

DER ZÜCHTER

9. JAHRGANG

MÄRZ 1937

HEFT 3

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

Die Auffindung der ersten gelben und blauen Lupinen (*Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*) mit nichtplatzenden Hülsen und die damit zusammenhängenden Probleme, insbesondere die der Süßlupinenzüchtung.

Von **R. v. Sengbusch** und **K. Zimmermann**.

Die Hülsen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius* platzen bei trockener Witterung während der Reife und Ernte leicht auf. Es können durch diese unangenehme Eigenschaft sehr erhebliche Ernteverluste entstehen. Man ist gezwungen, bei der Lupinenernte übergroße Sorgfalt anzuwenden, z. B. nur nachts oder bei Tau zu mähen u. a. m. Dazu kommt, daß die Lupinen meist sehr ungleichmäßig reifen. Ein Teil des Feldes kann bereits voll ausgereift sein, während ein anderer Teil, dem mehr Feuchtigkeit zur Verfügung stand, noch vollkommen unreif ist. Es tritt aber nicht nur eine ungleichmäßige Reife von Ort zu Ort ein, sondern an ein und derselben Pflanze können vollreife Hülsen neben gänzlich unreifen vorhanden sein. Die ersten Blütenstände reifen erheblich früher als die zweiten und dritten. Man kann bei der Lupinenernte niemals solange warten, bis das ganze Feld und an den einzelnen Pflanzen alle Blütenstände ausgereift sind. Man ist des Platzens wegen gezwungen, eine relativ frühzeitige Ernte vorzunehmen. So hat das Platzen der Hülsen neben den erheblichen Ernteverlusten noch die Folge, daß das gewonnene Saatgut nicht immer von einwandfreier Keimfähigkeit ist.

Man hat zwei Ziele angestrebt, um diesen nachteiligen Folgen des Platzens der Lupinenhülsen zu begegnen. 1. hat man versucht, Formen zu züchten, die eine gleichmäßige Reife aufweisen, d. h. möglichst wenig Nebentriebe ausbilden; 2. hat man versucht, Formen zu züchten, die tatsächlich nichtplatzende Hülsen besitzen.

Im ersten Fall wäre das Ziel „Vermeidung von Verlusten während der Ernte“ nie ganz verwirklicht worden, während im zweiten Fall eine radikale Beseitigung dieses Nachteiles zu erreichen wäre.

Die weitere Ausbreitung des Lupinenanbaues, vor allen Dingen des Süßlupinenanbaues, steht und fällt heute mit der Auffindung nichtplatzender Lupinen. v. SENGBUSCH berichtete in der

Z. Pflanzenzüchtung über die Versuche zur Züchtung nichtplatzender Lupinen, im Züchter über eine künstliche Auslesemethode bei hohen Temperaturen und in Forschgn. u. Fortschr. über die Möglichkeit, durch die Analyse und Synthese der evtl. komplexen Eigenschaft Nichtplatzen zum Ziele zu gelangen.

Die beste Methode und die Methode, mit der man am meisten Pflanzen auf die Eigenschaft Nichtplatzen hin untersuchen kann, ist immer noch die Auslese im Freiland (unter geeigneten Witterungsverhältnissen).

Alle künstlichen Methoden haben den großen Nachteil, daß man die Pflanzen transportieren muß und sie bei diesem Transport einer mechanischen Schädigung ausgesetzt sind. Durch die Beschädigungen können die Ergebnisse beeinträchtigt werden. Für die scharfe Prüfung bereits vorhandener nichtplatzender Formen werden die künstlichen Auslesemethoden bei hohen Temperaturen von Bedeutung sein.

Auslese aus Landsorten im Freiland.

Einzelpflanzenprüfungen.

1929.

v. SENGBUSCH hat 1929 erstmalig 4—5 Millionen Pflanzen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius* der natürlichen Auslese im Freiland unterzogen. Bei *Lupinus luteus* konnten keine Formen ausgelesen werden, die irgendwie platzfester waren als die normalen. Bei *Lupinus angustifolius* dagegen wurden einige wenige, schwerer platzende Pflanzen ausgelesen.

1935.

Erst 1935 konnte dann wieder eine Großauslese im Freiland vorgenommen werden. Es wurden insgesamt 10 Hektare mit 8—10 Millionen Pflanzen der natürlichen Auslese auf Nichtplatzen unterzogen, von denen etwa die Hälfte *Lupinus luteus* und die Hälfte *Lupinus angustifolius* waren. Wie im Jahr 1929, so war auch 1935 die Witterung für die natürliche Auslese besonders günstig. Unmittelbar nach dem

Einsetzen der Reife trat warmes, trockenes Wetter ein, so daß in wenigen Tagen die Hülsen des gesamten Bestandes aufplatzten. Die nichtgeplatzten Pflanzen wurden sorgfältig ausgelesen. Bei *Lupinus luteus* waren es etwa 500, bei *Lupinus angustifolius* 2000 Einzelpflanzen, die nichtgeplatzte Hülsen hatten. Diese wurden dann einer künstlichen Nachbehandlung im Trockenschrank unterzogen, und zwar bei einer Temperatur von etwa 60°C und einer Luftfeuchtigkeit von 20–30%. Die Dauer der künstlichen Trocknung betrug 8 Stunden und wurde in täglichen Abständen fünfmal wiederholt. Um das Material nicht zu verlieren, wurde je eine Einzelpflanze in einen Gazebeutel getan. Es zeigte sich, daß von den im Freiland ausgelesenen Formen nur wenige die Nachbehandlung aushielten, ohne zu platzen.

