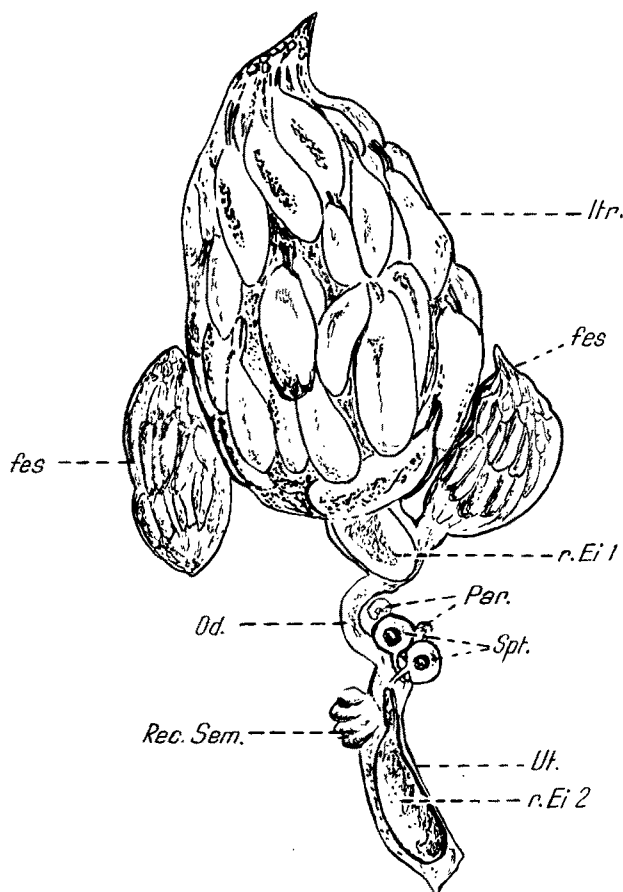


Sterilitätsgen zugrunde. Dieses Gen bedingt Sterilität der homozygoten Weibchen; die Ovarien der *fes/fes*-Fliegen bleiben rudimentär (siehe Abbildung). In dem von uns verwendeten Stamm sind die für *fes* homozygoten Tiere ebenfalls homozygot für *cn bw*. Das ermöglicht ein leichtes Erkennen der *fes/fes*-Larven an der weißen Farbe ihrer Malpighischen Gefäße.



Letales Ovar aus verpuppungsreifer *ltr/ltr*-Larve, nach Transplantation in *fes/fes*-Weibchen, aus der Imago herauspräpariert; *ltr* transplantiertes Ovar; *fes* Ovarien des *fes/fes*-Wirtes; *Od.* Ovidukt; *r. Ei 1* reifes *ltr*-Ei im Ovidukt; *r. Ei 2* reifes *ltr*-Ei im Uterus; *Par.* Parovarien; *Spt.* Spermatheken; *Rec. Sem.* Receptaculum seminis; *Ut.* Uterus. Vergrößerung 41×.

Die nach der Transplantation geschlüpften Weibchen wurden in Einzelzucht gehalten und gekreuzt mit *cn bw/cn bw*-Männchen. In 4 von 24 Fällen lieferte diese Kreuzung eine Nachkommenschaft. In 6 Fällen hatte sich das gutentwickelte *ltr*-Ovar-Transplantat nicht dem Wirtsovidukt angeheftet; 7 Tiere enthielten überhaupt kein Ovar und 7 Tiere sind vor dem Herauspräparieren des Ovars während des Kreuzungsversuches eingegangen.

Die Rotäugigkeit der Nachkommenschaft von den sterilen weißäugigen Weibchen und weißäugigen *cn bw/cn bw*-Männchen liefert also den Beweis, daß die Eier in diesem Fall ohne Ausnahme vom implantierten *ltr*-Ovar stammten. Eine Kreuzung dieser Fliegen *inter se* lieferte tatsächlich wieder zum Teil die leicht erkennbaren *ltr/ltr*-Larven und -Puppen. Eine Sektion 17 Tage nach dem Schlüpfen ergab ein Bild, wie es die Abbildung zeigt. Man achte auf die Anheftung des *ltr/ltr*-Ovars an einem der zwei *fes*-Ovidukte. Weiter tritt klar

der Unterschied zwischen den beiden unterentwickelten *fes/fes*-Ovarien und dem vollkommen normal ausgestalteten *ltr/ltr*-Ovar zutage. Das *translucida*-Ovar gibt eben ein Ei (*r. Ei 1*) in den Ovidukt ab, während sich ein anderes Ei (*r. Ei 2*) im Uterus des Tieres befindet. Die Unregelmäßigkeit in der Lage der Eistränge des *ltr*-Ovars hängt mit der späten Sektion, nach einer 16-tägigen Funktion des Ovars zusammen.

