© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

6.) Untersuchungen über die britischen Formen von *Clethrionomys*

Eine genetische Analyse

Von D. M. Steven (Edinburgh)

Vortrag gehalten auf der 28. Hauptversammlung am 31. 7. 1954.

Clethrionomys scheint mir insofern von besonderem Interesse, als diese kleinen Nagetiere uns ein ganz besonders günstiges Material für das Studium der Artenbildung höherer Tiere bieten. Sie haben von Natur aus einen hohen Vermehrungsgrad, dabei sind sie klein und leicht zu behandeln. Nach einer Trächtigkeit von nur drei Wochen sind die Jungen reif und können im Alter von wenigen Wochen selbst Junge aufziehen. Die gleichen Vorteile hatte Sumner in Amerika erkannt, als er vor vielen Jahren mit *Peromyscus* zu arbeiten begann. Ich glaube jedoch, die westeuropäische *Clethrionomys* hat vor *Peromyscus* gewisse Vorteile. Auf einem — im Vergleich zu Nordamerika — so kleinen Gebiet, wie es Großbritannien ist, zeigt *Clethrionomys* eine komplizierte Aufspaltung in verschiedene Formen, deren Analyse möglich ist. Von den 72 *Clethrionomys*-Formen, die Ellerman und Morrison-Scott aufführen, haben wir nur die folgenden in Großbritannien:

C. glareolus britannicus Miller: überall auf der Hauptinsel und auf einigen kleineren Inseln;

C. g. erica Barret-Hamilton und Hinton: Insel Raasay (innere Hebriden Schottlands);

C. g. alstoni Barret-Hamilton und Hinton: Insel Mull (innere Hebriden Schottlands);

C. g. skomerensis Barret-Hamilton: Insel Skomer, Westküste von Wales.

Bevor ich von den Ergebnissen meiner genetischen Studien berichte, will ich auf Geschichte und besonders typische Merkmale dieser Formen eingehen. *C. g. britannicus* wird gewöhnlich als besondere Unterart der mitteleuropäischen gewöhnlichen Rötelmaus bezeichnet, denn man hält sie für etwas kleiner und dunkler im Farbton. Die Inselformen sind zu Anfang dieses Jahrhunderts von Miller, Barret-Hamilton und Hinton an geringem Material beschrieben worden, — ich glaube, nach drei Stücken von Raasay und fünf von Mull. Noch im Jahre 1946 waren diese Exemplare alles, was uns für unsere Forschungen über diese Formen zur Verfügung stand. Es war daher unsere erste Aufgabe, unsere Kenntnis der freilebenden Bestände zu erweitern, indem wir eine reichhaltige Sammlung — ungefähr 40—50 — von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Exemplaren zusammenstellten, die für eine Beschreibung genügend Grundlage boten. Die Merkmale, nun kurz zusammengefaßt, sind folgende:

1. Die drei Inselformen sind alle größer als *britannicus*. Der Unterschied beträgt ungefähr 15 %, was die Länge des Körpers anbetrifft. Eine völlig ausgewachsene Durchschnitts*britannicus* ist ungefähr 90 mm lang, die drei Inselformen 100 bis 110 mm. Im Gewicht handelt es sich um einen Unterschied von 100 %; die *britannicus* wiegt nicht mehr als 16 bis 20 Gramm, ausgewachsene Inselformen dagegen können 30 bis 40 Gramm oder sogar mehr wiegen. Ihre Größe ist aber ungefähr das einzige, was diese britannischen Inselformen gemein haben; in anderer Hinsicht weisen sie, untereinander verglichen, eine Anzahl von Unterschieden auf.

2. Die zwei schottischen Inselformen, *erica* und *alstoni*, sind bemerkenswert dunkel im Farbton. Typische Exemplare haben einen tief rotbraunen oder sepiafarbenen Rücken, und der helle, kastanienfarbene Strich, der für *Cl. glareolus* charakteristisch ist, fehlt ganz und gar. *skomerensis* auf der anderen Seite ist mit ihrem sandgelben Rücken und dem fast weißen Bauch eine hellfarbene Form.

3. *alstoni* unterscheidet sich von allen anderen Formen durch einen im Verhältnis zur Körperlänge kurzen Schwanz, im Vergleich annähernd 35 % bis 50 %.

4. Unterschiede bestehen auch am letzten oberen Molaren in der Häufigkeit der sogenannten Simplex- und Komplex-Formen. Bei *britannicus* und *alstoni* zeigen ungefähr 75 % der Exemplare die Simplex-Form, dagegen bei *skomerensis* und *erica* nur 25 % und 30 %. Dies also ist ein anderes Merkmal, worin sich die schottischen Inselformen voneinander unterscheiden.

