

# Die beiden *Fagus sylvatica*-Exmutanten *laciniata* und *asplenifolia* und ihre genetische Grundlage

Von

Herbert LAMPRECHT (Landskrona)

Mit 7 Abbildungen

Eingelangt am 15. September 1965

## Einleitung

Der Begriff „Exmutante“ sowie die Wirkung der für diese verantwortlichen interspezifischen Gene sei zunächst nochmals klargelegt. Der Umschlag eines Gen-Allels zu einem anderen Allel desselben Gens wird bekanntlich seit langem als Gen-Mutation oder schlechtweg als Mutation bezeichnet. Nun konnte in zahlreichen Kreuzungen von mir nachgewiesen werden, daß es hinsichtlich ihrer Wirkung zweierlei grundsätzlich verschiedene Gene gibt, nämlich intra- und interspezifische (LAMPRECHT 1945, 1948, 1959, 1964a, 1964b).

Beide oder auch mehrere Allele intraspezifischer Gene können in der gleichen Art zusammen mit Fertilität vorkommen. Das Aufspalten solcher Gene in Kreuzungen folgt dem MENDEL-Schema  $1 AA : 2 Aa : 1 aa$  oder man findet bei Dominanz in A, was recht häufig vorzukommen pflegt, Spaltung nach  $3 A : 1 a$ .

Die Allele interspezifischer Gene sind aber stets auf verschiedene Arten oder auch Sippen höherer Rangstufen verteilt. In Kreuzungen zwischen nahe verwandten, wirklichen Arten, also nicht nur als Arten aufgefaßten Rassen, findet man dann immer Spaltung nach  $1 AA : 2 Aa : 0 aa$  fertil (z. B. LAMPRECHT 1964a, 1964b). Von aa-Individuen erhält man also niemals fertile, sondern nur vollkommen sterile oder bisweilen überhaupt keine Nachkommen. Dies besagt, daß ein durch das Allel eines interspezifischen Gens bedingtes, artcharakteristisches Merkmal der als Vater benutzten Art nicht zusammen mit Fertilität in die andere Art überführt werden kann. Hierdurch wird eine unüberbrückbare Artbarriere aufrecht erhalten. Bedingt wird dieses Verhalten interspezifischer Gene dadurch, daß für die Synthese des artfremden Allels erforderliche Stoffe, die als Progene bezeichnet werden, nur im arteigenen Plasma von Generation zu Generation erneuert werden können. Näheres s. LAMPRECHT 1964a, 1964b.

Die vollkommen sterilen aa-Individuen werden stets durch Ausspalten aus im Gen A heterozygoten erhalten. Denn es werden ja von Aa-Individuen

gleichviele A- wie a-Gameten gebildet, wodurch theoretisch etwa 25% sterile aa-Pflanzen ausspalten sollen.

Gleich wie intraspezifische Gene, so können auch interspezifische von einem zum anderen Allel mutieren. Hierbei entstehen dann Mutanten mit Merkmalen, die binnen der Art nicht vorkommen, also artfremd sind, d. h. einer anderen Spezies oder einer anderen höheren Kategorie angehören. Mit Hinblick auf den artfremden Charakter solcher Mutanten wurden sie von mir als Exmutanten, d. h. außer der Art fallende Mutanten, bezeichnet. Sämtliche Exmutanten sind vollkommen steril.

Die Symbole der für Exmutanten verantwortlichen interspezifischen Gene werden, um sie von den für normale, d. h. intraspezifische, Gene benutzten zu unterscheiden, durch ein vorgesetztes i- gekennzeichnet. So wird z. B. das Gen für die sterile *obovatus*-Exmutante von *Pisum*, die verkehrt eiförmige Blättchen besitzt (s. LAMPRECHT 1964a), mit **i-obo** angegeben.

Exmutanten sind überdies immer durch folgende zwei Verhaltensweisen gekennzeichnet. Erstens zeigt sich, daß das artfremde Allel der Exmutante die Manifestion einer mehr oder weniger großen Anzahl von intraspezifischen Genen beeinflußt, d. h. ändert. So ist die erwähnte *obovatus*-Exmutante von *Pisum* stets durch kleineren Wuchs und stark panaschierte Blättchen und Stipeln gekennzeichnet, letzteres, trotzdem sie Träger des Gen-Allels für fehlende Panaschierung sind. Als in dieser Hinsicht sehr extremes Beispiel erwähne ich die *lathyroides*-Exmutante von *Pisum* (Gen **i-lath**). Bei Einführung dieses Allels in normale *Pisum*-Pflanzen, was natürlich nur durch Kreuzung mit in **i-Lath** heterozygoten Individuen möglich ist, werden wenigstens 14 visuell leicht feststellbare Merkmale, deren Bedingtheit durch intraspezifische Gene gut bekannt ist, stark abgeändert (s. LAMPRECHT 1964a).