1936.

Auf Grund der Erfahrungen des Jahres 1935 wurde 1936 eine noch größere Fläche mit gelben und blauen Lupinen bestellt und diese wiederum der natürlichen Auslese ausgesetzt (Abb. 1 u. 2). In der Annahme, daß sich im Laufe der Jahre auch in den verschiedensten Teilen des Reiches natürliche Auslesevorgänge abspielen, wurden 1936 im Frühjahr eine größere Anzahl von Herkünften aus den einzelnen Teilen des Reiches beschafft. Im trockenen Sommer 1935 mußte diese natürliche Auslese besonders stark gewirkt haben. Aus Tabelle 1 sind die Herkunftgebiete zu entnehmen.

Tabelle I. Auslese auf „Nichtplatzen“ bei verschiedenen Herkünften von *Lupinus angustifolius*.

Aussaat-Nr. 1936	Herkunft	Gesamt-Pfl.-Zahl	Anzahl der ausgelesenen Pflanzen	Prozentualer Anteil d. ausgelesenen Pflanzen a. d. Ges.-Pfl.-Zahl
4551	Mecklenburg	1 140 000	69 000	6,0
4552	Ostpreußen	1 002 000	12 000	1,2
4553	Brandenburg (Letschin)	7 68 000	41 000	5,3
4554	Ostpreußen	77 000	8 000	11,0
4555	Pommern (Greifenberg)	1 200 000	10 000	0,84
		4 187 000	140 000	

Die verschiedenen Herkünfte zeigten erhebliche Unterschiede bezüglich der Blütezeit, der Reifezeit und der sonstigen Merkmale.

Der größte Teil des Materials blieb nach der Reife auf dem Felde stehen und wurde der natürlichen Auslese auf Nichtplatzen unterworfen.

Lupinus luteus. Die einzelnen Herkünfte von

Lupinus luteus zeigten hinsichtlich des Nichtplatzens keine großen Unterschiede. Bereits nach wenigen Tagen, nach Eintritt warmer Witterung, waren alle Herkünfte fast hundertprozentig geplatzt. Es konnten nur ganz wenige nichtgeplatzte Individuen aufgefunden werden.

Anders bei *Lupinus angustifolius*. Kurze Zeit nach der Reife zeigten sich bezüglich des Platzens bei den einzelnen Herkünften wesentliche Unterschiede. Um diese Unterschiede zahlenmäßig festzulegen, wurden Zählungen der Pflanzen mit nichtgeplatzten und mit geplatzten Hülsen durchgeführt. In Tabelle 1 sind die 5 Herkünfte mit den dazu gehörigen Gesamtpflanzenzahlen, den ausgelesenen nichtgeplatzten Formen und der Prozentzahl der nichtgeplatzten Auslesen angegeben. Die einzelnen Herkünfte unterscheiden sich in der Höhe des Prozentgehaltes nichtgeplatzter Formen ganz erheblich, und zwar kann man zwei Gruppen unterscheiden: eine, die etwa um 1% (4552 und 4555) nichtgeplatzte Pflanzen aufweist, und eine zweite, die über 5% nichtgeplatzte Pflanzen besitzt.

An Hand dieses Materials läßt sich vorläufig noch kein endgültiger Schluß über die Bedeutung der natürlichen Auslese in den verschiedenen Gegenden ziehen, da über den eigentlichen Anbauort des Materials keine näheren Angaben zu erhalten waren. Die Nummern 4552 und 4554 stammen beide aus Ostpreußen. Die eine ist sehr platzfest mit 11%, die andere leichtplatzend mit 1,2%. Es ist bei diesen Herkünften sehr gut möglich, daß die eine ostpreußische Herkunft ursprünglich aus einer ganz anderen Gegend stammt als die andere.

Das, was wir aus den Untersuchungen des Jahres 1936 lernen können, ist, daß sich die Herkünfte verschieden verhalten können, daß eine natürliche Auslese stattfinden kann und daß man versuchen muß, diese natürliche Auslese für die züchterische Arbeit nutzbar zu machen.

Das Ergebnis des Jahres 1936 bei der Auslese aus verschiedenen Herkünften von *Lupinus angustifolius* war eine Gesamtauslese von 140000 Pflanzen mit mehr oder weniger nichtgeplatzten Hülsen. Diese sollen 1937 einer weiteren Prüfung als A-Stämme unterzogen werden, um diejenigen herauszufinden, die tatsächlich platzfest sind.

1937.

Auf Grund der Ergebnisse des Jahres 1936 soll 1937 eine sehr viel größere Zahl der verschiedensten Herkünfte angebaut werden. Es soll versucht werden, über die Herkünfte möglichst weitgehend Aufschluß zu erhalten, um die

Bedeutung der einzelnen Klimagebiete für die Auslese studieren zu können.