Ich glaube, Hinton war der erste, der den Gedanken aufbrachte, daß die britischen Inselformen Reste eines früheren Rötelmaus-Bestandes sein könnten, wie noch heute in Europa die größeren und dunkleren Formen der Berggebiete, *nageri* aus den Alpen und *norvegicus* aus Westnorwegen. Er vermutete, daß in Britannien der größere Typ dem kleineren *glareolus* nicht standhalten konnte, infolgedessen wurde er überall vertrieben mit Ausnahme dieser drei Zufluchtsinseln. Es ist wichtig, sich vor Augen zu halten, daß dieser Gedanke auf der morphologischen Ähnlichkeit der Inselformen mit der *nageri* in bezug auf einige willkürlich ausgesuchte Merkmale beruht, und ebenfalls auf einer unvollständigen Kenntnis der Variationsbreite der europäischen *Clethrionomys*. Es war jedoch teilweise der Gedanke, Hintons Hypothese zu untersuchen, der mich dazu trieb, selbst Züchtungsversuche anzustellen; obwohl ich nicht glaube, daß dies der interessanteste Teil meiner Arbeit ist, möchte ich doch meine diesbezüglichen Ergebnisse erwähnen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

In meinem Laboratorium habe ich fünf verschiedene Stämme gezüchtet; die drei Inselformen, einen Stamm *britannicus* aus der Umgegend Edinburghs, und einen skandinavischen *glareolus*-Stamm, den ich vor drei Jahren in verschiedenen Gebieten Norwegens zwischen Bergen und Lillehammer sammelte. Wenn Hintons Hypothese richtig wäre, so müßten Unterschiede zwischen den *glareolus*- und *nageri*-Formen bestehen, die sich entweder in der Leichtigkeit, mit der Mischlinge erreicht werden, bemerkbar machen oder vielleicht in der Fruchtbarkeit der Jungen. Die verschiedenen Inselformen würden sich wahrscheinlich mehr untereinander als mit dem *britannicus* kreuzen, vielleicht sogar mit den norwegischen Formen.

Ich habe festgestellt, daß dies nicht zutrifft. Von den 20 möglichen Mischlingskombinationen habe ich aus meinen Stämmen 11 erhalten, und alle sind jetzt durch zwei oder mehrere Generationen fortgeführt worden.

Diese Kreuzungen können wir in folgende drei Kategorien aufteilen:

1. Inselform mit Inselform:

♂		♀
alstoni	×	*skomerensis*
skomerensis	×	*alstoni*
erica	×	*alstoni*
erica	×	*skomerensis*
skomerensis	×	*erica*

2. Inselform mit *britannicus:*

alstoni	×	*britannicus*
erica	×	*britannicus*
skomerensis	×	*britannicus*

3. Beliebige britische Formen mit norwegischen:

norvegicus	×	*britannicus*
norvegicus	×	*skomerensis*
norvegicus	×	*alstoni*

Meine bisher erlangten Kreuzungen enthalten beinahe alle möglichen Kombinationen, und ich kann keine Tendenz für oder gegen einen besonderen Kombinationstyp finden. Ich zweifle nicht, daß man bei genügender Anzahl von Tieren mit einiger Geduld alle möglichen Mischlingskombinationen erreichen könnte, und daß sie sich als fruchtbar erweisen würden.

Hierin unterscheiden sie sich sehr von den beiden Arten *C. rutilus* und *C. rufocanus,* die ich auch in Norwegen gesammelt habe. Es sind dies arktische und fernöstliche Formen, deren Westgrenze in Skandinavien liegt, wo sie mit *C. glareolus* in Berührung kommen. Ich habe *C. rutilus* besonders häufig in denselben Fallen wie die anderen beiden Arten gefangen, eine Kreu-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

zung mit *C. glareolus* konnte ich aber nicht erzielen. So muß ich vermuten, daß ein wirklicher Unterschied im Temperament, in sexueller Hinsicht, in der Genetik usw. besteht, was beweist, daß diese Formen sich wie getrennte Arten verhalten.

Ich möchte noch etwas sagen über die genetischen Unterschiede, wie sie sich in meinen Versuchen zeigen. Soweit die Merkmale studiert worden sind, scheint der Erbgang von Pelzfarbe, Größe, Schwanzlänge und Typ des dritten Molaren einfach zu sein. Die Anzahl der beteiligten Gene scheint klein; was Schwanzlänge und Zahn anbetrifft, so glaube ich, daß nur ein einzelnes Gen beteiligt ist. Ich werde nun auf je ein Beispiel der drei Kreuzungskategorien eingehen:

1. *alstoni* × *skomerensis.*

Die Größe der drei Inselformen ist gleich; es gibt daran nichts zu untersuchen. Es sind allerdings Unterschiede in der Pelzfarbe und Schwanzlänge sowie im Typus des dritten Molaren vorhanden.