Die zweite immer zu beobachtende Erscheinung ist die Neigung der artfremden Allele im somatischen Gewebe, also während der Ontogenese, zum arteigenen Allel zurückzumutieren. So ist bei Exmutanten, bei genügend großem Material, stets festzustellen, daß terminal bzw. gegen den Gipfel eine Normalisierung des artfremden Merkmals eintritt, die schließlich zu fertilen Blüten führen kann. Hierbei kann es auch zur Ausbildung von Samen kommen. Je nachdem ob diese im arteigenen Allel homo- oder heterozygot sind, verbleiben ihre Nachkommen konstant oder zeigen wieder Aufspaltung im interspezifischen Gen. Auch bei den Exmutanten von *Fagus* konnte diese Erscheinung beobachtet werden.

Die in somatischem Gewebe bei Exmutanten stets beobachtete Rückmutation zum arteigenen Allel hat zur Folge, daß diese auch immer Chimärencharakter haben werden. Visuell erkenntlich ist dieser nur dann, wenn die Rückmutation zu für die Art  $\pm$  normalen Merkmalen führt. In nicht wenigen Fällen ist dies sehr auffallend, wobei die Chimärennatur ganz schlagartig und unverkennbar zutage tritt. Dies ist immer dann der Fall,



wenn das interspezifische Gen in einer Initialzelle für einen Pflanzenteil, z. B. Zweig, Sproß oder Blatt, zum arteigenen Allel (mit Homozygotie) mutiert hat. Hierbei kann es dann auf der Exmutante plötzlich zum Entstehen eines Zweiges mit normalen, d. h. arteigenen Blättern kommen. Auch kann z. B. die Hälfte eines Blattes das Merkmal der Exmutante, die andere die Normalform zeigen. Bei Vorhandensein mehrerer Allele eines interspezifischen Gens, kann auch eine Mutation von einem zum anderen artfremden Gen-Allel stattfinden. Man vergleiche unten die Verhältnisse bei *Fagus*.

Stets hat man eingedenk zu sein, daß es von jedem Gen wenigstens zwei, in vielen Fällen aber auch drei oder mehrere Allele gibt. So sind für ein die Augenfarbe von *Drosophila melanogaster* (Bananenfliege) bestimmendes Gen etwa 15 Allele bekannt. Für das Gen R der Gartenbohne, das rote Farbe und verschiedene Verteilung dieser auf der Samenschale bedingt, konnte Verfasser sieben Allele nachweisen (LAMPRECHT 1947). Die größte Anzahl von Allelen (bis über 50) sind für das sogenannte Selbststerilitätsgen der Pflanzen bekannt. Diese Erscheinung, daß von einem Gen mehrere Allele vorkommen können, geht unter der Bezeichnung multiple Allelie.

Mutationen können nun von jedem beliebigen Allel eines Gens zu einem anderen Allel desselben Gens eintreffen. Und dies gilt sowohl für intra- wie für interspezifische Gene. Bei ersteren findet Mutation zu einem anderen Allel selten statt, einmal unter vielen Tausenden oder Millionen, und fast immer von Dominanz zu Rezessivität. Bei letzteren sind Mutationen eine allgemeine Erscheinung, aber stets vom rezessiven zum dominanten, d. h. zum arteigenen Allel.

#### Die *laciniata*-Exmutante

Diese Form trifft man ziemlich häufig in Parks kultiviert. Sie ist dann als Reis auf die Unterlage einer normalen Rotbuche aufgepropft. Ihren Ursprung verdankt sie zweifellos der Mutation eines interspezifischen Gens zu einem artfremden Allel. Der Hauptunterschied gegenüber der Normalform der Rotbuche besteht in der Gestalt des Blattes. In Abb. 1 ist das ganzrandige Blatt der Normalform dargestellt, in Abb. 2 das tief sägezahnartig (zipfelig) eingeschnittene *laciniata*-Blatt. Die feinen Seidenhaare am Rande des normalen Buchenblattes sind an den Rändern der *laciniata*-Blattzipfel weniger deutlich ausgebildet.