ZIMMERMANN hat in diesem Zusammenhange den Witterungsverlauf der verschiedenen Jahre im Müncheberger Raum studiert und in Beziehung zum Platzen gebracht. Anhaltspunkte für diese Untersuchungen boten die Jahre 1929 und 1935, die anscheinend besonders günstige Witterung für die Auslese auf Nichtplätzen aufwiesen.

Darüber hinaus werden von ZIMMERMANN aber auch Aufnahmen meteorologischer Daten aus der kritischen Periode nach der Reife der Lupinen in den verschiedensten Gegenden Deutschlands gemacht, um diejenigen Gegenden herauszufinden, die für die Auslese auf Nichtplätzen besonders geeignet sind.



Abb. 1. *Lupinus luteus*. Bestand nach dem Aufplatzen der Hülsen (1936).

A-Stammprüfungen.

Außer den Herkünften wurden 1936 auch noch A-Stämme aus einer Müncheberger Herkunft untersucht. Diese A-Stämme stammten von Pflanzen, die 1935 keiner Selektion unterworfen worden waren. Sie stellten also die Auflösung einer Herkunft in A-Stämme dar. Durch diese Art der Verarbeitung hofften wir, ein eindeutigeres Ausleseergebnis zu erhalten als bei der Prüfung von Einzelpflanzen. Insgesamt waren es etwa 85 000 A-Stämme. Die A-Stämme wurden einer Auslese im Freiland unterworfen und einige Hundert der besten für die Weiterprüfung im Jahre 1937 ausgelesen. Es scheint, daß unter diesen A-Stämmen einige relativ platzfeste vorhanden sind.

Die Annahme, daß es günstiger ist, A-Stämme zu selektionieren als Einzelpflanzen, hat sich

bestätigt. Wenn eine Einzelpflanze in einem Bestande nichtplatzende Hülsen hat, so kann das sehr viel leichter auf eine Modifikation oder auf unkontrollierbare Spätreife zurückzuführen sein als bei A-Stämmen. Bei diesen werden während der Vegetationsdauer regelmäßig Beobachtungen durchgeführt. Vor allen Dingen werden die spätblühenden bzw. spätreifenden A-Stämme bezeichnet, damit diese nicht zu Täuschungen bei der Auslese auf Nichtplätzen Anlaß geben.

Es ist daher beabsichtigt, 1937 einen noch sehr viel größeren A-Stammzuchtgarten anzulegen, und zwar als Fortsetzung der Freilandauslese, die 1936 durchgeführt wurde. Bei dieser Freilandauslese wurde keine zu scharfe Auswahl



Abb. 2. *Lupinus angustifolius*. Bestand nach dem Aufplatzen der Hülsen (1936).

getroffen, so daß insgesamt etwa 200 000 A-Stämme (*Lupinus angustifolius* und *Lupinus luteus*) 1937 zur Prüfung gelangen können. Diese A-Stammprüfung wird dann nicht nur der Auslese auf Nichtplätzen nutzbar gemacht, sondern es können bei dieser Gelegenheit auch alle anderen morphologischen, physiologischen, chemischen Eigenschaften Berücksichtigung finden. Eine derartige Auslese der irgendwie vom Normalen abweichenden Formen wurde bereits 1936 an den 85 000 A-Stämmen durchgeführt. Über diese Auslese wird gesondert berichtet werden.

Selbstverständlich soll die Befürwortung der Anlage eines A-Stammzuchtgartens für die Auslese auf Nichtplätzen nicht bedeuten, daß die Auslese von Einzelpflanzen aus einem Feldbestand überflüssig wäre. Es sollen beide Wege in möglichst großem Umfang besprochen werden,

um das gesteckte Ziel, „viele nichtplatzende Formen“ möglichst bald zu erreichen.

Prüfung der nichtplatzenden Auslesen in den Nachkommenschaften.

Die schwerer platzenden Auslesen des Jahres 1929 wurden in den darauffolgenden Jahren erneut einer Prüfung unterworfen. Eine Steigerung der Eigenschaft konnte leider nicht erzielt werden, und so sind diese Formen zwar auch heute noch schwerer platzend als die normalen

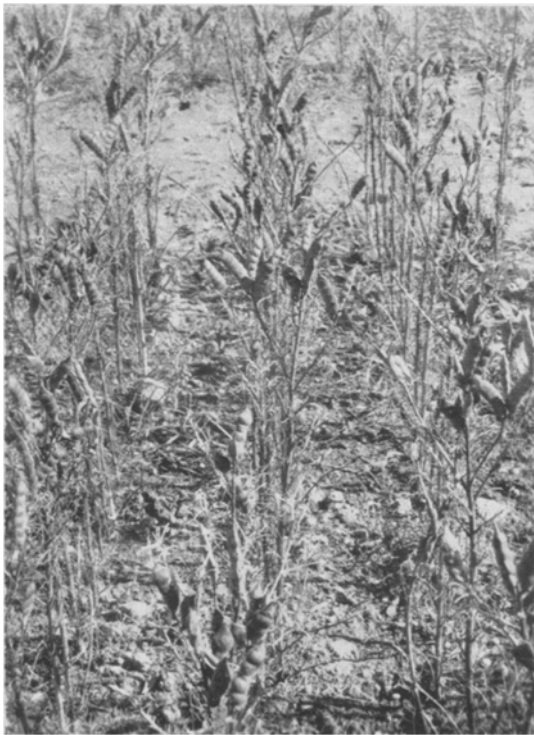


Abb. 3. *Lupinus angustifolius*. Stämme aus den Auslesen des Jahres 1929. Schwer platzend. Aufgenommen am 12. 9. 36.

