Die Samenrassen von *Lupinus angustifolius* L. und *Lupinus luteus* L.

Von Lic. phil. **Birger Kajanus** (Landskrona, Schweden).

Hierzu Taf. 3.

Als Saatzuchtleiter in Weibullsholm habe ich mich auch etwas mit Lupinen beschäftigt und dabei dem Aussehen der Samen eine gewisse Aufmerksamkeit gewidmet. Es ist mir dadurch gelungen, aus den gewöhnlichen Handelssorten der blauen und der gelben Lupine einige distinkte Samenrassen zu isolieren, die in gemischten Proben wenig in die Augen fallen. Da meine diesbezüglichen Beobachtungen somit gute Beispiele von kleinen erblichen Differenzen darbieten, glaube ich, daß eine Beschreibung derselben nicht ohne Interesse sein wird, obgleich ich mit den betreffenden Typen keine Kreuzungen vorgenommen habe und mich somit über ihre Genetik nur nebenbei äußern kann.

Betreffs der Farbe der Samen von *Lupinus angustifolius* sagt Harz¹⁾, dessen „Samenkunde“ wohl noch immer als Kanon gilt: „Samen auf gesättigt grauem oder rötlichgrauem Grunde rötlichbraun, dunkelgrau oder schwarzgrau und weiß marmoriert. Nabelstreifen schwarz.“ Diese Worte beziehen sich auf die scheckigen Samenrassen, außer denen er zwei weißsamige Varietäten unterscheidet: *leucospermus* mit blauen und *leucanthus* mit weißen Blüten. Bei *leucospermus* ist „die Grundfarbe der Samen schmutzig weiß bis sehr blaß grauweiß, mit kaum bemerkbaren blaßgelblichen und weißen Flecken und Marmorierungen“; bei *leucanthus* sind die „Samen schmutzig gelblich weiß mit sehr schwachen gelblichen Streifen und Punkten, Nabelstreifen und Gegend des Würzelchens ockergelb gefärbt.“ — Fruwirth²⁾ spricht von „gewöhnlichen“ und weißsamigen Formen, erwähnt aber

¹⁾ C. D. Harz, Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1885. S. 600.

²⁾ C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Bd. III. Zweite Auflage. S. 129, 131, 132.

auch eine von Edler beobachtete Rasse mit „dunkler bräunlich“ gefärbten Samen sowie einen von ihm selbst gefundenen Typus mit „Fehlern der Marmorierung“.

Die angeführten Mitteilungen über die Samenfarbe der Blaulupine finde ich ziemlich unzulänglich. Was die beiden von Harz aufgestellten weißsamigen Varietäten betrifft, so scheint es mir sehr fraglich, ob es sich wirklich um zwei verschiedene Sachen handelt, und ob nicht das eine Mal (*leucospermus*) die weißen Samen aus gemischten Samen angeblich blaublühender Lupinen aussortiert waren, und das andere Mal (*leucanthus*) reinkultivierte weißsamige Lupinen vorlagen. Nach Fruwirth¹⁾ sind nämlich blaue Blütenfarbe mit dunkler Samenfarbe und weiße Blütenfarbe mit weißer Samenfarbe verbunden; auch in meinen Versuchen ist dies der Fall gewesen. Andererseits habe ich bezüglich der marmorierten Samen konstatiert, daß unter ihnen ganz verschiedene Typen vorkommen, die sich rein vererben und en masse voneinander leicht zu unterscheiden sind.

Die bei den Samen von *Lupinus angustifolius* vorkommenden Farben können in drei Kategorien verteilt werden: weiß, grau und braun. Bei weißer Farbe sind die Zellen der Samenschale durchweg hyalin; die Testa erscheint aber oft äußerlich nicht rein weiß, sondern schwach gelblich (CC²⁾ 103 A—C), weil der Keim dunkelgelb ist (CC 156). — Die graue Farbe rührt von den Palisadenzellen her, die an den entsprechenden Stellen in der erweiterten inneren Hälfte ihrer Lumina einen schwarzen Inhalt haben; je nachdem diese Schwarzfärbung einen größeren oder kleineren Teil des Inhalts ausmacht, wird die graue Außenfarbe dunkler oder heller. Aber die Außenfarbe wird auch durch die Gruppierung der gefärbten Zellen beeinflusst: erstens kommen nämlich diese niemals in größerer Ausdehnung kontinuierlich vor, sondern immer in kleinen Gruppen; zweitens sind diese Gruppen entweder gleichmäßig oder unregelmäßig verteilt. Dem bloßen Auge treten diese Gruppen an trockenen Samen kaum hervor, wohl aber unter der Lupe, wobei sich die gefärbten Felder in Punkten auflösen; an gequollenen Samen ist indessen die spezifische Art der Flecke am deutlichsten sichtbar. — Die braune Farbe beruht auf einem in den Wänden der Palisadenzellen eingelagerten Pigment. Dieser Farbstoff kann sowohl bei weißen wie schwarzen Zellen vorkommen; im ersteren Falle wird die Testa rostbraun, im letzteren graubraun.