In den vorher beschriebenen Versuchen konnten wir feststellen, daß Ovarien aus *letal-translucida*-Larven nach Transplantation in vitale Wirte die Fähigkeit zu einer normalen Entwicklungsleistung besitzen. Die Nachkommenschaft von mehreren hundert Fliegen der in *fes/fes*-Wirte implantierten *ltr/ltr*-Ovarien konnte genetisch als von letalen *ltr*-Ovarien stammend erkannt werden. Die Hypothese einer vom *ltr*-Gen ausgeübten spezifischen Schädigung der Ovarien (HADORN) müssen wir also zunächst ablehnen. Trotzdem muß erwähnt werden, daß beim Sezieren der *ltr*-Larven die geringe Größe der Ovar-Primordien auffällt. Sehr charakteristisch für die *letal-translucida*-Mutante ist also die völlige Entwicklungsfähigkeit des transplantierten *ltr*-Ovars und dessen Vermögen, eine vitale Nachkommenschaft zu liefern. Ähnliches konnte bisher noch für keine Letalmutante festgestellt werden. Die von GLOOR<sup>1</sup> transplantierten *lgl/lgl* (*lethal giant-larvae*)-Ovarien bleiben in der Entwicklung vor der Ausbildung reifer Eizellen stehen. Und die Ovarien der von SCHMID<sup>2</sup> untersuchten Mutante *lme/lme* (*letal-maeander*) lieferten nach Transplantation wohlausegereifte Eier, diese aber erwiesen sich als nichtentwicklungsfähig.

Herrn Prof. E. HADORN verdanke ich die Anregung zu der vorliegenden Arbeit. Ich möchte ihm sowie auch Herrn Pd. Dr. H. GLOOR meinen herzlichen Dank aussprechen für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse und für viele praktische Ratschläge.

F. H. SOBELS<sup>3</sup>

Zoologisch-Vergleichend anatomisches Institut der Universität Zürich, den 9. November 1949.

### Summary

Ovaries of larvæ homozygous for the gene *lethal-translucida* (*ltr*) were transplanted in female larvæ *fes cn bw/fes cn bw*. In the cases that an attachment of the implanted ovaries to the oviducts of the host took place, the sterile females after mating with *cn bw/cn bw* males gave a normal offspring, which genetically could be recognized as originating from the *lethal-translucida* ovaries.

<sup>1</sup> H. GLOOR, Rev. suisse Zool. 50, 339 (1943).

<sup>2</sup> W. SCHMID, Z. f. ind. Abst. und Vererbungsl. 83, 220 (1949).

<sup>3</sup> Zur Zeit Zoologisches Laboratorium der Reichs-Universität, Utrecht, Holland.

### Chromosomenzahl-Varianten bei *Purpura lapillus*

In einer früheren Mitteilung über die Chromosomenzahlen stenoglosser Prosobranchier<sup>1</sup> wurde auf die abweichende Stellung der Muricidenart *Purpura lapillus* hingewiesen. Während 7 Arten aus 4 Familien Haploidzahlen von 35 Chromosomen (34 in einem Fall) besitzen, weist *Purpura* lediglich 18 Elemente im haploiden Satz auf.

<sup>1</sup> H. STAIGER, Exper. 6, 54 (1950).

Bei der Untersuchung einiger *Purpura*-Populationen aus der Umgebung von Roscoff (Bretagne, Frankreich) hat sich weiter ein Dimorphismus der Chromosomenzahl innerhalb der Art feststellen lassen, der zur zytologischen Charakterisierung von *Purpura lapillus* beiträgt. Die Haploidzahl 18 hat Geltung für die Tiere einer ersten Form der unmittelbaren Umgebung von Roscoff (Ile Verte, Le Loup). Auf einer kleinen, ca. 4 km östlich von Roscoff gelegenen Insel (Estellen-bihan, Rochers de Duon) ließ sich eine sehr dichte Population einer zweiten *Purpura*-Form auffinden, deren haploider Chromosomensatz nur 13 Elemente umfaßt.

