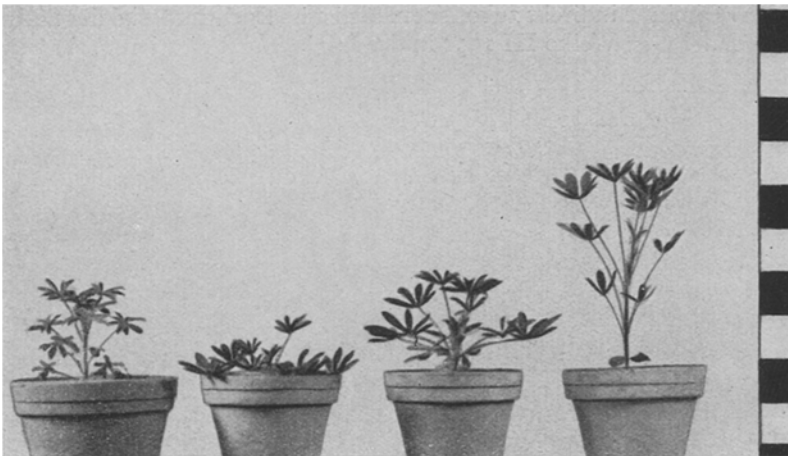


Abb. 13. Entwicklungsvergleich von 4 verschiedenen Wuchsformen von *Lupinus luteus*,
Aufnahme am 3. 6. 1955.
Von links nach rechts: *nanus*, *Crescens*, *cresceler*, *cresaltus*



Abb. 14. Entwicklungsvergleich von 4 verschiedenen Wuchsformen von *Lupinus luteus*,
Aufnahme am 13. 6. 1955.
Von links nach rechts: *nanus*, *Crescens*, *cresceler*, *cresaltus*

im Zuchtgarten erstmalig aufgetreten. Wegen ihres zwerghaften Wuchses erhielt sie die Bezeichnung „*nanus*“. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um einen rezessiv vererbenden Faktor, der einen unteretzten pyknischen Wuchstyp steuert. Die aus der natürlichen Selbstbestäubung hervorgegangene Nachkommenschaft war einheitlich kleinwüchsig. Aus der Kreuzung *nanus* × *crescens/cel* gingen in der F_1 frohwüchsige Pflanzen hervor. Das Nachkommenschafts-

material dieser 6 F_1 -Pflanzen war wegen schlechten Standortes sehr gering und hatte eine geringe Keimfähigkeit. Von den 6 1957 getrennt ausgelegten Nachkommenschaften hatten in der F_2 nur 2 ein ideales 3:1 Spaltungsverhältnis.

Nr. 2212/57 : 13 Nichtzwerge : 4 Zwerge
Nr. 2215/57 : 30 Nichtzwerge : 10 Zwerge

Bei 4 Nachkommenschaften war ein sehr starker Recessivenausfall zu verzeichnen. Der Habitus dieser Mutante ist aus den Abb. 7—11 ersichtlich. Sowohl die Ansatzstellen der Blätter als auch die der Blüten folgen dichter aufeinander, als dies bei Normalformen der Fall ist. Die Blätter haben eine leichte Wellung, die besonders bei erwachsenen Pflanzen stärker wird.

Die Wuchsgeschwindigkeit der Mutanten im Verhältnis zueinander geht für die 4 in den Bildunterschriften bezeichneten Formen aus den Abb. 12—17 hervor. Die Aufnahmen sind alle 10 Tage von denselben oder genetisch gleichartigen und gleichbehandelten Pflanzen gemacht. Die Pflanzen wurden im Frühjahr 1955 im ungeheizten Gewächshaus gezogen. Es lassen sich an diesen Aufnahmen einige interessante Tatsachen feststellen.

1. Die Zwergmutante hat an den ersten 5 niedrigen und den weiteren Laubblättern aufrecht stehende Blattstiele, während die Normalform in der ersten Jugend fast horizontal am Erdboden liegende Blattstiele hat.

2. Das Streckungswachstum des Haupttriebes der *nanus*-Form geht bis zum 13. Juni mit dem von *crescens/celer* parallel und übertrifft *Crescens*.

3. Die Knospe ist bei der *nanus*-Form bereits am 13. 6. zu sehen, bei der *crescens/altus* ist dies erst 10 Tage später der Fall.

4. Am 3. 7. ist bei der *nanus*-Form die Hülse bereits voll entwickelt, während die *crescens/altus* erst im Abblühen, die *crescens/celer* sogar erst im Aufblühen ist und die *Crescens* gerade erst die noch völlig geschlossene Knospe zeigt.