Die Entwicklung der *laciniata*-Bäume ist wenigstens gleich gut wie die der normalen Rotbuche. Je Jahr werden ungewöhnlich viele Knospen angelegt, die die Sprosse zu neuen *laciniata*-Zweigen darstellen. Die *laciniata*-Bäume sind auffallend blattreich und dürften diesbezüglich die Normalform übertreffen.

Die Bezeichnung *laciniata* wird für diese Form in Arbeiten über Bäume und Sträucher verwendet, so z. B. bei JENSEN, PALUDAN & SØRENSEN 1948. Von der *laciniata*-Exmutante habe ich ein paar große Bäume von

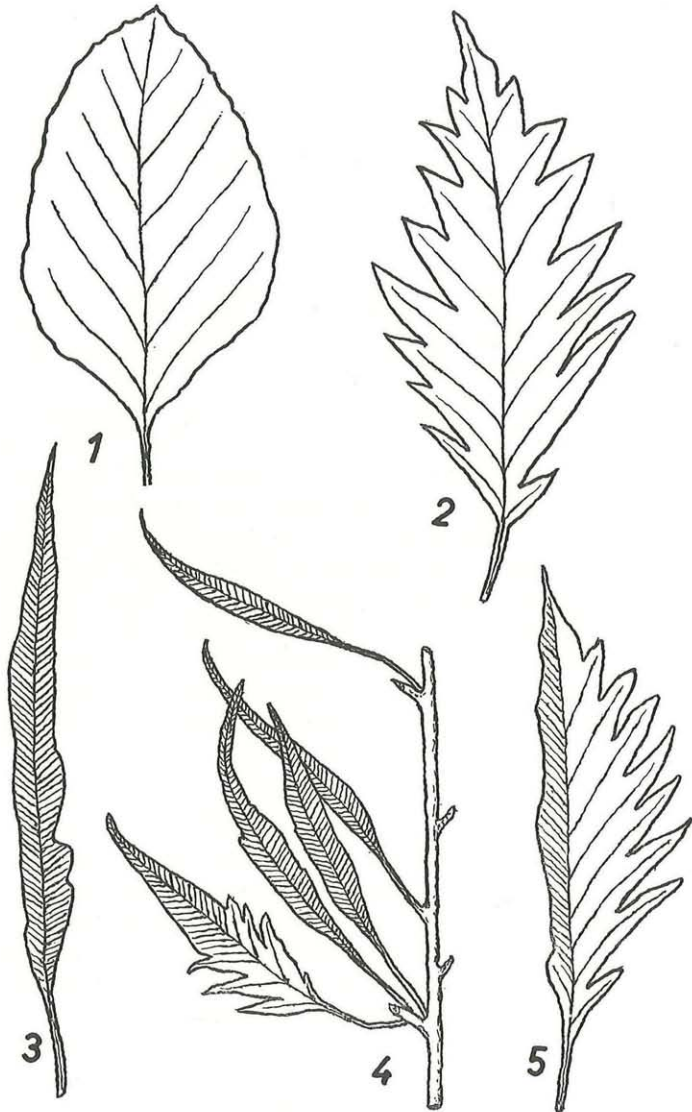


Abb. 1. Normales Blatt von *Fagus sylvatica* L. — Abb. 2. Blatt der sterilen Exmutante *laciniata*. — Abb. 3. Blatt der sterilen Exmutante *asplenifolia*. — Abb. 4. Ein von HESSELMANN abgebildeter kleiner Zweig dieser Exmutante. — Abb. 5. Ein Chimärenblatt, linke Hälfte *asplenifolia*, rechte *laciniata*.