Sorten, aber noch nicht so vollkommen, daß sie praktisch von Bedeutung sein könnten. Die Abb. 3 und 4 zeigen die schwer platzenden Formen im Vergleich mit leichtplatzenden normalen, nach einer länger dauernden Trockenperiode im Freiland. Während die normalen Lupinen keine heilen Hülsen mehr besitzen, ist an den schwerer platzenden Formen noch ein relativ hoher Prozentsatz ungeplatzter Hülsen vorhanden.

1936 wurden die bereits vorselektionierten Einzelpflanzen des Jahres 1935 einer eingehenden Prüfung unterzogen. Hierbei zeigte es sich, daß eine große Zahl der 1935 als platzfest ausgelesenen Einzelpflanzen platzende Hülsen auf-

weisen. Die künstliche Nachuntersuchung im Trockenschrank, bei der sich mehrere Gruppen von ganz platzfest zu leichtplatzend ergaben, scheint unbrauchbar zu sein. Trotz dieser Mißerfolge fanden wir bei *Lupinus angustifolius* zwei A-Stämme, die sich als platzfest erwiesen. Zu einer Zeit, zu der das Freilandmaterial, die unvorselektionierten (85 000) und die vorselektionierten (481) A-Stämme, bereits restlos geplatzt waren, besaßen diese beiden A-Stämme vollkommen geschlossene, ungeplatzte Hülsen (Abb. 5 und 6). Die weitere Nachprüfung in den folgenden Jahren wird ergeben, wieweit es sich hier um praktisch brauchbare, nichtplatzende Formen handelt.

Bei *Lupinus luteus* konnten wir die gleiche Unbrauchbarkeit der künstlichen Nachauslese bei hohen Temperaturen feststellen. Die nach



Abb. 4. *Lupinus angustifolius*. Normale A-Stämme im Vergleich zu den Stämmen auf Abb. 3. Aufgenommen am 3. 9. 36.

der künstlichen Trocknung als gut bezeichneten Formen erwiesen sich bei der Nachprüfung in diesem Jahre nicht als die besten. Man wird also in Zukunft auch bei *Lupinus luteus* nur im äußersten Falle, wenn die Witterungsbedingungen im Freiland so ungünstige sind, daß eine Auslese nicht stattfindet, zu dieser künstlichen Auslesemethode greifen.

Lupinus luteus begann 1936 bereits am 5. August zu platzen. Am 20. August waren die Freilandbestände (Abb. 1) und sämtliche A-Stämme geplatzt. Ein einziger A-Stamm, Nr. 3535 A, der von einer 1935 als nichtplatzend ausgelesenen Pflanze stammte, hatte voll-

kommen ungeplatztte Hülsen (Abb. 7 und 8). Alle neun Pflanzen des A-Stammes waren gut entwickelt, hatten normale Reifezeit, reichlich Seitentriebe und auch an diesen guten Ansatz, (Abb. 7). Am 22. August wurden die Seitentriebe sicherheitshalber geerntet und die Pflanzen mit den Mitteltrieben zur weiteren Auslese bis zum 5. September auf dem Felde gelassen. Auch zu diesem Termin waren die Hülsen noch ungeplatzt, so daß kein Samenverlust eingetreten war.

*Dieser A-Stamm hatte somit rund 30 Tage, nachdem alle Hülsen von *Lupinus luteus* restlos*

Morphologische Ursachen des Nichtplatzens.

Das Nichtplatzen der Hülsen des Stammes 3535 A beruht auf einem vom Normalen abweichenden Bau des Schließmechanismus der Hülsen. Bei den normalen platzenden *Lupinus luteus*-Hülsen sind die Nähte wie in Abb. 9 angelegt. An der Bauchnaht verlaufen zwei Gefäßbündel; die außen von zwei Sklerenchymsträngen begleitet werden. Zwischen den Strängen befindet sich eine schmale Zone lockeren Gewebes, das beim Platzen der Hülsen zerreißt. An der Rückennaht der Hülse verläuft nur ein Gefäßbündel. Der zugehörige Sklerenchym-



Abb. 5. *Lupinus angustifolius*. Nichtgeplatztter A-Stamm Nr. 4815/10, 1936. Auslese des Jahres 1935. Aufgenommen am 3. 9. 36.



Abb. 6. *Lupinus angustifolius*. Ein anderer nichtgeplatztter A-Stamm Nr. 4812/24, 1936. Auslese des Jahres 1935. Aufgenommen 3. 9. 36.

aufgeplatzt waren, seine Hülsen in geschlossenem Zustande behalten. Das Material wurde geerntet und in großen Tüten in zentralgeheizten Räumen bei geringer Luftfeuchtigkeit und hoher Zimmertemperatur aufbewahrt. Bis Ende Februar 1937 waren auch bei dieser Art der Aufbewahrung keine Hülsen geplatzt.