Die Auswertung der Abb. 12—17 ergibt demnach, daß die Zahl der Tage von der Aussaat am 24. 4. bis zum Blühbeginn bei diesen Gewächshauspflanzen noch nachträglich wie folgt festgestellt werden kann:

nanus etwa 50 Tage
crescens/altus etwa 60 Tage
crescens/celer etwa 70 Tage
Crescens etwa 75 Tage

Damit hat die *nanus*-Form, die diesen Entwicklungsvorsprung fast bis zur Reife beibehält, trotz ihrer sonstigen wirtschaftlich negativen Eigenschaften, eine beachtliche Frühreife erwiesen. Sie stellt damit eine Bereicherung des Gensortiments dar.

Die Bestockungsneigung

Die Beurteilung der Wuchsmutanten umfaßt ihre Leistungsfähigkeit in der Grünmasse- und Kornproduktion. Beide werden von der Zahl und der Art der Ausbildung der vegetativen Organe stark beeinflusst. Die Zahl der grundständigen Bestockungstriebe, die eine Länge von mehr als 10 cm erreichen, ist für das Ausmaß der erblichen Bestockungsneigung eine zählbare Eigenschaft. Die aus der Rosette sich eintrieblich entwickelnden Pflanzen können durch die Verzweigung in der oberen Pflanzenhälfte trotzdem beachtliche Grünmasse- und Kornerträge bringen. Es war zunächst festzustellen, ob die Bestockungsart und -Neigung eine für die Sorte charakteristische Eigenschaft ist.

Die Versuche zur Klärung dieser Frage wurden bereits im Jahre 1949 in Trebatsch im Kreis Beeskow begonnen. Da dort die Zuchtgärten für die Erhaltungszucht der Sorte Weiko II und der damals im Entstehen begriffenen Sorte Weiko III lagen, sind die Auszählungen der Einzelpflanzen-Nachkommenchaften hier unter annähernd gleichen Umweltbedingungen bei einem Standraum von 40 cm Reihenentfernung und 8 cm Abstand in der Reihe erfolgt. Die Ergebnisse der Bestockungszählungen und eine Übersicht über die verarbeiteten Pflanzenzahlen mit statistischer Auswertung gibt die Tab. 1.

Tabelle 1. Wuchstypen von Einzelpflanzennachkommenchaften der gelben Süßlupine.

Jahr	Sorte: Weiko II			Sorte: Weiko III		
	Pflanzenzahl <i>n</i>	Triebzahl \bar{x}	rel.	Pflanzenzahl <i>n</i>	Triebzahl \bar{x}	rel.
1949	2660	3,27	100	5916	2,06	62,99
1950	40312	1,87	100	19357	1,43	76,47
1951	33977	3,85	100	36645	2,96	76,88
1952	30977	3,32	100	37684	3,14	94,57

Statistische Auswertung.

Jahr	\bar{x}	s %	$s_{\bar{x}}$	<i>sd</i>	<i>D</i>	<i>t</i>	<i>p</i> %
Weiko III							
1949	2,06	73,8	0,0197				
1950	1,43	51,2	0,0053				
1951	2,96	43,5	0,0067				
1952	3,14	45,9	0,0074				
Weiko II							
1949	3,27	57,8	0,0366	0,0919	2,21	10,2	0,1
1950	1,87	60,7	0,0056	0,0078	0,44	56,4	0,1
1951	3,85	38,8	0,0081	0,0103	0,89	89,0	0,1
1952	3,32	39,1	0,0073	0,0103	0,18	18,0	0,1

Die Bestrebungen, auch bei der frohwüchsigen Sorte Weiko III (*crescens celer*) auf stärkere Bestockung auszuweisen, ist von 1949 ab offenbar nicht ohne Einfluß geblieben. Unter bestimmten Witterungsverhältnissen ist auch diese in der Lage, relativ hohe Triebzahlen auszubilden, wie dies 1952 der Fall war. Die Ergebnisse, die in der Tab. 1 niedergelegt sind, erbrachten aber den gesicherten Nachweis dafür, daß die Differenzen in der Bestockung nicht zufälliger Art sind.

