

# DER ZÜCHTER

16. JAHRGANG

JANUAR/MÄRZ 1944

HEFT 1/3

## Untersuchungen zur Erklärung des Ertragsunterschiedes zwischen groß- und kleinsamigen Linsen und über Möglichkeiten, den Ertrag der großsamigen Heller-Linsen zu steigern.

Von Erich v. Tschermak-Seysenegg, Wien.

Aus den verhältnismäßig kurzen Berichten über den Anbau, über die Pflege und Ernte der Linsen in Büchern und in den spärlichen Aufsätzen über Linsenzüchtung (1) erfahren wir stets, daß die großsamigen Linsen, speziell die Heller- oder Pfenniglinsen, einen geringeren Ertrag geben als die kleinsamigen. Die letzteren übertreffen die ersteren ab und zu um das Doppelte des Ertrages<sup>1</sup>). Die Gründe dieser Ertragsdifferenzen konnten durch das Studium der Morphologie der verschiedenen Sorten geklärt werden. Ferner wurden experimentell die Möglichkeiten untersucht, den geringeren Ertrag der großsamigen (grs.) Heller-Linsen durch Kombinationszüchtung mit den ertragreicheren kleinsamigen (kls.) zu erhöhen. Infolge mangelhafter Pflege hat mein Versuchsmaterial allerdings sehr gelitten, weshalb viele Hülsen gar keine Samen ansetzten und die Größe und das Gewicht der wenigen geernteten Samen als unternormal zu werten ist. Ich kann daher nicht über zahlenmäßig aufzuführende Details, sondern nur über das Gesamtergebnis meiner spärlichen Versuche berichten.

Die grs. Linsen — es wurden drei Heller-Linsen verschiedener Provinienz benutzt — hatten einen etwas höheren, jedenfalls aber kräftigeren Wuchs, dickere Stengel, breitere Blättchen und größere Blüten. Diese entwickelten dementsprechend auch größere Hülsen mit größeren Samen als die drei untersuchten kls. Sorten (eine besonders kleinkörnige Wild- oder Landsorte aus Abessinien und die französische Linsen Petite rouge und Puy). Die verhältnismäßig spärlichen Blütenstände der grs. Linsen mit flachen Samen sind ein- bis zwei-, selten dreiblütig, die Hülsen enthalten ein bis zwei Samen. Die kls. Linsen mit dickeren Samen entwickeln bedeutend reichlicher Blütenstände, die nur selten einblütig, sondern fast

immer zweiblütig sind; auch drei-, selbst vierblütige Blütenstände sind nicht selten, sondern häufig. Die Hülsen, in der Regel voll besetzt, enthalten fast immer zwei<sup>2</sup>, selten nur ein einziges Korn. Die Samenzahl der kls. Sorten ist daher je Individuum auch eine beträchtlich größere, sie kann die der grs. Linsen um mehr als das Dreifache übertreffen. Das Hl-Gewicht der grs. Sorten ist etwas kleiner als das der kls. Sorten. Das 1000 KGew. der flachgrs. ist oft dreimal so groß als das der dickkls. Sorten. *Die viel reichlichere Entwicklung der Blütenstände, die zudem in der Regel zwei, ja häufig drei Blütchen resp. Hülsen aufweisen, die fast immer mit zwei dickeren Samen besetzt sind, bewirken demnach den höheren Ertrag der kls. Sorten.*

Die grs. Heller-Linsen sowie einige mgrs. Heller-Linsenformen, wie die Kyffhäuser-Linse von CREUTZMANN und einige kls.-Linsensorten wie z. B. die Mährische, haben alle weniger farbstoffführende Stengel und Blüten als die kls. Sorten mit stark pigmentierter Samenschale, bei denen die Fahne der Blüten besonders am äußeren Rand intensiver blaulila gefärbt ist und die Schiffchenspitze stärker lila tingiert erscheint. Wahrscheinlich werden sich in Heller-Linsen-Populationen auch Individuen mit rein-grünen Stengeln und reinweißen Blüten finden, bei denen dann auch die Hülsen, ganz ohne Farbstoff, rein „blonde“ Samen enthalten werden, ohne die übliche schwächere bis deutlich zart-grau-violette Zeichnung der Samenschale, die an den Samen ein und derselben Pflanze stark variieren kann, aufzuzeigen. Vielleicht würden solche ganz rein-blonde Heller-Linsen noch einen höheren Marktwert erzielen können. Die Kotletonfarbe der Heller-Linse mit etwas durchscheinender Samenschale ist lichtgelb wie die der meisten Linsen. Unter den Wildformen und diesen nahestehenden Landsorten gibt es aber

<sup>1</sup> Eine Übersicht der Ergebnisse der Sortenversuche mit Linsen in Mähren (Tätigkeitsber. d. landw. Forschungsanstalten in Brünn 1942) bestätigt diese meine Erfahrungen.