Außer diesem A-Stamm (3535 A) wurden noch vier weitere Stämme (3535 B, 3534, 3539, 3540) von *Lupinus luteus* gefunden, die sich bezüglich des Platzens der Hülsen anders verhielten als die normalen.

Die Beschreibung dieser Stämme kann erst nach eingehender Prüfung erfolgen.

strang ist in der Mitte gespalten. Der Spalt ist ebenfalls von lockerem Trennungsgewebe ausgefüllt. Nach diesem Schema sind bei allen untersuchten platzenden und nichtplatzenden Lupinen die Hülsennähte gebaut (siehe auch ZIMMERMANN 1936).

*Bei unserer neuen nichtplatzenden Form von *Lupinus luteus* (Stamm 3535 A) sind die beiden Sklerenchymstränge der Bauchnaht in der Mitte fest zusammengewachsen und in der Rückennaht fehlt der Spalt im Sklerenchymstrang (Abb. 10). Die Nähte können deswegen nicht in der bei den normalen *Lupinus luteus* gewohnten Weise aufreißen. Wenn man die Hülsen gewaltsam öffnet,*

reißt seitlich zwischen dem Gefäßbündel und der Faserschicht das Gewebe durch. Weil aber dieses Gewebe viel fester und dicker ist als das Trennungsgewebe in der Naht, platzen die Hülsen praktisch nicht. Die in der Hülsenwand entstehenden Spannungen genügen nicht, um dies Gewebe zu zerreißen. Bei der Abb. 11 ist deutlich zu erkennen, daß die ganze Naht an der einen Hülsenhälfte hängen bleibt.

Bei *Lupinus angustifolius* scheinen die Verhältnisse wesentlich anders gelagert zu sein. Die nichtplatzenden Formen unterscheiden sich von den platzenden nicht durch so ein markantes Merkmal wie bei *Lupinus luteus*. Hier scheint eher ein Zusammenspiel mehrerer günstiger Ausprägungen von Teileigenschaften zusammenzuwirken, die das Nichtplatzen verursachen. Hinzu kommt, daß bei der Beurteilung der



Abb. 7. *Lupinus luteus*. Rechts nichtplatzender A-Stamm Nr. 3535 A, 1936. Auslese 1935. Aufgenommen am 21. 8. 36.

Nach diesem Befund ist kein Zweifel mehr möglich, daß es sich bei dem Stamm 3535 A tatsächlich um eine nichtplatzende Lupinus luteus handelt. Die Ursache liegt in der anatomischen Abänderung der Naht.

Daß es sich bei dieser Erscheinung um eine erbliche Eigenschaft handelt, ergibt sich daraus, daß alle Pflanzen des Stammes dieselbe Abweichung vom Normalen aufweisen. Wie sich diese Eigenschaft bei Kreuzungen verhalten wird, ob sie dominant oder recessiv ist, darüber wissen wir noch nichts. Die Genetik und die Entwicklungsgeschichte dieser außerordentlich seltenen anatomischen Abweichung soll in den nächsten Jahren eingehend erforscht werden.



Abb. 8. *Lupinus luteus*. Derselbe nichtplatzende A-Stamm Nr. 3535 A, 1936. Auslese 1935 wie auf Abb. 7. Hülsen der Seitentriebe am 22. 8. geerntet. Aufgenommen am 3. 9. 36.

nichtplatzenden Formen von *Lupinus angustifolius* insofern noch einige Vorsicht am Platze ist, als die Pflanzen infolge des dichten Bestandes nicht so kräftig entwickelt waren, wie die nichtplatzende Form von *Lupinus luteus*. Sie besaßen nur einen Haupttrieb und keine Nebentriebe.

Methodisches.

In diesem Zusammenhang kommen wir auf eine sehr wichtige Frage. In welcher Entwicklungsstufe zeigen die Lupinen die Unterschiede zwischen Platzenden und Nichtplatzenden am besten? Hier liegen Beobachtungen an Individuen und Beständen vor. An einem Individuum platzen die Hülsen der zweiten und dritten Blütenstände, die meist nicht so gut entwickelt sind wie die Hülsen des ersten Blütenstandes, etwas schwerer. Hieraus ist zu folgern, daß eine weniger gute

Entwicklung der Hülsen ein schwereres Platzen verursacht. Ähnliche Beobachtungen liegen auch aus Beständen vor. Hier liegen die Dinge jedoch nicht so eindeutig wie bei der Einzelpflanze. Je lockerer der Bestand, desto besser entwickeln sich die Pflanzen, aber desto später reifen sie auch. Die spätere Reife hat unter Umständen zur Folge, daß für die Pflanzen des dicht-

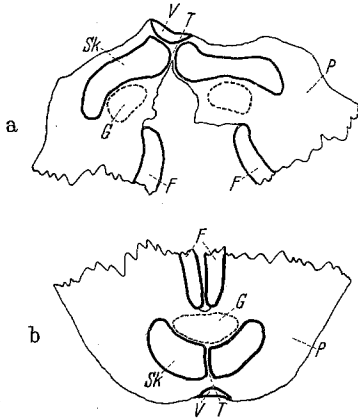


Abb. 9. *Lupinus luteus*, normal, platzend. a) Querschnitt durch die Bauchnaht. G Gefäßbündel, SK Sklerenchym, P Parenchym, T Trennungsgewebe, V einseitig verdickte Zellen, F Faserschicht. b) Querschnitt durch die Rückennaht. Bezeichnungen wie unter a.

ten Bestandes kurz nach der Reife andere Witterungsverhältnisse vorliegen als für die Pflanzen des lockeren Bestandes. Hierdurch kann evtl. ein schwereres Platzen der lockeren Bestände mit den gut entwickelten Pflanzen vorgetäuscht werden.