Nachdem durch diese Untersuchungen feststand, daß die unterschiedliche Bestockung eine erbliche Eigenschaft ist, trat die Frage auf, in welchem Ausmaß die Saatmenge für die neue Form erhöht werden mußte, um auf dieselbe Bestandesdichte wie bei der Sorte Weiko II zu kommen. Die Saatstärke von 130 kg/ha hatte sich für die normalwüchsige Weiko II (*Crescens*) in mehreren Anbaujahren in Versuchen und in der Praxis bewährt. Für die frohwüchsige Weiko III

war die Saatstärke zunächst empirisch auf 150 kg/ha, d. h. um 15,6%, heraufgesetzt worden. Die in den

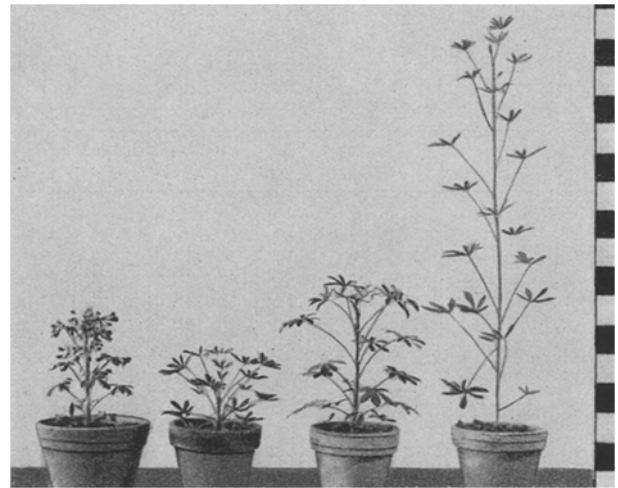


Abb. 15. Entwicklungsvergleich von 4 verschiedenen Wuchsformen von *Lupinus luteus*, Aufnahme am 23. 6. 1955.
Von links nach rechts: *nanus*, *Crescens*, *cres celer*, *cres altus*.

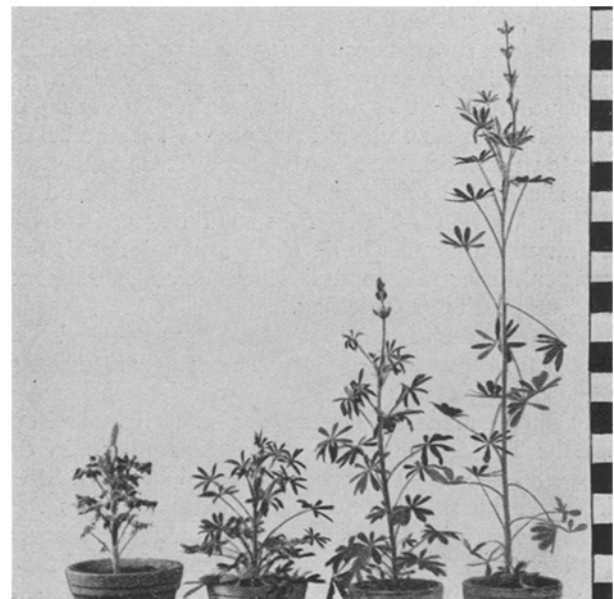


Abb. 16. Entwicklungsvergleich von 4 verschiedenen Wuchsformen von *Lupinus luteus*, Aufnahme am 3. 7. 1955.
Von links nach rechts: *nanus*, *Crescens*, *cres celer*, *cres altus*.



Abb. 17. Entwicklungsvergleich von 4 verschiedenen Wuchsformen von *Lupinus luteus*, Aufnahme am 13. 7. 1955.
Von links nach rechts: *nanus*, *Crescens*, *cres celer*, *cres altus*.

Jahren 1952 und 1953 in Müncheberg durchgeführten Bestockungsversuche konnten die Richtigkeit des Zuschlages auf die Saatmenge von Weiko II bei Weiko III bestätigen, wie die Tab. 2 zeigt.

Tabelle 2. Standweite und Bestockungsversuche in Müncheberg 1952 und 1953 mit den gelben Müncheberger Süßlupinensorten Weiko II und Weiko III (handgelegt in 4 Wiederholungen, Parzellengröße 5 m²).

Sorte	Standweite cm	Mittl. Bestockungszahl				Mittel ref.
		1952	rel.	1953	rel.	
Weiko II	10 × 20	2,43	100,00	3,91	100,00	100,00
„	10 × 40	4,10	100,00	4,94	100,00	100,00
Weiko III <i>cel</i> T	10 × 20	2,12	87,24	3,23	82,60	84,92
„	10 × 40	3,36	81,95	4,04	81,78	81,86
Weiko III <i>cel</i> M	10 × 20	2,44	100,41	2,71	69,30	84,85
„	10 × 40	3,66	89,26	3,92	79,45	84,30

Mittlere Bestockung Weiko II = 100,00%
 Mittlere Bestockung Weiko III = 83,98%
 Differenz = 16,02%

Es wurden im Laufe der Auslese zwei Typen des Faktors *crescens/celer* entwickelt, die sich auch durch den Farbton in der Beblattung unterscheiden. Es sind dies *cres/cel_M* (Fundort Müncheberg) und *cres/cel_T* (Fundort Trebatsch). Der T-Typ ist dunkellaubiger als der M-Typ.