<sup>2</sup> Ich selbst habe entgegen den Angaben in der Literatur z. B. bei ZADE, Pflanzenbaulehre 1933, Paul Parey S. 180, niemals Hülsen mit 3 Samen beobachten können.

auch solche mit dunkel-orangegelber Kotyledonenfarbe, die aber erst nach Abheben der undurchsichtigen, stark pigmentierten Samenschale deutlich zutage tritt. Bei diesen kann sich auch die violette Samenschalenzeichnung zu großen Flecken verstärken und schließlich an einzelnen Samen in reines Schwarzblau übergehen. Doch ist diese Samenschalen-Farbmodifikation ebensowenig erblich wie die an einzelnen Samen rosa- und violettrotblühender Erbsen vorkommende rein rosa oder rein violette Samenschalenfärbung.

Durch Bastardierung der Abessinischen Linse mit sehr kleinen (Durchmesser 3—5 mm) stark pigmentierten, Orange-Kotylen-Samen mit der grs. blonden hellgelben Heller-Linse (Drchm. 6—8 mm) ist es natürlich auch möglich, Heller-Linsen-Formen mit blonder, durchscheinender Samenschale und orange-gelben Keimlappen zu erhalten, eine Färbung, die beim Durchscheinen vielleicht noch ansprechender wirkt als die lichtblonde Färbung der bisher gehandelten Heller-Linsen. Mir will es scheinen, daß die dunkle Kotyledonenfarbe einen besseren, kräftigeren Geschmack bewirkt, weshalb ich mir das Zuchtziel gesteckt habe, grs., ertragreichere Heller-Linsen mit orangefarbenen Keimlappen zu züchten; doch stieß die Erreichung dieses Zuchtzieles auf große Schwierigkeiten, da die intermediär-große samentragende  $F_1$  in  $F_2$  Pflanzen mit nur kleinen und intermediär-großen Samen erzeugte, Individuen mit großen Samen hingegen vollständig fehlten. Auch in der viel umfangreicheren  $F_2$  fanden sich nach meinen Erfahrungen — allerdings war mein Material in  $F_2$  und  $F_3$  noch immer verhältnismäßig klein — gar keine grs. Linsen; auch fand ich ganz übereinstimmend bei meinem viel umfangreicheren Erbsen- und Bohnenkreuzungsmaterial<sup>3</sup> — aus Bastardierung grs. mit kls. reinen Linien in den späteren Generationen nie wieder, die grs. Elternform.<sup>3</sup> Das Merkmal Größe ist

<sup>3</sup> Meine mühevollen Untersuchungen über die Vererbung des Samengewichtes bei Erbsen-, Fisolen- u. Ackerbohnenbastarden, gewonnen durch Kreuzung grs. mit kls.-Sorten konnten nicht weiter fortgesetzt werden, da mein Material durch den Erbsen-, Fisolen- und Bohnenkäfer ganz außerordentlich geschädigt wurde. Es sollte deshalb auch mein wiederholt gemachter Vorschlag endlich akzeptiert werden, den Erbsen- und Fisolensamenbau nur in käferfreie Gebiete zu verlegen, da wir sonst die Käferplage niemals los werden. Ich schlug deshalb besonders für die ersten Züchtungsgenerationen dieser Hülsenfrüchte das „Alpen“ vor, d. h. den Samenbau ausschließlich in höhere, niederschlagsreichere Gebiete mit starker Taubildung zu verlegen, wo diese Käfer gar nicht vorkommen oder wenigstens nur selten auftreten. Vgl. Wochenblatt der Landesbauernsch. „Donauland“ 13. 2. 1943.