über 20 m Höhe in Graz (Austria) beobachten können. An diesen Bäumen erkennt man sehr deutlich den Ring, der der Pfropfstelle des Reises der sterilen *laciniata*-Form entspricht. Das Aufpfropfen auf eine normale

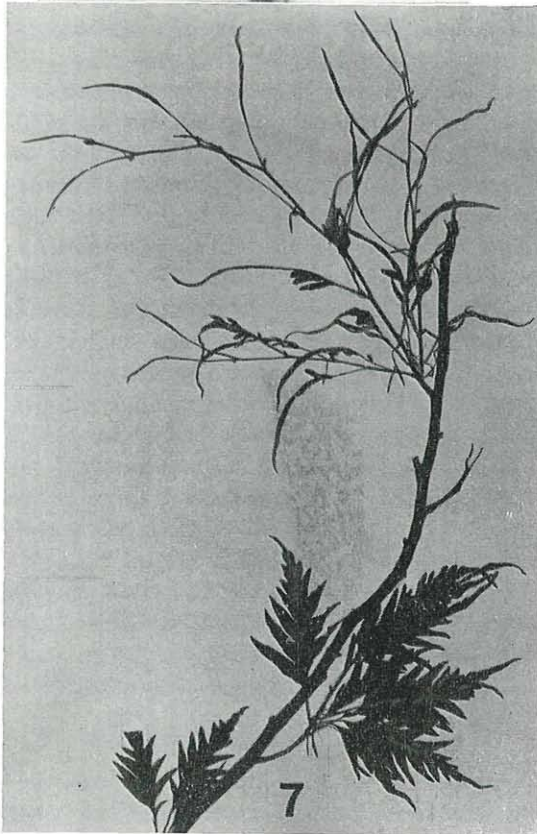
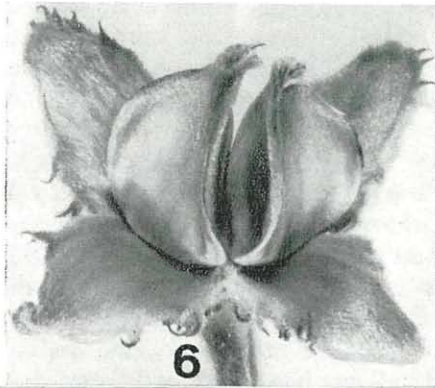


Abb. 6. Eine Cupula der sterilen *laciniata*-Exmutante. Von den Früchten sind nur die Schalen vorhanden. — Abb. 7. Ein Zweig der *laciniata*-Exmutante von Chimärencharakter. Ein zarter Seitenzweig ist *asplenifolia*.





Unterlage ist erforderlich, da eine Fortpflanzung mit Früchten infolge der vollkommenen Sterilität dieser Form nicht möglich ist. Betreffs scheinbarer Ausnahmen hiervon s. u.

Vor 1964 konnte ich an den *laciniata*-Bäumen keine Infloreszenzen, geschweige denn Früchte wahrnehmen. Zu erwähnen ist allerdings, daß meine Beobachtungen je Jahr zeitlich begrenzt waren, sodaß sie z. T. vielleicht zu früh stattfanden, um ein Fruktifizieren feststellen zu können. Von der Rotbuche ist bekannt, daß sie, je nach den örtlichen Verhältnissen, nur alle 5—10 Jahre einmal eine reiche Produktion von Früchten hat. Im Jahre 1964 aber bildete sowohl der *laciniata*-Baum im Stadtpark zu Graz, wie auch ein solcher neben dem Botanischen Garten sehr reichlich sowohl männliche wie weibliche Blüten aus. Eine Untersuchung der Staubgefäße und der Cupulae zeigte aber, daß beide vollkommen steril waren. Die Antheren waren taub, ganz ohne Pollen und von den Früchten waren nur die Fruchtwände vorhanden. Die sonst dickfleischigen Keimblätter fehlten. Hierdurch nahmen die Früchte das in Abb. 6 wiedergegebene Aussehen an \*).

Damit ist also bewiesen, daß die *laciniata*-Buchen vollkommen steril sind, sowie daß dies auf die Wirkung eines artfremden Allels eines interspezifischen Gens zurückzuführen ist. Ganz dasselbe Verhalten konnte von mir an mehreren Exmutanten einjähriger Pflanzen nachgewiesen werden. Als Beispiel hierfür erwähne ich namentlich die *laciniata*-Exmutante von *Pisum*, die auch zipfelig geteilte Blättchen hat und vollkommen steril ist (LAMPRECHT 1964a: 20). Auch diese bildet zuweilen Blüten mit Androeceum und Gynoeceum aus, aber diese beiden sind, vorausgesetzt, daß keine Rückmutation zum arteigenen Gen-Allel stattfindet, vollkommen steril. Trifft aber eine solche Rückmutation ein, so können auch Samen ausgebildet werden, die dann im interspezifischen Gen entweder homo- oder heterozygot sind, was durch das Verhalten der Nachkommen bewiesen wird.