¹⁾ Op. cit. 130.

²⁾ P. Klincksieck et Th. Valette, Code des Couleurs. Paris 1908.

Die Gegend des Nabels weicht durch dunklere Färbung von den übrigen Teilen des Samens ab. Die betreffende Partie bildet stets eine bestimmte Konfiguration, die aus einem triangulären Fleck an der Kurzseite und aus einem Streifen an der Langseite des Samens besteht. Diese Konfiguration ist bei den weißen Samen rostbraun, bei den marmorierten durch dichte Anhäufung der schwarzen Zellengruppen grauschwarz.

Von *Lupinus angustifolius* habe ich fünf Samenrassen unterschieden: die eine weißlich, bisweilen mit schwach bräunlichen Flecken (Taf. 3, Reihe 1), die übrigen in verschiedener Weise marmoriert (Taf. 3, Reihen 2—5). Am häufigsten unter diesen marmorierten Rassen scheint Typus 4 vorzukommen. Bei ihm wechseln graue Flecke von zwei Schattierungen, beide dunkel, miteinander und mit weißen Flecken ab; die Punktierung ist dicht, in den dunkleren Partien unregelmäßig, in den etwas helleren gleichmäßig. — Sehr häufig ist auch der Typus 3, der eine *pallida*-Form des vorigen darstellt. Zwei graue Schattierungen, die beide entschieden heller sind als bei Typus 4, wechseln miteinander und mit weiß ab. Punktierung derselben Art wie bei dem vorigen Typus. — Bei Typus 2, der relativ selten zu sein scheint, kommen ebenfalls zwei graue Nuancen abwechselnd mit weiß vor. Die dunklere Nuance ist ungefähr so stark wie die dunkelste bei Typus 4 und auch in ähnlicher Weise lokalisiert, die hellere ist indessen heller als die entsprechende Nuance bei Typus 4, aber im allgemeinen nicht so hell wie die entsprechende bei Typus 3, bisweilen jedoch sogar heller (wie aus den Abbildungen hervorgeht). Dieser Wechsel beruht auf der schwankenden Zerstreuung der Farbenpunkte der betreffenden hellen Partien, die durchweg lockerer punktiert sind als die hellgrauen Partien der Typen 3 und 4. — Bei Typus 5 wechselt dunkelgrau mit weiß ab; die Punktierung ist entweder gleichmäßig oder unregelmäßig, beides bei denselben Pflanzen.

Sämtliche Typen, besonders die marmorierten, können mehr oder weniger braun tingiert sein, vor allem die dunkelgrauen Partien, bisweilen aber die ganzen Samen. Bald sind nur einige Samen der Pflanze braun, bald aber sämtliche Samen. Diese Farbenänderung scheint stets eine Modifikation zu sein, die mit gelegentlichen Verhältnissen zusammenhängt.

Nur die fünf beschriebenen und abgebildeten Typen habe ich betreffs ihrer Vererbung untersucht; ich habe aber auch andere Samentypen in Handelsmustern angetroffen, z. B. fast einfarbig graue Samen. Es ist deshalb möglich, daß *Lupinus angustifolius* mehr als fünf distinkte Samenrassen enthält.

Über die Genetik der von mir untersuchten Typen kann ich fast nichts mitteilen; ich kann nur sagen, daß Typus 3 gegen Typus 4 rezessiv ist. Nach Pflanzen von Typus 4 habe ich nämlich einerseits nur Pflanzen desselben Typus erhalten, andererseits aber Spaltung in Pflanzen von Typus 4 und solche von Typus 3 konstatiert, wobei die ersteren in Anzahl überwogen. Nach Pflanzen von Typus 1, 2, 3 und 5 habe ich nur konforme Nachkommenschaften aufgezogen.

Fruwirth schreibt¹⁾, daß Marmorierung gegen weiße Samenfarbe dominant ist, und daß F_2 gesetzmäßig nach dem *Pisum*-Schema spaltet; offenbar handelt es sich dabei um einen einzelnen Typus, und zwar um einen Typus mit nur einem Gen für Marmorierung, denn sonst wäre ja die Spaltung in anderer Weise ausgefallen. Es wäre von Interesse zu wissen, zu welchem Typus die betreffende marmorierte Rasse gehörte.