jedenfalls durch eine ganze Anzahl von Faktoren bedingt. Es ist daher eine einmalige, ja wiederholte Rückkreuzung der intermediär grs. Bastarde mit der Heller-Linse notwendig, um endlich die normale Großsamigkeit der Heller-Linse wieder zurückzugewinnen; doch bedarf es dann abermals jahrelanger individueller Nachzucht der großsamigsten Formen, um endlich auf ein Individuum zu stoßen, das bezüglich Samengröße und Kotyledonenfarbe homozygot ist. Meine diesbezüglichen Versuche enthalten in verschiedenen Kombinationen zweibis dreimal die große Heller-Linse und nur einmal die kleine Abessinische.

Um nun den Ertrag der grs. Heller-Linse doch noch etwas zu erhöhen, erschiene es notwendig, die Zahl der Blütenstände und damit auch die der Hülsen und Samen, ferner die Dreiblütigkeit, sowie den Besatz der Hülsen auf vorherrschende Zweisamigkeit zu steigern. Man möchte nun glauben, daß dieses Zuchtziel durch Bastardierung der ertragarmen grs. Heller-Linse mit einer ertragreichen kls. Linse unschwer zu erreichen sei. Doch kann, wie oben gesagt, die Heller-Linsen-Größe jedenfalls rascher erst durch wiederholte Rückkreuzung mit dem grs. Elter erreicht werden, wodurch aber andererseits wieder eine Annäherung an den einen geringen Ertrag bewirkenden Heller-Linsen-Habitus bewirkt wird. Es erscheint demnach eine negative Korrelation zwischen Großsamigkeit und Ertrag zu bestehen. Wahrscheinlich wird es demnach überhaupt nur gelingen, mittelgroßsamige Linsen mit der beliebten Heller-Linsenfärbung zu züchten, wie die Kyffhäuser-Heller-Linse, die den Ertrag der grs. Heller-Linse um gut 50% übertreffen kann und an Samengewicht nur um 20 bis 25% hinter dem Samengewicht der Heller-Linse zurücksteht. Mein Zuchtziel, ertragreichere Heller-Linsen mit orangegelben Keimlappen zu gewinnen, dürfte demnach am leichtesten zu erreichen sein, wenn ich die mittelgroße, ziemlich ertragreiche Kyffhäuser-Linse mit meinen durch Bastardierung der Heller-Linse mit der Abessinischen Linse gewonnenen, konstant orange-kotylen ziemlich klein- bis mittelgroßsamigen Bastarden kreuze. Auf diese Weise dürfte der Kyffhäuser-Linse die Orange-farbe der Keimlappen beizubringen sein, ohne ihren guten Ertrag dadurch zu drücken.

Eine andere Möglichkeit, den Ertrag der grs.-Heller-Linsen zu steigern, erblicke ich in der Vereinigung der groß- und flachsamen Heller-Linse mit der ziemlich kleinkörnigen, aber auffallend dicksamigen französischen Puy-Linse mit farbiger Samenschale (auf stark grünem

Untergrund reichlich violett punktiert), die, wie gesagt, wohl die höchsten Erträge unter allen Linsen gibt. Gelänge es, die flachsartige grs. Heller-Linse oder wenigstens die mgrs. Kyffhäuser-Heller-Linse dicksamiger zu machen und dadurch das Samengewicht zu erhöhen, dann wäre vielleicht eine noch weitere Ertragsteigerung der marktgängigsten Form zu erzielen. Diesbezügliche Versuche sind bereits im Gange, doch kann das gesteckte Zuchtziel erst in einigen Jahren erreicht werden. Bisher sind wenigstens durch meine Bastardierungen der grs. Heller-Linse mit der sehr kleinen dick-rundlichen Abessinischen Linse homozygotisch orange gelb-samige Bastarde mit mittelgroßen etwas dickeren Samen erzielt worden, die zu dem früh-

reifer als die grs.-Heller-Linse sind und diese an Ertrag in ähnlicher Weise wie die Kyffhäuser-Heller-Linse zu übertreffen scheinen. Diese Bastarde wurden bereits auch mit der ertragreichen Puy-Linse gekreuzt und würde das Gelungensein der Bastardierung durch die Veränderung der hellen Kotyledonenfarbe der Puy-Linse in Orangefärbung festgestellt.