Die Bestockungsversuche 1952 und 1953 in Müncheberg wurden mit der Hand an Legebrettern auf 2 Standweiten mit 20 und 40 cm Reihenentfernung bei jeweils 10 cm Abstand in der Reihe gelegt und bei der Ernte wurde die Bestockung jeder Pflanze ausgezählt. Die Bestockungsdifferenz zwischen Weiko II und den beiden Weiko III-Typen M und T betrug in diesen 2 Jahren im Durchschnitt 16,02% und deckt sich damit praktisch mit dem für das Saatgut vorgenommenen und empfohlenen Zuschlag.

Die Unterscheidung von Bestockungs- und Verzweigungstypen ist seit der Auffindung des neuesten Wuchstyps *crescens/altus* in Weiko III-Nachkommenschaft besonders nötig geworden. Bei dieser Form ist die Bestockungsneigung auf Kosten des in den Abbildungen 12–17 nachgewiesenen stärkeren Streckungswachstums bedeutend herabgesetzt. Das Ausmaß dieser Neigung war unter verschiedenen Umweltbedingungen festzustellen, um auch die Modifizier-

Tabelle 3. Unterschiede in der grundständigen Bestockung bei *Lupinus luteus*-Formen in Müncheberg 1954 und 1955.

Form	Gen	Pflanzenzahl n	Bodenständige Bestockung				
			\bar{x}	s%	rel.	t	P%
a) 1954 Standweite 10 × 20 cm							
Weiko II <i>Crescens</i>		1309	3,71	35,88	100,00		
Weiko III frohw. <i>cres/celer_T</i>		1267	2,66	59,24	71,69	18,4	0,1
Weiko III hochw. <i>cres/altus</i>		1387	1,42	50,81	38,27	55,9	0,1
Wildf. Portugal stark best.		1440	3,76	46,96	101,34	0,8	42,2
b) 1954 Standweite 10 × 40 cm							
Weiko II <i>Crescens</i>		612	5,36	37,14	100,00		
Weiko III frohw. <i>cres/celer_T</i>		690	3,43	43,18	63,99	19,6	0,1
Weiko III hochw. <i>cres/altus</i>		755	1,96	49,20	36,56	39,0	0,1
Wildf. Portugal stark best.		852	5,82	38,41	108,58	4,1	0,1
c) 1955 Standweite 10 × 20 cm							
Weiko II <i>Crescens</i>		945	4,33	30,99	100,00		
Weiko III frohw. <i>cres/celer_T</i>		1042	2,65	50,56	61,20	27,9	0,1
Weiko III hochw. <i>cres/altus</i>		900	1,11	54,66	25,63	67,9	0,1
Wildf. Portugal stark best.		1091	4,01	43,22	92,60	4,75	0,1
d) 1955 Standweite 10 × 40 cm							
Weiko II <i>Crescens</i>		485	4,78	31,50	100,00		
Weiko III f ohw. <i>cres/celer_T</i>		528	3,37	39,96	70,50	19,60	0,1
Weiko III hochw. <i>cres/altus</i>		442	1,18	60,88	24,68	47,38	0,1
Wildf. Portugal stark best.		555	5,79	26,93	121,12	10,63	0,1

barkeit zu erfassen. Dazu wurden in den Jahren 1954 und 1955 Versuche mit verschiedenen Standweiten angelegt, in die außer den alkaloidarmen Zuchtformen noch eine von KLINKOWSKI 1937 (4) aus Portugal er-

haltene, sich stark bestockende mehltau-resistente Wildform aufgenommen wurde. Bezogen wurde die Zahl der grundständigen Bestockungstriebtriebe in beiden Jahren und in den beiden Standweiten auf die normalwüchsige Sorte Weiko II (*Crescens*). Die Standweiten je Einzelpflanze sind hier keine ganz feststehenden Größen, da die Zahl der Fehlstellen keine Berücksichtigung bei der Aufrechnung finden konnte. Die Ausfälle infolge mangelnder Keim- oder Triebkraft sowie durch Krankheiten und Schädlinge sind bei Lupinen häufig sehr hoch. Die n-Zahl der tatsächlich bis zum Untersuchungstermin gekommenen

Pflanzen ist daher in der Tab. 3 mit angegeben.