Es wäre von Interesse gewesen, die Gipfel der *laciniata*-Buche auf eventuelle Rückmutationen, d. h. Zweige mit normalen Blättern zu untersuchen, wozu ich indessen nicht die Möglichkeit gehabt habe. HESSELMAN 1911 berichtet aber, daß für *laciniata*-Buchen seit langem bekannt ist, daß sie zur ganzblättrigen Form zurückschlagen und daß dies besonders bei den oberen Zweigen der Krone der Fall ist. Damit steht das Verhalten der *laciniata*-Buche ganz im Einklang mit den früher bei zahlreichen Exmutanten verschiedener Pflanzen gefundenen Verhältnissen.

#### Die *asplenifolia*-Exmutante

Auch diese ist vor allem durch die Blattform gekennzeichnet; überdies ist auch der Wuchs des ganzen Baumes stark verändert. Die Blätter sind schmal lineal-lanzettlich, zuweilen ein Stück von der Basis an grob sägezählig. Das Blatt der Abb. 3 stammt von einem Zweig des *laciniata*-Baumes

\*) Für freundliche Hilfe sowohl beim Einsammeln wie beim Untersuchen bin ich Univ.-Prof. Dr. F. J. WIDDER, Graz, zu großem Dank verpflichtet.

im Stadtpark zu Graz, an dem infolge einer weiteren Mutation ein kleinerer Zweig vom *asplenifolia*-Typ ausgebildet worden ist (Abb. 7). Man sieht am Grunde des Zweiges noch mehrere typische *laciniata*-Blätter, worauf ein Stück weiter terminal ein dünner Zweig mit über zwanzig *asplenifolia*-Blättern entspringt. Einige dieser Blätter zeigen an ihrem Grunde mehrere Zipfel (Zähne). Das gleiche Verhalten ist am untersten Blatt in HESSELMANNS Bild zu sehen, das in Abb. 4 wiedergegeben ist.

Das *asplenifolia*-Blatt ist im Vergleich mit dem normalen und dem *laciniata*-Blatt außer durch die starke Veränderung zur lanzettlichen Blattspreite mit ab und zu an der Basis ausgebildeten Zähnen, die bisweilen mehr zipfelähnlich sind (vgl. Abb. 7), noch durch die abweichende Nervatur gekennzeichnet. Beim normalen und *laciniata*-Blatt sind die vom Hauptnerv ausgehenden Seitennerven durch ziemlich dicht stehende, feine Quernerven miteinander verbunden. Beim *asplenifolia*-Blatt (Abb. 3) sind überhaupt nur solche feine Quernerven vorhanden. Sobald aber an der Basis (Abb. 4 unten) gröbere Zähne ausgebildet werden, tritt auf diesen auch wieder die Nervatur des *laciniata*-Blattes zutage.

Vom genetischen Gesichtspunkt aus kann man demnach sagen, daß das für die Reduktion des *laciniata*- zum *asplenifolia*-Blatt verantwortliche Gen die normale Ausbildung von Seitennerven unterbindet, sodaß nur die feinen Nervenverbindungen zwischen diesen verbleiben. Aber nicht immer ist diese Reduktion vollkommen, indem eben an der Basis von *asplenifolia*-Blättern ab und zu Zähne bzw. Zipfel ausgebildet werden, die dann wieder Seitennerven aufweisen. In den Abbildungen sind diese auf den Zähnen sowie auf den normalen und *laciniata*-Blättern nicht eingezeichnet.

Über *asplenifolia*-Bäume berichtet HESSELMAN 1911 Folgendes. Diese sind nicht nur durch die stark abweichende Form ihrer Blätter gekennzeichnet, sondern auch der ganze Habitus ist abweichend. Die beiden schönen von HESSELMAN in Ronneby, Provinz Blekinge in Schweden, beobachteten Exemplare waren etwa 40 Jahre alt, aber nur ungefähr 7 m hoch. Die Verzweigung war außerordentlich dicht. Auch sind sie wie die *laciniata*-Exmutanten auf normale Buchen gefropft. Sie sind vollkommen steril. In einem der reichsten Bucheckernjahre in Schweden, 1909, waren die normalen Buchen in Ronneby von Früchten ganz beladen, während die *asplenifolia*-Bäume gar keine Früchte entwickelt hatten.