#### Literatur.

1. C. FRUWIRTH, Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung, Band III, 5. Aufl. 1924, S. 156—157;
- E. v. TSCHERMAK-SEYSENEGG „Der Züchter“ 1942, S. 81—83.
2. E. v. TSCHERMAK-SEYSENEGG „Der Züchter“ 1941 S. 73—77, vgl. dort auch die diesbezügliche Literatur.
3. E. v. TSCHERMAK-SEYSENEGG, Ztschr. f. ind. Abst. u. Vererb. Lehre, 1922, S. 23—52.

## Über das Fertilverden autoploider Leinsippen.

Von Ludwig-Arnold Schlösser, Kleinwanzleben.

In den meisten Fällen stellt die Vermehrung der Chromosomenzahl für eine Pflanze einen sehr schwerwiegenden entwicklungsphysiologischen Eingriff dar. Bei neugeschaffenen autoploiden Sippen treten nicht nur mehr oder weniger deutlich erkennbare Gestaltungsunterschiede und gleichermaßen quantitative und qualitative Abwandlungen des Entwicklungsablaufes auf, vielmehr zeigen sich fast immer Störungen im Bereich der Keimzellbildung und Befruchtung. Diese Störungen im Entwicklungsablauf finden dann ihren Ausdruck in meist stark herabgesetzter Fertilität. Diese Vorgänge können sehr verschiedene Ursachen haben. Sie können einmal rein genischer Natur sein. Es ist ja seit langem von vielen autoploiden Sippen bekannt, daß die Reifungsteilungen, sowohl der Pollen- als auch der Embryosackreifung, besonders bei neugeschaffenen tetraploiden Formen sehr viel labiler sind als bei den entsprechenden diploiden Ausgangssippen. Oft kommt es infolge von unregelmäßigen Paarungen und von Nicht-Trennen von Chromosomen zur Bildung von Pollen mit unbalanzierten Chromosomensätzen, der zu einem unterschiedlich hohen Prozentsatz morphologisch unregelmäßig und befruchtungsunfähig ist. Daß die Eireifung oft ebenso labil ist wie die Pollenreifung und auf geringe Umweltschocks heftig reagiert, hatten mir früher schon Untersuchungen an tetraploiden Wildtomatensippen gezeigt. Neben diesen mehr genisch bedingten Störungen kommen aber auch solche mehr entwicklungsphysiologischer Natur vor. Dabei handelt es sich in erster Linie ganz allgemein um teilweise

empfindliche Störungen des im diploiden Stadium physiologisch sehr fein abgestimmten Pollenschlauch-Griffelsystems. Keimungsverhältnisse des Pollens und Konzentration des Narkensekretes, Pollenschlauchwachstum und Morphologie und osmotische Verhältnisse des Griffelgewebes, sowie Lebensdauer des Griffels garantieren den sicheren Ablauf des Befruchtungsvorganges. Anders bei neugeschaffenen Tetraploiden. Hier können erschwerte Keimung des Pollens, auch bei balanzierterm Genem, geändertes Pollenschlauchwachstum, abgewandelte Griffelgestalt und Festigkeitsunterschiede im Griffelgewebe, Änderungen im Gefälle des osmotischen Wertes die Befruchtung erschweren oder gar unmöglich machen. Welche Schwierigkeiten im Extremfall auftreten können und wie kompliziert ihre Überwindung durch das Experiment sein kann, zeigten Untersuchungen von BUCHHOLTZ und BLAKBSLEE und Mitarbeitern(1) über das Pollenschlauchwachstum verschiedener Hetero- und Polyploidenkreuzungen bei *Datura* und Beobachtungen an reziproken Kreuzungen von di- und tetraploiden Wildtomatensippen von SCHLÖSSER (5).

In seiner zusammenfassenden kritischen Würdigung der Bedeutung der Polyploide für die Pflanzenzucht kommt RUDORF (4) auf Grund der bisher vorliegenden Ergebnisse zu dem Schluß, daß „die Züchtung autopolyploider Kulturpflanzen aus diploiden auf große Schwierigkeiten stößt, so lange wir nicht erkannt haben, wie die Natur zu fertilen autopolyploiden Formen gelangt ist“. Es werden eine Anzahl von Fällen angeführt, bei denen Tetra-