Die Auswertung dieser Versuche hat eine klare Signifikanz der Differenzen in der grundständigen Bestockung von den verschiedenen Wuchstypen ergeben. Man kann daher mit Recht von genetisch verschiedenen Formen sprechen. Die hochwüchsige Form *crescens/altus* stellt dabei einen besonders bemerkenswerten, fast immer eintriebigen Typ dar, der auch bei großen Standräumen weniger modifiziert wird als die anderen Wuchstypen. Bei denselben Formen wurden ab 1954 in alljährlich getrennt angelegten Mikro-Komplexversuchen (Sorten- und Standweiten) außer deren Bestockungsneigung auch die Grünmasse und die Kornerträge geprüft, um die Vitalität und Leistungsfähigkeit zu vergleichen. Im Jahre 1954 wurde die Wildform aus Portugal noch nicht mitgeprüft und im Jahre 1957 wurden beide Prüfungen für den Kornertrag ausgewertet. Die Tab. 4 gibt eine Übersicht über das geprüfte Material und die erzielten Ergebnisse.

Die Vitalitäts- und Leistungsprüfungen ergeben ein aufschlußreiches Bild, weil sie zeigen, daß die spät-reifende Wildform den Kulturformen in den Ertragsleistungen überlegen ist. In der Rangordnung steht die Wildform Portugal sowohl in der Grünmasseleistung als auch im Kornertrag in allen Jahren gesichert an der Spitze. Die Reihenfolge, in der die anderen Sorten folgen, beansprucht besonderes Interesse. An zweiter Stelle kommt die Sorte Weiko III (*crescens/celer*). Es wäre nicht überraschend gewesen, wenn die Sorte Weiko II (*Crescens*) diesen Platz eingenommen hätte, weil sie eine geringere Zahl Mutationsschritte und Einkreuzungen seit ihrer Wildformzeit hinter sich hat. Die Sorte Weiko II ist heute in der DDR-Sortenliste gestrichen. Sie war im Jahre 1956 zum letzten Mal im offiziellen Anbau. Die Prüfung ihrer jungen Stämme und die entsprechende Selektion ist daher schon seit Jahren in der Erhaltungszucht eingestellt gewesen. Das Leistungsniveau der Form *crescens/celer* übertrifft nach diesen Versuchen das von der Weiko II sowohl im Korn- als auch im Grünmasseertrag. Die

Vorteile, durch welche die Form *crescens/altus* auffällt, liegen nicht auf dem Gebiet der Ertragsleistungen, sondern auf dem der Risikoverminderung und der Ernteerleichterung durch den Mähdrusch. Zwei Möglichkeiten können mit dem sehr eigenartigen Vegetationsrhythmus besser genutzt werden als mit *crescens/celer*-Formen. Bei ihr reift gleichzeitig die ganze Pflanze ab und nicht nur der Hauptfruchtstand. Damit ist sie für den Mähdrusch geeigneter als die Formen, bei denen die Triebbildung nach jedem Regen erneut einsetzt. Ferner ist sie wegen ihrer sehr schnellen Jugendentwicklung eine Leguminose, die man auf leichten Böden im Gemisch mit Sommergetreide risikoloser anbauen kann. Ihre Wachstumsgeschwindigkeit steht der von Hafer und Gerste nur wenig nach, so daß der bei einem langen Rosettenstadium sonst störende Lichtentzug kaum in Betracht kommt. Die Möglichkeit, die Ertragsleistungen durch erneute Einkreuzungen zu erhöhen, dürfte nach den Erfahrungen, die bei der Sorte Weiko III vorliegen, auch hier gegeben sein.

Zusammenfassung

Es wurde eine chronologisch geordnete Übersicht über die Mutationen der Süßlupinen gegeben, welche an der Entstehung von neuen Sorten den maßgeblichen Anteil haben. Die Wachstumsmutanten wurden auf ihre Wuchsgeschwindigkeit und ihre Gesamthöhe hin verglichen.

Als neue Wuchsmutante wurde eine sehr frühreife Zwergform beschrieben und ihr Erbgang als monofaktoriell rezessiv bedingt gefunden. Die Bestockungsneigung der Wuchsmutanten wurde mit der von Normal- und Wildformen verglichen und über die Bestandesdichte wurden Rückschlüsse auf die erforderlichen Saatgutmengen gezogen.

In den Kornertrags- und Grünmasseleistungsprüfungen der Wuchsmutanten mit den Normal- und Wildformen erwiesen sich letztere in 3 Jahren den jüngsten Mutanten in den Erträgen überlegen. Für die Vorteile der Kulturpflanzeigenschaften mußten zunächst Leistungseinbußen hingenommen werden. Es konnte aber in der chronologischen Reihenfolge der entstandenen Sorten nachgewiesen werden, daß Wuchsmutanten den normalwüchsigen Formen auch im Ertrag überlegen sein können. Weiko III frohwüchsig (*crescens celer*) war Weiko II (*Crescens*) im Kornertrag in 9 von 10 Versuchen überlegen. Im Grünmasseertrag übertraf Weiko III die Weiko II in 4 von 6 Fällen.