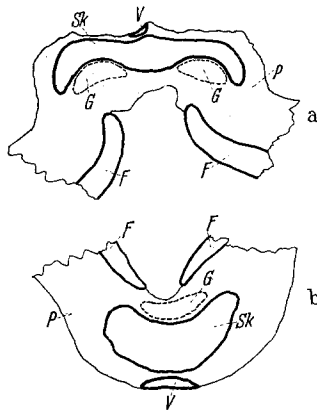


Abb. 10. *Lupinus luteus*, Stamm 3535 A, nichtplatzend. a) Querschnitt durch die Bauchnaht. b) Querschnitt durch die Rückennaht. Bezeichnungen wie in Abb. 9.

Für die Freilandauslesen haben wir, um eine möglichst große Zahl von Einzelpflanzen auf die Flächeneinheit zu bekommen, sehr dichte Aussaaten vorgenommen, 200—240 kg je ha. Man wird vielleicht in Zukunft die Dichte herabsetzen und mit Aussaatmengen von 160 bis 180 kg je ha arbeiten. Auf diese Weise würde man die Modifikation Nichtplatzen stark herabsetzen.

Der Fehler, der durch die Wahl des engen Standraumes bei den Nachkommenschaftsprüfungen 1936 von *Lupinus angustifolius* entstanden sein kann, hat dazu geführt, daß wir bei den nichtplatzenden Formen dieser Art noch kein abschließendes und endgültiges Urteil fällen können, während wir bei den nichtplatzenden Formen von *Lupinus luteus*, die auf weitem Standraume erwachsen, mit Sicherheit von einer nichtplatzenden Form sprechen können.

Die Auffindung, vor allen Dingen der nichtplatzenden Form bei *Lupinus luteus*, war eine große Überraschung. Wir glaubten bereits, daß eine Freilandauslese aus einheimischen Landsorten nicht zum Ziele führen würde. v. SENGBUSCH hat infolgedessen sicherheitshalber einen

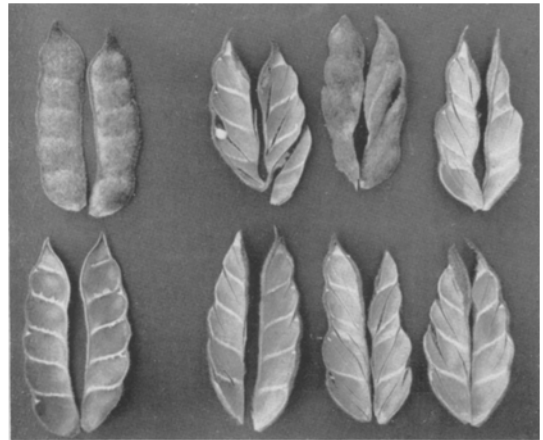


Abb. 11. *Lupinus luteus*. Einige mit der Hand geöffnete Hülsen des Stammes 3535 A, der auf Abb. 7 u. 8 dargestellt ist. Links zwei geöffnete Hülsen von einer normalen Pflanze.

weiteren Weg, den der Analyse und Synthese der evtl. komplexen Eigenschaft Nichtplatzen, vorgeschlagen. Durch ZIMMERMANN sind eingehende Studien in dieser Richtung betrieben worden. Er konnte die komplexe Natur der Eigenschaft Nichtplatzen bei den Arten *Lupinus mutabilis* und *Lupinus albus* wahrscheinlich machen. Das schließt natürlich nicht aus, daß in besonders günstigen Fällen auch eine Teileigenschaft so extrem abgeändert sein kann, daß das Nichtplatzen nur durch diese eine Eigenschaft bedingt ist.

Einen weiteren Weg hat v. SENGBUSCH mit STUBBE zusammen beschritten, indem sie die künstliche Mutationsauslösung für die künstliche Erzeugung nichtplatzender Formen heranzogen. Die ersten Versuche in dieser Richtung wurden 1933 angesetzt, zuerst mit Chemikalienbehandlung, dann mit Röntgenstrahlen.

1937 soll das so behandelte Material erstmalig einer Auslese auf Nichtplatzten unterworfen werden.

Als letzter Weg blieb das Sammeln von Wildformen in der Heimat der Lupine, dem Mittelmeergebiet. Die Vorbereitungen für eine derartige Sammelreise sind von FISCHER und v. SENGBUSCH getroffen worden.