Die beiden numerischen Varianten weisen keine konstanten taxonomischen Unterschiede auf, die ihre Bezeichnung als distinkte Arten rechtfertigen würden. Laichverhalten und Form der Gelege stimmen bei beiden Populationen überein. Bei Prosobranchierarten, die wie *Purpura* durch Embryonalentwicklung mit Nähreiern ausgezeichnet sind, nehmen jeweils die degenerativen Veränderungen an den Nähreiern einen artspezifischen Verlauf. Für die beiden Chromosomenzahlformen von *Purpura lapillus* sind sie vollkommen identisch<sup>1</sup>. Von den zahlreichen (um 800) Eiern einer Kapsel gelangt nur ein geringer Prozentsatz (ca. 2%) zu voller Entwicklung; die Größenordnung dieser Entwicklungsrate ist hierbei für die zwei Chromosomenzahlformen dieselbe.

Ein numerischer Vergleich der Chromosomensätze kann an der Metaphase der ersten Reifeteilung der Eier durchgeführt werden. Die Abb. 1 und 2 zeigen die meiotischen Chromosomenpaare der beiden Formen in einem für die Oogenese der meisten Arten stenoglosser Prosobranchier charakteristischen Zustand einer Prometaphase, die sich zwischen Diakinese und späte Metaphase einschiebt. Die Bivalenten werden im Verlauf dieser Prometaphase außerordentlich stark gestreckt (premetaphase stretch, HUGHES-SCHRADER<sup>2</sup>). Der Streckungsprozeß, der nie direkt zur anaphasischen Trennung führt, beginnt für die einzelnen Gemini asynchron in einem noch nicht metaphasisch geordneten Zustand; mit der Einordnung in die Äquatorialplatte bildet sich die Streckung langsam zurück, und in der späten Metaphase finden sich die Bivalenten in einem maximalen Kontraktionszustand vor. Im Verlauf des Prozesses verstärkt sich die Nukleinsation der Chromosomen, die in der vorhergehenden Diakinese noch nicht ihren höchsten Grad erreicht hatte. Gleichzeitig werden partielle sekundäre Chromosomenassoziationen (wie in Abb. 1) gelöst. – Abb. 1 zeigt die 18 Bivalenten der ersten Form von *Purpura* in einem frühen prometaphasischen Zustand. Die mittlere Prometaphase der zweiten Form (Abb. 2) weist nur 13 Bivalente auf. Auffallend ist, daß einer der längsten Chromosomenarme des Satzes in der Mehrzahl der Fälle frei von chiasmatischer Bindung erscheint.

Ein qualitativer Vergleich der beiden Chromosomenbestände läßt sich an unbesamten Eiern durchführen, welche mit geringer Häufigkeit in den Eikapseln beider Formen vorkommen. In solchen gelangen die Chromosomen des Eikernes nach Vollendung der meiotischen Teilungen zu metaphasischer Kondensation, wobei zugleich die Haploidzahl direkt bestimmbar wird. Die Abb. 3 und 4 zeigen den wesentlichen Unterschied der Chromosomenkonstitution der numerischen Varianten. Die erste Form besitzt vorwiegend Chromosomen von subterminaler Insertion, darunter drei Elemente, die

sich durch einen extrem kleinen zweiten Arm auszeichnen. Der haploide Satz der zweiten Form weist hauptsächlich meta- und submetazentrische Chromosomen auf. Ein einziges Element ist durch ein subtelozentrisch liegendes Zentromer charakterisiert. Die sehr kleinen zweiten Arme, die für drei Chromosomen der ersten Form kennzeichnend sind, fehlen der zweiten vollständig.

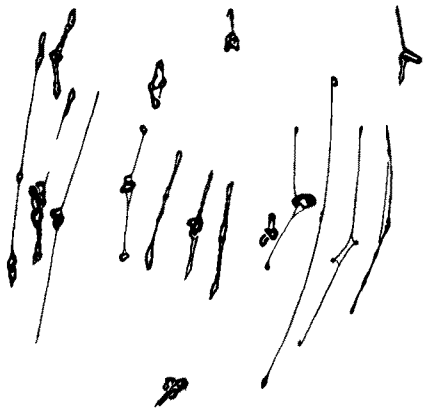


Abb. 1. Erste Form, frühe Prometaphase der 1. Reifeteilung (Oogenese). Zwei Bivalente sekundär assoziiert. Vergrößerung 1160fach.