Literatur

1. HACKBARTH, J.: Ein neuer Zuchtstamm von gelben Süßlupinen mit schneller Jugendentwicklung. Der Züchter 13, 65 bis 68 (1941). — 2. HACKBARTH, J.: Beob-

Tabelle 4. Bestockungszählungen und Ertragsprüfungen auf Korn- und Grünmasseleistungen bei verschiedenen Formen von *Lupinus luteus* in Müncheberg 1954—1957.

A. Kornertragsversuche.

Sorte	Jahr	Aufg. %	Unters. Pfl. n	Bestockung		Kornertrag dz/ha		rel. GD P = 5%
				abs.	rel.	abs.	rel.	
a) Reihenabstand: 20 cm, Abstand in der Reihe: 10 cm.								
Weiko II	1954	74,1	719	2,28	100	6,88	100	38,23
	1955	75,0	849	3,23	100	14,00	100	21,40
	1956	46,7	576	3,21	100	14,28	100	28,90
	1. 1957	65,8	823	2,01	100	9,40	100	18,35
	2. 1957	69,4	868	2,13	100	11,08	100	10,76
	Weiko III frw.	1954	80,8	733	1,58	73,83	10,38	150,9
1955		76,8	830	1,97	60,99	14,44	131,4	+
1956		65,0	780	1,55	48,28	20,88	146,2	+
1. 1957		79,4	993	1,19	59,20	8,80	93,6	+
2. 1957		77,9	984	1,16	54,50	12,68	114,4	+
Weiko III hochw.		1954	86,5	865	1,21	56,54	9,32	135,4
	1955	94,4	1074	1,09	33,74	16,36	116,8	+
	1956	49,6	590	1,12	34,89	14,12	98,8	+
	1. 1957	66,4	830	1,01	50,24	5,64	60,0	o
	2. 1957	73,1	914	1,01	47,20	8,16	73,6	o
	Wildform Portugal	1954						
1955		85,7	1008	3,16	97,36	25,24	180,3	+
1956		80,4	973	3,70	115,27	33,28	233,0	+
1. 1957		89,5	1119	1,85	92,40	18,04	192,0	+
2. 1957		84,8	1061	2,17	101,10	19,64	167,3	+
b) Reihenabstand: 40 cm, Abstand in der Reihe: 10 cm.								
Weiko II	1954	61,8	352	2,74	100	6,60	100	39,85
	1955	73,4	396	4,15	100	9,68	100	21,4
	1956	50,2	303	3,68	100	8,20	100	28,9
	1. 1957	63,8	399	1,87	100	4,88	100	18,23
	2. 1957	60,3	377	2,98	100	6,56	100	15,56
	Weiko III frw.	1954	79,8	399	1,90	69,34	8,24	124,9
1955		78,4	446	2,98	71,81	12,96	133,8	+
1956		67,7	409	1,89	51,36	13,24	161,4	+
1. 1957		86,0	538	1,43	76,47	7,48	166,9	+
2. 1957		75,2	471	1,75	58,72	7,72	117,6	+
Weiko III hochw.		1954	86,0	402	1,28	46,71	7,58	114,9
	1955	95,5	541	1,37	33,01	11,24	116,1	+
	1956	54,8	314	1,19	32,26	7,84	96,8	+
	1. 1957	74,4	465	1,05	56,14	4,80	98,1	+
	2. 1957	67,8	424	1,15	38,60	5,52	84,1	o
	Wildform Portugal	1954						
1955		80,6	486	4,63	111,57	19,80	204,5	+
1956		79,8	478	4,58	124,46	25,20	307,3	+
1. 1957		88,0	550	2,60	139,00	11,60	237,7	+
2. 1957		83,5	522	4,07	136,50	15,48	235,9	+