Es ist merkwürdig, daß gerade von *Lupinus luteus* zuerst eine nichtplatzende Form gefunden wurde. *Lupinus luteus* platzt wesentlich leichter als *Lupinus angustifolius* und es war daher zu erwarten, daß bei *Lupinus angustifolius* zuerst und in größerem Maße nichtplatzende Formen aufgefunden werden würden. Infolgedessen hatten wir auch unser Hauptaugenmerk auf *Lupinus angustifolius* konzentriert. Die 85 000 A-Stämme des Jahres 1936 waren zu 99% blaue Lupinen. Auch bei der Analyse der Teileigenschaften des Nichtplatzens wurde fast ausschließlich mit dieser Art gearbeitet.

Glücklicherweise erwiesen sich diese Annahmen als falsch; denn *Lupinus luteus* ist die in Deutschland meist gebaute und anspruchsloseste Lupinenart, *Lupinus angustifolius* ist von nicht so großer Bedeutung. Aus diesem Grunde ist die Auffindung nichtplatzender Formen bei *Lupinus luteus* volkswirtschaftlich besonders wertvoll. Es wird mit ihrer Hilfe möglich sein, die nichtplatzende, alkaloidfreie und weichschalige gelbe Lupine zu schaffen. Diese Lupine wird erstmalig die Bezeichnung „Kulturlupine“ verdienen. Man wird diese neuen Formen unbeschadet bis zum Ausreifen aller, auch der spätreifsten Teile des Feldes und bis zum Ausreifen der letzten Hülsen einer Pflanze, stehen lassen können. Die ganzen Schwierigkeiten, die heute bei der Ernte vorhanden sind, werden behoben sein. Die Qualität des Saatgutes wird eine wesentliche Verbesserung erfahren. Die neue Form wird sich praktisch so verhalten wie heute *Lupinus albus*. Sie hat aber dieser gegenüber den Vorzug, daß sie bezüglich Boden und Klima bedeutend weniger anspruchsvoll ist.

Es erhebt sich nun die Frage, wie lange es dauern kann, bis eine nichtplatzende, gelbe Süßlupine¹ in so großer Menge zur Verfügung stehen wird, daß die heutige Lupinenanbaufläche mit Saatgut der neuen Form bestellt werden kann. Im einfachsten Falle vergehen bis zur Auffindung der ersten nichtplatzenden, alkaloidfreien Form drei Generationen. Die Vermehrung dieser nichtplatzenden, alkaloidfreien Typen bis auf deren vollen Bestand dürfte

¹ Ges. gesch. Warenzeichen.

ebensolange dauern, wie die Vermehrung der Süßlupine gedauert hat. Sie wird vielleicht etwas schneller vor sich gehen, da bei der neuen Form mit geringeren Ernteverlusten zu rechnen ist und man daher unbeschadet einen weiten Standraum mit einer großen Vermehrung wählen kann.

Wir haben bei der Züchtung der Süßlupinen nach der Auffindung der ersten alkaloidfreien Individuen die Weitersuche eingestellt. Aus welchen Gründen dies geschah, sei nicht weiter erörtert. Das Aufgeben der Weitersuche war jedenfalls ein grundsätzlicher Fehler. Man konnte bereits voraussagen, daß die alkaloidfreien Formen, da sie aus vielen Hunderttausenden von Einzelpflanzen ausgelesen worden waren, nicht alle sonstigen günstigen Eigenschaften der normalen bitteren Lupinen miterhalten haben würden. Man konnte weiter sagen, daß es unter Umständen noch bessere Formen als die aufgefundenen geben könne. Tatsächlich ist dies auch der Fall gewesen. Besonders die alkaloidfreien Formen von *Lupinus angustifolius*, der Stamm 411, befriedigt nur bedingt. Er ist relativ spätreif, die Erträge sind großen Schwankungen unterworfen und auch bezüglich des Alkaloidgehaltes ist er nicht restlos zufriedenstellend.

Auch bei *Lupinus luteus* wäre man wahrscheinlich besser gefahren, wenn man eine möglichst große Zahl von weiteren alkaloidfreien Formen ausgelesen hätte.

Es darf nun bei der Auslese auf nichtplatzende Formen nicht der gleiche Fehler gemacht werden. Man darf nach der Auffindung der ersten nichtplatzenden Individuen die Weitersuche nicht aufgeben, sondern dieser erste Erfolg sollte dazu ermutigen, die Suche nach nichtplatzenden Formen in noch sehr viel größerem Umfange fortzusetzen.

Bis jetzt glaubten wir, daß die gesuchten nichtplatzenden Typen in unseren Landsorten unter Umständen überhaupt nicht enthalten seien. Wir haben daher die künstliche Mutationsauslösung, die Beschaffung von Wildformen aus den Heimatgebieten der Lupine und die Auslese von Teileigenschaften in den Vordergrund gestellt. Jetzt, nachdem erwiesen ist, daß unsere Landsorten nichtplatzende Formen enthalten, muß das Landsortenmaterial bevorzugt bearbeitet werden.

Man kann auf diese Weise evtl. eine große Zahl von nichtplatzenden Formen auffinden, die auf Grund ganz verschiedener Eigenschaften der Hülsen und einer ganz verschiedenen genetischen Struktur platzfest sind. Die Losung muß sein, daß das Bessere der Feind des Guten ist.