Die *alstoni* × *skomerensis*-Kreuzung habe ich zweimal vorgenommen; in einer Familie bestand die erste Generation aus nur einem einzelnen Wurf von vier Jungen, in der anderen jedoch aus 20 F_1-Tieren. Es zeigte sich, daß alle Merkmale von *skomerensis* stark dominierten. Die erste Generation war hellfarbig, hatte lange Schwänze und komplexe Molaren; in der zweiten jedoch war eine große Menge von Veränderlichkeiten offensichtlich. Es erschienen dunkle sowie helle Tiere, und man kann die 22 Exemplare in eine Folge zunehmender Dunkelheit einreihen, die die ganze Reichweite des Pigments vom typischen *skomerensis* zum typischen *alstoni* bedeckt. Auch die Schwanzlängen sind unterschiedlich, einige Tiere der F_2-Generation besaßen den sehr kurzen Schwanz von *alstoni,* aber nicht in allen Fällen die dunklen Exemplare, so daß zwischen diesen beiden Merkmalen anscheinend keine Kopplung besteht.

Die Ausbildung des dritten Molaren ist wahrscheinlich durch ein einzelnes Gen geprägt. Bei einer Kreuzung hatte der männliche Elternteil *(alstoni)* die Simplex-, der weibliche *(skomerensis)* die Komplex-Form. Alle vier Tiere der F_1-Generation hatten die Komplex-, in der F_2 jedoch waren acht Komplex-, vier Simplex-Formen und vier waren in einem eigentümlichen Zwischenstadium (einige haben auf einer Seite des Kiefers die Simplex-, auf der anderen die Komplex-Form). Bei der Rückkreuzung eines F_1-Weibchens mit *alstoni*-Männchen der Ursprungsgeneration erhielt ich sieben Komplex- und vier Simplex-Formen.

Dies sind natürlich verhältnismäßig kleine Zahlen; ich habe jedoch gefunden, daß der Komplextypus des Molaren sich auch in den Kreuzungen *norvegicus* × *skomerensis, erica* × *britannicus* und *skomerensis* × *britannicus* als dominant erwies.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

2. *alstoni* × *britannicus*.

In dieser Kreuzung macht sich ein erheblicher Unterschied in der Größe und ein etwas geringerer Unterschied in Farbe und Schwanzlänge bemerkbar. Die meisten von 28 Tieren der F_1 waren Zwischenstadien zwischen ihren Eltern in Farbe und Größe, hatten jedoch den kurzen Schwanz von *alstoni*. Es war dies das genau entgegengesetzte Resultat der *alstoni* × *skomerensis*-Kreuzung, wo der lange Schwanz vorherrschte.

In der F_2 spalten Größe, Farbe und Schwanzlänge wieder auf, obgleich die Mehrzahl der Exemplare verhältnismäßig dunkel und kurzschwänzig war und erheblich größer wurde als der *britannicus*-Großvater. Es scheint also, daß eine Dominanz der spezifischen *alstoni*-Merkmale über die von *britannicus* vorliegt.

3. *norvegicus* × *skomerensis*.

Ich kann nicht viel über die Kreuzungen der britischen Formen mit *norvegicus* sagen, da ich sie erst kürzlich unternommen und noch nicht genügend ausgearbeitet habe. Bei der *norvegicus* × *skomerensis*-Kreuzung herrschte wieder in der F_1 die helle Farbe von *skomerensis* und der Komplex-molar vor. Der Größenunterschied ist nicht sehr bemerkenswert, da *norwegicus* meistens größer ist als der Durchschnitts*britannicus*, nicht viel kleiner als *skomerensis*. Sie haben beide auch lange Schwänze.

Obgleich die Anzahl meiner Exemplare klein ist, und noch viel an dem Material gearbeitet werden muß, denke ich, daß sich aus diesen Ergebnissen ein ziemlich klares Bild von der genetischen Grundlage der morphologischen Unterschiede dieser Formen ergibt. Am meisten beeindruckt hat mich die Tatsache, daß verhältnismäßig große phänotypische Unterschiede, die vor 30 oder 40 Jahren von Taxonomisten als genügend angesehen worden waren, um als Art-Kriterien zu gelten, von einer kleinen Anzahl von Genen verursacht werden und bis heute noch zu keiner genetischen Unvereinbarkeit geführt haben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1954/52

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Steven D.M.

Artikel/Article: 6.) Untersuchungen über die britischen Formen von Clethrionomys 70-74