Man vergleiche hierzu die oben erwähnte, reiche Entwicklung von Staub- und Fruchtblättern auf den *laciniata*-Bäumen in Graz, die aber beide vollkommen steril verblieben. Pollen fehlte und von den Früchten waren nur die Schalen vorhanden. Vielleicht hat der hier in Frage stehende Unterschied zwischen *laciniata* und *asplenifolia* wenigstens zum Teil seine Ursache in der bei der letzteren sehr stark reduzierten Assimilationsfläche. Auch die geringe Wüchsigkeit der *asplenifolia*-Bäume könnte hiermit im Zusammenhang stehen.

HESSELMAN berichtet ferner, daß auf den *asplenifolia*-Bäumen immer



wieder ganzblättrige Zweige aufgetreten sind. Diesbezüglich sagt er: „Bei den ganzblättrigen Zweigen treten nie *asplenifolia*-blättrige Sprosse auf, sie verhalten sich völlig konstant, wachsen kräftig weiter, ihre Sprosse werden dicker als die *asplenifolia*-blättrigen und scheinen auch das Vermögen zu haben, die *asplenifolia*-blättrigen zu unterdrücken“ (HESSELMAN 1911: 191). Dies stimmt, wie ersichtlich, vollkommen mit dem Verhalten der von mir genanalytisch studierten Exmutanten überein. Namentlich gilt dies für das Auftreten von Rückmutationen zum Normaltyp, das in allen Exmutanten im somatischen Gewebe der Pflanze während der Entwicklung in terminaler Richtung zunimmt.

Einzelne Verfasser (zitiert nach HESSELMAN) haben auch berichtet, teils daß vereinzelt eine wurzelechte *asplenifolia*-Buche angetroffen worden ist, teils auch, daß man aus Samen *asplenifolia*-Pflanzen erhalten habe. Solche Fälle entsprechen durchaus den Beobachtungen an Exmutanten. Denn die Rückmutationen zum arteigenen Allel eines interspezifischen Gens führen selbstverständlich nicht unmittelbar zu Homozygotie, sondern wahrscheinlich zuerst zu Heterozygotie. Phänotypisch normale Zweige oder Infloreszenzen können daher in dem in Rede stehenden interspezifischen Gen heterozygot sein. Und auf solchen können dann Gameten sowohl mit dem einen wie mit dem anderen Allel eines solchen Gens gebildet werden. Dies führt dann zum Entstehen von Samen von dreierlei Konstitution: im normalen Allel homozygote, heterozygote oder auch im artfremden Allel homozygote. Es können also nicht nur phänotypisch normale, sondern auch wurzelechte *asplenifolia*-Individuen erhalten werden. Und Nachkommen von normalen, aber im interspezifischen Gen Heterozygoten spalten dann wieder die Exmutante aus. Diese Fälle konnten von mir an zahlreichen Exmutanten nachgewiesen werden (s. die zitierten Arbeiten). Man vergleiche besonders das Verhalten der *lathyroides*-Exmutante (LAMPRECHT 1964a).

Vorstehend wurde darauf hingewiesen, daß durch die Rückmutation eines artfremden Allels in somatischen Zellen während der Ontogenese allmählich eine Normalisierung der Morphologie der Exmutante bis zum Normaltyp und im Zusammenhang hiermit auch Fertilität eintreten kann. Dies könnte den Eindruck erwecken, daß sich die Manifestation eines Gens allmählich ändert, wovon indessen keine Rede sein kann. Die Rückmutation in einzelnen Zellen führt zu normalen Zellgruppen, wodurch die Pflanze Chimärencharakter bekommt. Dieser kann aber solchenfalls meist erst an terminalen Stellen und in den Fortpflanzungsorganen der Pflanze erkannt werden. Nachkommen solcher Individuen geben, wie schon erwähnt, diesbezüglich eindeutigen Bescheid.

Anders verhält es sich, wenn die Rückmutation gerade in einer Initialzelle zu einem Organ (Zweig, Blatt usw.), oder bei der ersten Teilung einer solchen eintritt. Dann zeigt sich der Chimärencharakter unmittelbar. Im hier in Frage stehenden Material von *Fagus* liegen zwei solche Fälle vor.