Ganz besonders herzlich soll an dieser Stelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Forschungsdienst und dem Reichs- und Preussischen Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft für das Vertrauen, das sie uns entgegengebracht haben, und für die großzügige Unterstützung unserer Arbeiten gedankt werden. Erst durch die erheblichen Mittel, die diese Institutionen zur Verfügung stellten, konnten die Untersuchungen in dem Umfang, der erfolgversprechend schien und war, durchgeführt werden.

Literatur.

- GOLLMICK, FR.: Über Artkreuzungen bei Lupinen. Müncheberg (Mark) 1936. Züchter 9, 3 (1937).
 KÜHN, O.: Die Hartschaligkeit bei *Lupinus angustifolius*. Kühn-Arch. 9, Sonderbd. (1925).
 RAABE, A., u. R. V. SENGBUSCH: Züchterisch wichtige Beobachtungen an einigen Lupinenarten. Die Empfindlichkeit von *Lupinus luteus*, *angustifolius*, *albus* und *mutabilis* gegen Frost und Kalk und ihre Anfälligkeit gegen Meltau und Welke. Züchter 7, Heft 9 (1935).
 SENGBUSCH, R. V.: Über Lupinenzüchtung am Kaiser Wilhelm-Inst. f. Z., Müncheberg (Mark). Z. Züchtg A 15, 3 (1930).

SENGBUSCH, R. V.: Züchterisch brauchbare Alkaloidbestimmungsmethoden. Die Züchtung der Süßlupine und des nikotinfreien Tabaks. Unveröffentlicht, hinterlegt bei der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Berlin 1932.

SENGBUSCH, R. V.: Bitterstoffarme Lupinen I. Züchter 2, 1 (1930).

SENGBUSCH, R. V.: Bitterstoffarme Lupinen II. Züchter 3, 4 (1931).

SENGBUSCH, R. V., u. N. LOSCHAKOVA: Die Züchtung „weichschaliger“ Lupinen (*Lupinus luteus*). Züchter 4, 5 (1932).

SENGBUSCH, R. V.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Züchter 6, 1 (1934).

SENGBUSCH, R. V.: Ein Problem der Züchtungsforschung. Analyse und Synthese komplexer Eigenschaften. Forschg u. Fortschr. 11, 33 (1935).

ZIMMERMANN, K.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. I. Anatomie und Morphologie der Lupinenhülsen. Züchter 8, 231 bis 240 (1936).

ZIMMERMANN, K.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. II. Die Teileigenschaften der Hülsen, ihre Modifizierbarkeit und Vererbbarkeit. Züchter 9, 3 (1937).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg/Mark.)

Über Artkreuzungen bei Lupinen.

Von **Friedrich Gollmick**.

Das Hauptziel bei der Weiterzüchtung der Lupinen ist eine „Süßlupine“¹, die nicht nur das Gen für Alkaloidfreiheit besitzt, sondern auch noch möglichst viele andere vorteilhafte Eigenschaften in sich vereint. RAABE und v. SENGBUSCH (1935) wie auch TUSCHNJAKOWA (1935) haben darauf hingewiesen, wie wichtig neben der Sortenauslese der Weg der Artkreuzung zur Erreichung des gewünschten Zuchtzieles ist.

Nach HEGI sollen zwischen den nordamerikanischen Arten Kreuzungen möglich sein, während es bei den mediterranen Formen keine Bastarde gibt. Frühere Versuche von FRUWIRTH (1910) und ROEMER (1916), durch Artbastardierung alkaloidarme Typen von *Lupinus* zu erhalten, waren trotz mehrmaliger Wiederholung fehlgeschlagen. Gleichwohl wurde am hiesigen Institut noch einmal eine große Zahl solcher Kreuzungen zwischen den verschiedenen Lupinenarten durchgeführt.

Die Übersicht in Tabelle 1 zeigt, welche Kreuzungen hergestellt wurden. Nähere Angaben über die Kreuzungstechnik geben HACKBARTH und v. SENGBUSCH (1934). Neben der normalen

Bestäubung wurde auch versuchsweise Pollen, der in 14% Zuckerlösung angekeimt war, auf geköpfte Griffelstümpfe gebracht. Die Anzahl der ausgeführten Bestäubungen zwischen den einzelnen Arten war verschieden, weil das Material nicht immer ausreichte und die Blühzeiten nicht zusammenfallen.

Das Ergebnis dieser Artkreuzungen war wiederum völlig negativ. Bei vielen Pflanzen kam es zwar zu einer geringen Weiterentwicklung der Hülsen, die aber nur taube, eingefallene Körner besaßen. Besonders beachtenswert ist, daß bei verschiedenen Kreuzungen mit *Lupinus angustifolius* einige der erhaltenen verkümmerten Samen einen sehr kleinen, aber doch vollkommen ausgebildeten Embryo enthielten. Trotz aller Bemühungen gelang es aber nicht, diese Embryonen zum Keimen zu bringen.

Um nun die Ursache dieses Mißerfolges aufzudecken, wurden einige hundert Blüten von *Lup. albus*, *Lup. luteus* und *Lup. mutabilis* kastriert und einmal mit artgleichem, zum anderen mit artfremdem Pollen bestäubt. Cytologische Untersuchungen sollten die Frage klären, ob bei den Artkreuzungen überhaupt eine Befruchtung

¹ Gesetzlich geschütztes Warenzeichen.