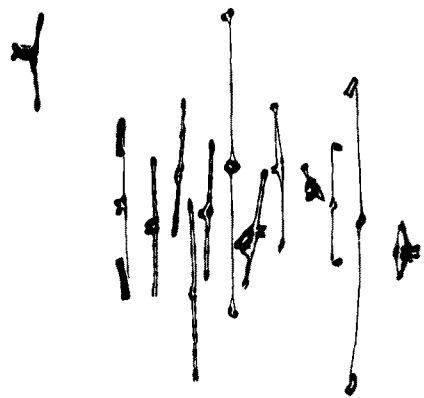


Abb. 2. Zweite Form, mittlere Prometaphase der 1. Reifeteilung (Oogenese). Vergrößerung 1340fach.

Die Tabelle gibt eine vorläufige Klassifikation der Chromosomen der beiden Formen nach dem Armlängenverhältnis, ohne Berücksichtigung der Chromosomengröße. Die Gegenüberstellung zeigt, daß bei der kleineren Haploidzahl das Verhältnis zugunsten der gleicharmigen Elemente verschoben ist und so die Gesamtzahl der Chromosomenarme ungefähr konstant bleibt. Damit läßt sich die Annahme eines evolutiven Zusammenhanges der beiden *Purpura*-Formen im Sinne der ROBERTSONSchen Regel formal rechtfertigen.

Längenverhältnis kleiner: großer Arm	$1/1-1/2$	$1/2-1/5$	$1/5-1/10$	$< 1/10$
<i>Purpura</i> , erste Form (N = 18) . . . . .	6	3	5	4
<i>Purpura</i> , zweite Form (N = 13) . . . . .	8	4	1	–

<sup>1</sup> A. PORTMANN, Z. Zellf. mikr. Anat. 12, 167 (1930).

<sup>2</sup> S. HUGHES-SCHRADER, Chromosoma 3, 1 (1947).

Welcher der beiden Chromosomensätze als primär angesehen werden darf, kann hier wie bei allen bisher bekannten Arten mit numerischen Varianten nicht mit Sicherheit entschieden werden. Es lassen sich jedoch zwei Umstände anführen, die als Indizien für eine Ursprünglichkeit der ersten Form sprechen:

1. Ihre Chromosomenzahl 18 steht in einer augenfälligen numerischen Beziehung zur Haploidzahl 35, welche die Norm bei Muriciden und Bucciniden repräsentiert.



Abb. 3. Erste Form, haploider weiblicher Chromosomensatz. Vergrößerung 1500fach.



Abb. 4. Zweite Form, haploider weiblicher Chromosomensatz. Vergrößerung 1500fach.

2. Die Population von Estellen-bihan ist rein in bezug auf die zweite Form; andererseits waren an den Fundorten des Festlandes um Roscoff nur Laiche von Tieren der ersten Form aufzufinden. Die bisherigen Daten zur Verbreitung der numerischen Varianten lassen so vermuten, daß das Vorkommen der *Purpura*-Form mit 13 Chromosomen eine Erscheinung geographischer Isolation darstellt.

Die mitgeteilten Befunde reihen *Purpura lapillus* ein in die Serie der Arten mit Chromosomenzahl-Varianten (*Gryllotalpa gryllotalpa*<sup>1</sup>, *Tityus bahiensis*<sup>2</sup>, *Sciurus carolinensis*<sup>3</sup>), welche für die Kenntnis der chromosomalen Evolution und der Artbildung von Bedeutung sind. Nach den bisherigen Erfahrungen verbindet sich im Fall von *Purpura* der Vorteil der geographischen Trennung der beiden Formen, die eine populationsstatistische Untersuchung durchführen läßt, mit der Möglichkeit der Analyse des Chromosomensatzes.

Herrn Professor PORTMANN, sowie der Eidgenössischen Kommission für die zoologischen Stationen Neapel und Roscoff und der Leitung der Station von Roscoff sei an dieser Stelle bestens gedankt.

H. STAIGER

Zoologische Anstalt der Universität Basel, den 7. Januar 1950.

### Summary

The normal haploid chromosome number of the prosobranch species *Purpura lapillus* is 18 in oogenesis. Animals of an isolated population near Roscoff (Bretagne, France) of the same species have been found to possess 13 chromosomes only. The two chromosome sets are compared and their evolutionary relationships briefly discussed.