B. Grünmasseertragsprüfung.

Sorte	Jahr	Aufg. %	Unters. Pfl. n	Bestockung		Grünmasseertrag abs.dz/ha		GD rel. P = 5%
				abs.	rel.	abs.	rel.	
a) Reihenabstand: 20 cm, Abstand in der Reihe: 10 cm.								
Weiko II	1954	72,0	1309	3,71	100	411,5	100	30,4
	1955	76,4	888	4,33	100	264,4	100	10,7
	1956	49,0	580	3,75	100	175,6	100	34,5
Weiko III frw.	1954	68,6	1267	2,66	71,69	338,5	82,3	+
	1955	82,5	1008	2,65	61,20	320,0	121,0	+
	1956	65,2	797	1,45	38,60	234,6	148,8	+
Weiko III hochw.	1954	79,2	1387	1,42	38,27	328,0	79,7	+
	1955	75,4	900	1,11	25,63	275,6	104,2	+
	1956	55,3	648	1,02	27,20	158,8	100,2	+
Wildform Portugal	1954	77,8	1440	3,76	101,34	560,0	136,1	+
	1955	86,1	1071	4,01	92,60	390,0	147,0	+
	1956	68,5	837	5,17	137,80	271,8	172,6	+
b) Reihenabstand: 40 cm, Abstand in der Reihe: 10 cm.								
Weiko II	1954	66,7	612	5,36	100	312,2	100	30,4
	1955	79,0	485	4,78	100	172,6	100	16,5
	1956	43,8	247	3,69	100	63,2	100	86,1
Weiko III frw.	1954	75,9	690	3,43	63,99	252,5	80,9	+
	1955	90,0	528	3,37	70,50	218,6	126,6	+
	1956	64,1	383	1,63	44,20	131,4	207,9	+
Weiko III hochw.	1954	83,3	755	1,96	36,56	263,3	84,3	+
	1955	72,2	442	1,18	24,68	167,2	97,2	+
	1956	53,1	320	1,10	29,81	71,4	112,9	+
Wildform Portugal	1954	87,8	852	5,82	108,58	503,8	161,3	+
	1955	90,4	544	5,79	121,12	208,6	120,8	+
	1956	74,0	454	5,15	139,56	147,8	237,0	+

achtungen über den Entwicklungsrhythmus bei *Lupinus luteus*. Z. f. Pflanzenzüchtung 30, 198—209 (1951). — 3. HACKBARTH, J.: Versuch mit Röntgenbestrahlung zur Mutationsauslösung bei *Lupinus luteus*, *Lupinus angustifolius* und *Lupinus albus*. Z. f. Pflanzenzüchtung 34, 375—390 (1955). — 4. KLINKOWSKI, M.: Das iberisch-nordafrikanische Heimatgebiet von Lupinen. Der Züchter 10, 113—126 (1938). — 5. KRESS, H.: Ergebnisse der Röntgenbestrahlung bei der Gülzower Süßen Gelblupine *Lupinus luteus*. Der Züchter 25, 168—172 (1955). — 6. NILSSON, HERIBERT: Synthetische Artbildung I. Lund: Verlag CWK Gleerup (1953). — 7. SENG-

BUSCH, R. v.: Stüßlupinen und Öllupinen. Die Entstehungsgeschichte einiger neuer Kulturpflanzen. Landw. Jahrbuch 91, 723—880 (1942). — 8. SENGBUSCH, R. v.: Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte unserer Nahrungs-Kulturpflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Individualauslese. Der Züchter 23, 353—364 (1953). — 9. TEDIN, O. und A. HAGBERG: Studies on X-ray induced mutations in *Lupinus luteus*. Hereditas 38, 267—296 (1952). — 10. TROLL, H.-J.: und H. SCHANDER. Pleiotrope Wirkung eines Gens bei *Lupinus luteus* (Neuzucht Weiko). Der Züchter 10, 266—271 (1938).

Cytogenetik einiger Gerstenmutanten

Von ARNE HAGBERG, Svalöf, Schweden*

Mit 7 Abbildungen

In mehreren früheren Arbeiten wurde die Analyse der sogenannten Erectoidesmutationen beschrieben (vgl. HAGBERG, 1954). Sie stellen den häufigsten Typ der vitalen und morphologisch veränderten Mutanten dar, die durch Bestrahlung oder Behandlung mit verschiedenen Mutagenen erhalten werden. Sämtliche Erectoide sind durch eine größere Ährendichte ausgezeichnet — die Internodien der Ähren sind signifikant kürzer als die der Muttersorte. Als Ausgangsmaterial wurde normale zwei-reihige Nutansgerste benutzt. Diese Mutanten sind besonders deshalb interessant, da sie alle — bis heute sind über 100 in dem Svalöfer Material registriert — Veränderungen in einer einzigen quantitativen Eigenschaft darstellen.

Jede dieser Mutationen verhält sich wie ein einfach spaltender Faktor (HAGBERG, 1953 a). Zunächst bestand die Aufgabe, die Dominanzverhältnisse und das eventuelle Vorkommen von Superdominanz zu untersuchen (siehe HAGBERG, 1953 a und b). 70 Mutanten sind bis heute untersucht worden. Davon sind zwei, *ert 52* und *ert 67*, vollständig dominant, *ert 18* ist partiell dominant, und alle übrigen sind mehr oder weniger vollständig rezessiv. Wenn man ein hinreichend großes F₁-Material zur Verfügung hat, kann man jedoch signifikant dichtere Ähren bei den Heterozygoten (Aa) als bei den Normaltypen (AA) nachweisen.