Der erste ist das schon besprochene Auftreten eines *asplenifolia*-Zweiges auf einem *laciniata*-Baum (Abb. 7), Höchst wahrscheinlich war dieser *laciniata*-Zweig im Gen für das *asplenifolia*-Merkmal heterozygot und trug wegen der Dominanz des *laciniata*-Typs diesem entsprechende Blätter. In der Initialzelle zum *asplenifolia*-Zweig hat dann das zweite *laciniata*-Gen-Allel auch zum *asplenifolia*-Allel mutiert, wodurch ein reiner *asplenifolia*-Zweig sich entwickelte. Damit ist der Chimärencharakter offenbar.

Ein zweiter analoger Fall wurde an ein paar einzelnen *laciniata*-Blättern festgestellt. Ein solches ist in Abb. 5 wiedergegeben. Die links vom Hauptnerv gelegene Blatthälfte ist *asplenifolia*, die rechte aber typisch *laciniata*: eine ausgesprochene und schöne Chimäre. Nun dominiert, wie schon erwähnt, *laciniata* über *asplenifolia* (s. auch unten). Die Initialzelle wird also im *laciniata*-Gen heterozygot gewesen sein, wobei das eine Allel dem *laciniata*-, das andere dem *asplenifolia*-Merkmal entsprochen hat. Bei der Teilung der Initialzelle hat dann in der einen Tochterzelle auch das *laciniata*-Allel zu *asplenifolia* mutiert. Im Zusammenhang hiermit mußte dann die eine Blatthälfte *asplenifolia*-, die zweite *laciniata*-Charakter bekommen.

#### Zur genetischen Grundlage der beiden Exmutanten *laciniata* und *asplenifolia*

Bei Beurteilung der genetischen Grundlage der in Frage stehenden Exmutationen sind selbstverständlich alle Beobachtungstatsachen gleichzeitig zu berücksichtigen. Diese sind Folgende.

Der *laciniata*-Typ ist als Exmutante angetroffen und als Reis auf normale Rotbuchenunterlage gepfropft worden. Solche *laciniata*-Bäume mutieren am Gipfel nicht selten zur Normalform mit Ausbildung fertiler Sprosse zurück. Hierfür ist die Wirkung eines interspezifischen Gens anzunehmen, das von mir mit dem Symbol *i-lac* belegt worden ist (LAMPRECHT 1964a: 34). Normale Rotbuchen sind daher *i-lac*.

Ganz entsprechend verhält sich die *asplenifolia*-Exmutante. Auch auf dieser beobachtet man am Gipfel Rückmutation in einem Allel zur Normalform. Das hierfür verantwortliche Gen wurde von mir mit *i-asp* bezeichnet. Bei dem damaligen Stand der Dinge wurden *i-lac* und *i-asp* als zwei verschiedene, selbständige interspezifische Gene aufgefaßt (LAMPRECHT 1964a).

Nun sind in diesem Jahr folgende weitere Beobachtungen hinzugekommen. Auf *laciniata*-Bäumen kann durch somatische Mutation eines Gens ein *asplenifolia*-Zweig entstehen (Abb. 7). Hieraus ist zu schließen, daß das früher angenommene Gen *i-asp* kein selbständiges interspezifisches Gen, sondern nur ein Allel des Gens *i-lac* darstellt. Einen weiteren Beweis hierfür lieferte die Blattchimäre am *laciniata*-Baum, bei der die eine Hälfte *asplenifolia*-, die andere *laciniata*-Typ hatte (Abb. 5).

Wie bereits erwähnt, kann jedes Allel eines Gens zu jedem anderen



Allel desselben Gens mutieren. Im vorliegenden Fall haben wir es also mit drei Allelen eines interspezifischen Gens zu tun, deren Wirkung in bezug auf den Blattpfand folgendermaßen angegeben werden kann:

Genotyp:	<b>i-lac</b>	<b>i-lac</b>	<b>i-lac<sup>as</sup></b>
Blatttyp:	normal	<i>laciniata</i>	<i>asplenifolia</i>

Es ist dies der erste mir bekannte Fall, in dem für ein interspezifisches Gen drei Allele haben nachgewiesen werden können. Es wäre daher auch denkbar, daß man infolge somatischer Mutationen auf einer normalen Rotbuche sowohl einen Zweig vom *laciniata*-, wie einen vom *asplenifolia*-Typ antreffen könnte.