In bezug auf *Lupinus luteus* heißt es bei Harz²⁾: „Samen auf weißem Grunde schwarzfleckig oder umgekehrt auf schwarzem Grunde weißfleckig, mit oder ohne seitliche weiße Halbmondzeichnung“ Fruwirth³⁾ unterscheidet „gewöhnliche“ und schwarzsamige Formen. Meine Kulturen haben ergeben, daß derartige Einteilungen nicht ganz befriedigend sind.

Bei allen Samenrassen der Gelblupine findet sich eine Partie, die stets weiß ist, nämlich ein sichelförmiger Streifen auf beiden Seiten des Samens in der Nähe des Nabels; die Differenzen zwischen den Typen beruhen ausschließlich auf der Verbreitung der braunschwarzen Färbung außerhalb der betreffenden Streifen. Diese Färbung ist in den Palisadenzellen lokalisiert, deren Lumina an den entsprechenden Stellen in den inneren zwei Dritteln einen braunschwarzen Inhalt haben, und deren Wände oft in derselben Ausdehnung gelbbraun sind. In den weißen Partien ist die Testa ganz hyalin; daß die betreffenden Stellen trotzdem meistens nicht rein weiß erscheinen, sondern einen schwach gelblichen Anstrich haben (CC 103 A—B oder CC 153 C), hängt mit der stark gelben Farbe des Keimes (CC 111) zusammen.

Die schwarz pigmentierten Zellen bilden entweder kleinere und größere Flecke, die mehr oder weniger zusammenfließen, oder sie überziehen den ganzen Samen mit Ausnahme der Sicheln. Unter der Lupe lösen sich die dunklen Partien nicht auf; es handelt sich also

¹⁾ Op. cit. S. 132.

²⁾ Op. cit. S. 602.

³⁾ Op. cit. S. 129.

hier nicht um eine Punktierung wie bei *Lupinus angustifolius*, sondern um eine kontinuierliche Färbung. Die Ausdehnung der Flecke ist indessen sehr wechselnd, wie aus den Reihen 6 und 7 der Taf. 3 zu ersehen ist. Dabei ist aber zu bemerken, daß nicht jeder Grad der Pigmentierung vererbt wird, indem die dunkleren Zeichnungen (zwei Samen rechts in jeder Reihe) inkonstant auftreten. Nur solche Marmorierung, wo die Farbe durchschnittlich nicht größeren Umfang wie die weiße Area hat, läßt sich erblich fixieren; Rassen, die aus lauter Samen mit mehr schwarz als weiß in der Marmorierung bestehen, gibt es nicht. Derartige dunkle Samen kommen nur sparsam unter helleren Typen vor, dabei aber ebensowohl bei locker wie dicht marmorierten Rassen. Ich habe drei verschieden marmorierte Durchschnittstypen von der Gelblupine aufgezogen (die zwei abgebildeten und eine Mittelsorte) und von sämtlichen sowohl Pflanzen mit nur typischen Samen wie solche mit einzelnen oder wenigen dunklen Samen erhalten; dabei trat die Verdunkelung entweder auf beiden Seiten oder nur auf der einen Seite des Samens auf. Die in marmorierten Rassen vorkommenden schwarzen Samen sind niemals so ganz schwarz wie die in Reihe 8 abgebildeten, sondern haben immer weiße Flecke; andererseits findet man bei schwarzsamigen Pflanzen niemals Samen, die außerhalb der Sicheln weiß sind. (Ähnliche Verhältnisse herrschen bei *Phaseolus*, wo in violett marmorierten Rassen die violette Farbe sich oft über fast den ganzen Samen ausdehnt; niemals werden jedoch solche Samen vollständig violett wie die konstant einfarbigen.)

Falls die schwarzen Flecke klein sind, treten die weißen Sicheln weniger deutlich hervor (vgl. Reihe 6); wahrscheinlich sind es derartige Samen, die Harz als Samen ohne Halbmondzeichnung charakterisiert.

Betreffs der Genetik der erwähnten Samentypen von Gelblupine habe ich nur konstatiert, daß lockere Marmorierung gegen dichtere Marmorierung rezessiv ist. Dies paßt gut mit der Angabe Fruwirth's¹⁾ zusammen, daß schwarze Samenfarbe gegen die „normale“ dominiert.

Tafel-Erklärung.

Reihe 1—5: Samen aus verschiedenen Rassen von *Lupinus angustifolius* L., vergrößert.

Reihe 6—8: Samen aus verschiedenen Rassen von *Lupinus luteus* L., vergrößert.

Jede Reihe repräsentiert eine einzelne Pflanze.

¹⁾ Op. cit. S. 132.