Die zweite Frage gilt dem Allelomorphismus. Auf wieviele verschiedene Loci verteilen sich diese 70 Mutationen? Vorläufige Ergebnisse sind bei HAGBERG, NYBOM und GUSTAFSSON (1952) und bei HAGBERG (1953 a und 1954) zusammengefaßt. Die früher beschriebenen 12 bis 14 Loci haben sich nun auf 22 bis 25 erhöht, wie aus der Tab. 1 hervorgeht. In ihr sind die bis heute untersuchten Mutationsfälle aufgeführt. In früheren Arbeiten wurden die Mutanten, wenn sie lokalisiert waren, z. B. als *ert a 6* bezeichnet. Dies bedeutet, daß man zeigen konnte, daß die Erectoidesmutation 6 eine Veränderung im Locus *a* darstellt. Nach den neuen Nomenklaturregeln, die von „The International Committee on Genetic Symbols and Nomenclature“ vorgeschlagen sind, soll die genannte Mutante oder Mutation als *ert - a⁶* benannt werden. Das neue System wird hier konsequent verwendet.

Ein Fragezeichen in der Tabelle gibt an, daß die Mutation sehr wahrscheinlich dort zu lokalisieren ist, daß aber noch weitere Ergebnisse abgewartet werden müssen, um diese Aussage zu sichern. *30 h* und *30 l* geben zwei Mutationen an, die gleichzeitig in den gleichen Nachkommen aufgetreten sind. Ihre Analyse

wird in einem anderen Zusammenhang behandelt werden. *Ert 14* ist in der Tabelle sowohl beim Locus *c* wie auch beim Locus *d* aufgeführt. Hier sind, wie auch WETTSTEIN (unveröffentlicht) nachweisen konnte, zwei Erectoidesloci gleichzeitig mutiert. Aus den Nachkommen wurden doppelrezessive Pflanzen isoliert, während die Genotypen *c¹⁴c¹⁴D D* und *C C d¹⁴ d¹⁴* wahrscheinlich verworfen wurden. Die relativ hohe Frequenz der Erectoidesmutationen bietet die recht seltene Chance, daß zwei Mutationen gleichzeitig in der selben Pflanze verwirklicht werden.

Tabelle 1. Allelismus bei Erectoidesmutationen.

Locus	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
Erectoides-	6	2	1	7	17	18	24	25	27	31	32	12	34
Mutante No.	11	4	14c	14d	65			68	?	53			35
	13	5	39	15									40
	19	9	47	30h									41
	21		48	30l									42
	23		59	33									54
	28		62	43									64
	29		63	60									
	36		66										
	38		70										
	49												

Locus	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z
Erectoides-	51	16	44	45	52	50	55	56	57	58	?	61
Mutante No.							67	?			69	?

Tabelle 2. Länge der Ähreninternodien (= Länge von 10 Ähreninternodien in mm, gerechnet von der Basis der fünften fertilen Blüte an) und Länge des obersten Strohinternodiums bei einigen F₁ Kombinationen zwischen *ert 14* und verschiedenen Erectoidesmutanten der Loci *c* und *d*.

Genotyp	Ähreninternod. in mm	Oberstes Strohinternod. in mm
<i>ert 14</i>	18,3	37,1
F ₁ <i>ert 14</i> × <i>ert 1</i>	22,9	30,8
<i>ert 1</i>	23,8	32,6
<i>ert 14</i>	18,3	37,1
F ₁ <i>ert 14</i> × <i>ert 7</i>	23,6	33,6
<i>ert 7</i>	24,4	34,9
<i>ert 14</i>	18,2	36,3
F ₁ <i>ert 14</i> × <i>ert 47</i>	23,6	28,6
<i>ert 47</i>	24,7	26,8

Tab. 2 zeigt, daß *ert 14* bei Kreuzungen mit anderen Erectoiden, sowohl im Locus *c* (*ert 1* und *ert 47*) wie auch im Locus *d* (*ert 7*) eine erectoide F₁ ergibt. *Ert 14*, die einen Zeocritontyp darstellt, besitzt selbst eine Ährendichte (18,2), die annähernd derjenigen der doppelrezessiven Pflanzen (*ccdd*) der F₂ aus der Kreuzung *ert 1* × *ert 7* gleicht (16,2 nach HAGBERG, 1953a).

* Herrn Prof. Dr. R. von SENGBUSCH zum 60. Geburtstag gewidmet.