Mit Hinblick auf die erwähnte Möglichkeit von somatischer Mutation eines Gens zu mehreren verschiedenen Allelen sei hier ein von mir kürzlich beobachteter Fall angeführt. An einer Chlorophyllmutante von *Evonymus japonica* entwickelten sich zwei Zweige mit je ganz abweichender Blattfarbe. Am Strauch zeigten im übrigen die Blätter durchwegs zwei Farben. In der Mitte des Blattes befand sich längs des Hauptnerven ein länglich-ovaler gelber Fleck, während der übrige Teil des Blattes normalgrüne Farbe hatte. Laut der Nomenklatur für Chlorophyllmutanten (LAMPRECHT 1960) handelte es sich um einen *medialis*-Typ (Mitte abweichend gefärbt) der *chlorodiv*-Gruppe (geteilt farbig).

An einem solchen Strauch konnte ich zwei somatische Mutationen feststellen. Ein Zweig trug normale grüne Blätter, entsprach also einer Rückmutation zum Normaltyp, ein anderer hatte rein gelbe Blätter, deren Farbe als *xantha* zu bezeichnen war. Möglicherweise handelte es sich um drei Allele eines Chlorophyllgens Xa, das an vielen verschiedenen Pflanzen hat nachgewiesen werden können. Da diese *medialis*-Chlorophyllmutante vegetativ fortgepflanzt wird, kann nicht entschieden werden, ob sie nicht einen in Xa heterozygoten Typ darstellt. Natürlich haben Chlorophyllmutanten nichts mit interspezifischen Genen zu tun.

### Zusammenfassung

Einleitend wird eine Definition der intra- und interspezifischen Gene wiederholt. Von ersteren können die Allele binnen einer Spezies zusammen mit Fertilität vorkommen, während die Allele der interspezifischen Gene stets auf verschiedene Arten verteilt sind. Sie können daher nur im art-eigenen Plasma zusammen mit Fertilität vorkommen. Mit der Mutation eines interspezifischen Gens zu einem artfremden Allel folgt immer vollkommene Sterilität. Es werden zwei solche Exmutanten, wie sie als außerhalb der Artbarriere fallend genannt werden, für *Fagus sylvatica* nachgewiesen: *laciniata* und *asplenifolia*. Die für diese verantwortlichen



Allele gehören zum selben Gen. Es ist dies das erstmal, daß für ein interspezifisches Gen drei Allele, das normale und die beiden artfremden nachgewiesen werden konnten. Schließlich wird auf eine *medialis*-Chlorophyllmutante von *Evonymus japonica* hingewiesen, an der zwei somatische Mutationen festgestellt wurden.

#### Schrifttum

- HESSELMANN H. 1911. Über sektorial geteilte Sprosse bei *Fagus silvatica* L., *asplenifolia* LODD. und ihre Entwicklung. — Svensk bot. Tidskr. 5: 174—196, 16 figs.
- JENSEN V., PALUDAN H. K. & SØRENSEN C. T. 1948. Buske og Traeer. — København.
- LAMPRECHT H. 1945. Intra- and interspecific genes. — Agri Hort. Genet. 3: 45—60.
- 1947. The seven alleles of the gene **R** of *Phaseolus*. — Agri Hort. Genet. 5: 46—64.
- 1948. Zur Lösung des Artproblems. Neue und bisher bekannte Ergebnisse der Kreuzung *Phaseolus vulgaris* × *coccineus* und reziprok. — Agri Hort. Genet. 6: 87—141.
- 1959. Der Artbegriff. Seine Entwicklung und experimentelle Klärlegung. — Agri Hort. Genet. 17: 103—264.
- 1960. Über Blattfarben von Phanerogamen. Klassifikation, Terminologie und Gensymbole von Chlorophyll- und anderen Farben-Mutanten. — Agri Hort. Genet. 18: 135—168.
- 1964a. Der Effekt interspezifischer Gene. Neue Ergebnisse mit der Exmutante *microsurculus*. — Agri Hort. Genet. 22: 1—55.
- 1964b. Species concept and the origin of species. The two categories of genes: intra- and interspezifische ones. — Agri Hort. Genet. 22: 272—280.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [11 3 4](#)

Autor(en)/Author(s): Lamprecht Herbert Anton Karl

Artikel/Article: [Die beiden \*Fagus sylvatica\*-Exmutanten \*lacinata\* und \*asplenifolia\* und ihre genetische Grundlage. 189-198](#)