## Über richtungsweisende Bientänze bei Futterplätzen in Stocknähe

In den letzten Jahren hat v. FRISCH wiederholt – auch in dieser Zeitschrift – über seine neuen, aufsehenerregenden Entdeckungen bezüglich der Bienensprache berichtet<sup>1</sup>. Er unterscheidet bekanntlich Rundtanz und Schwänzeltanz; nur der letztere vermittelt Richtungsweisung. «Wenn der Futterplatz 10 m vom Stock entfernt lag, sah ich stets nur Rundtänze ohne jede Andeutung einer Richtungsweisung. Bei einem Abstand von 25 m sind neben reinen Rundtänzen oft auch Laufkurven in Gestalt einer 8 zu bemerken, wobei nicht selten an der Kreuzungsstelle der Spur ein kurzes, richtungsweisendes Schwänzeln zu erkennen ist. Dies Verhalten wird bei einem Abstand von 50 m häufiger und klarer. Liegt der Futterplatz 100 m vom Stock entfernt, so ist fast bei allen Tänzerinnen ein kurzer Schwänzellauf deutlich. Mit der Verlängerung seiner geradlinigen Laufstrecke bei weiter zunehmender Entfernung des Futterplatzes vom Stock, werden aus den zwei Kreisbögen, welche die Laufstrecke der 8 bildeten, die zwei Halbkreise des typischen Schwänzeltanzes. Die anfänglich starke Divergenz der beiden Schwänzelseiten nimmt im allgemeinen, mit starker individueller Variation, bei wachsender Entfernung ab. ... Es ist aber nicht so, daß eine starke Divergenz der abwechselnden Schwänzelseiten eine unscharfe Richtungsweisung bedeutet. Vielmehr zeigt die Linie, die den Divergenzwinkel halbiert, die Richtung zum Futterplatz an; nähert ebenso genau wie bei fehlender Divergenz der einheitliche, geradlinige Schwänzellauf<sup>2</sup>.» Entsprechende Versuche ergaben, daß bei einem Abstand des Futterplatzes von 10 m die Umgebung des Stockes von den alarmierten Sammlerinnen noch ziemlich gleichmäßig abgesucht wurde. Bereits bei 25 m Entfernung dagegen setzte ein deutlich gerichtetes Suchen ein, obwohl das richtungsweisende Schwänzeln noch so undeutlich war, daß v. FRISCH es zunächst gar nicht bemerkt hatte.

In einer Fußnote wird dann über die von BALTZER und TSCHUMI entdeckten «Sichelgänge» berichtet. Diese Forscher «beobachteten in Bern schon bei einem Abstand des Futterplatzes von nur 8–17 m Rundtänze, die (ohne Schwänzeln) teilweise gerichtet waren. In der Mehrzahl der Fälle waren die Laufkurven nicht zu vollen Kreisen geschlossen, sondern hatten die Form von verschieden tiefen Sichelgängen. Diese sind nun nach den Schweizer Beobachtungen in bestimmter Weise orientiert: zieht man von der Mitte des Sichelbauches durch die Mitte der Sichelöffnung einen Pfeil, der die Sichel in zwei symmetrische Hälften teilt, so weist dieser Pfeil die Richtung zum Futterplatz nach dem gleichen Schlüssel, wie der geradlinige Lauf im Schwänzeltanz.» v. FRISCH fährt fort: «Ich konnte aber an meinen Bienen auch in neuerlichen Versuchen keine orientierten 'Sichelgänge' feststellen. Sie liefen geschlossene Kreise oder offene Kreisbögen mit wechselnder Öffnungsrichtung. BALTZER und TSCHUMI arbeiteten mit der dunkelbraunen Schweizer Landbiene (*Apis mellifica mellifica* L.), ich mit der Krainer Rasse (*Apis mellifica carnica* POLLM.). Gibt es Dialekte der Bienensprache?»

Angesichts des erwähnten Gegensatzes im Verhalten der Schweizer und Krainer Bienen schien es von Interesse, das Verhalten unserer Bienen bei Entfernungen des

<sup>1</sup> I. STEPOVE, Arch. zool. exp. gen. 80, 445 (1939).

<sup>2</sup> S. DE TOLEDO PIZA, Proc. Eighth Int. Congr. Genetics 675 (1949).

<sup>3</sup> P. C. KOLLER, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 56, 196 (1936).

<sup>1</sup> Exper. 2, 397 (1946); Österr. Zool. Z. 1, 1 (1946); Naturwissenschaften 35, 12 und 38 (1948); Exper. 5, 142 (1949).

<sup>2</sup> Naturwissenschaften 35, 16 (1948).