©Biodiversity Heritage Library, http://www-biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung von *Pyrrhocoris apterus* L.

Von S. Gutherz, Berlin.

Die vorliegende anspruchslose Mitteilung betrifft einige Erfahrungen, die ich bereits 1914 über die Fortpflanzung der Feuerwanze, *Pyrrhocoris apterus* L., gemacht habe. Die Untersuchung wurde zwar nicht so weit fortgeführt, um auf die Frage, die ihren Ausgangspunkt bildete, eine Antwort geben zu können. Doch dürfen meine Feststellungen als Vorversuche für weitere Arbeit gelten. Ihre Veröffentlichung mag daher gerechtfertigt erscheinen.

Pyrrhocoris apterus ist bekanntlich das Objekt, an dem Henking vor etwa 30 Jahren die Geschlechtschromosomen entdeckte, deren Bedeutung freilich erst später aufgeklärt werden konnte. Im besondern handelt es sich bei *Pyrrhocoris* um Digametie des Männchens, es treten also zwei durch ihre Chromosomenverfassung verschiedene und dementsprechend verschiedene Geschlechtstendenz besitzende Arten von Samenfäden auf und zwar jede von beiden in gleicher Zahl. In einem solchen Falle müßte es von Interesse sein zu wissen, ob die Geschlechtsbestimmung des sich entwickelnden Tieres nur von der zufälligen Befruchtung mit einem chromosomenärmeren (männliche Tendenz) oder einem chromosomenreicheren (weibliche Tendenz) Samenfaden abhängt, also einfachen Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung folgt, oder noch andere Faktoren eingreifen[1]). Es konnte weiterhin die Unterfrage gestellt werden, ob vielleicht die Beschaffenheit der Eizellen (im Sinne einer selektiven Befruchtung) eine Rolle bei der Geschlechtsbestimmung spiele[2]), und es war daran zu denken, eine solche Wirkung der Eier experimentell durch deren künstliche Überreife zu erzielen, da ja Überreife der Eier beim Frosch R. Hertwig und seiner Schule eine starke oder vollständige Verschiebung des Geschlechtes zu Gunsten der Männchen ergeben hatte.

Für eine genaue Beantwortung der ersterwähnten Frage ist eine Kenntnis des primären Geschlechtsverhältnisses[3]), d. h. des Geschlechtes sämtlicher befruchteter Eier, erforderlich. Will man die äußerst mühselige cytologische Geschlechtsuntersuchung sämt-

[1]) Streng genommen beweist eine Verteilung der Geschlechter nach dem Prinzip der Wahrscheinlichkeitsrechnung noch nicht, daß keine anderen Faktoren als das Zufallsmoment wirksam sind, macht dies vielmehr nur sehr wahrscheinlich.

[2]) Vergl. S. Gutherz, Eine Hypothese zur Bearbeitung des Problems der Geschlechtsdifferenzierung bei Metazoen. Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, Jahrg. 1912, Nr. 3.

[3]) Siehe Gutherz, l. c., S. 185.

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

licher Eier eines Geleges oder besser mehrerer Gelege vermeiden, so ist man darauf angewiesen, das Geschlecht der aus den Eiern geschlüpften Tiere an gröberen morphologischen Merkmalen festzustellen. Nach Herold[1]) sollen bei *Pyrrhocoris* stets einige Eier eines Geleges in der Entwicklung stehen bleiben, wodurch auch eine Entscheidung unserer Frage mittels der zweiten Methode erschwert würde. Nach meinen Beobachtungen entwickeln sich in der Regel alle oder fast alle Eier eines Geleges (in Übereinstimmung mit Herold finde ich die Zahl der Eier eines Geleges etwa zwischen 40 und 60). Sollte in besonderen Fällen eine beträchtlichere Zahl von Eiern unentwickelt bleiben, so ließe sich diese Fehlerquelle leicht beseitigen. Man kann nämlich die Eier eines Geleges zählen (wobei man sich zweckmäßig zu ihrer Isolierung eines feinen Pinsels bedient) und wieder in eine Erdgrube zurückbringen, ohne ihre Entwicklung im mindesten zu stören[2]), und so wird ein exakter Vergleich zwischen der Zahl der Eier und derjenigen der ausgeschlüpften Jugendformen möglich, sodaß Fälle mit unentwickelten Eiern in größerer Zahl leicht zu erkennen und auszuschalten sind. Nach Paul Mayer[3]) läßt sich schon bei jungen Tieren an der Beschaffenheit eines Pigmentfleckes des 8. Abdominalsegments das Geschlecht unterscheiden. Man brauchte daher die Tiere nicht bis zur Endform aufzuziehen. Ich habe es leider versäumt, eine derartige Untersuchung der Jugendformen durchzuführen, und, wenn man ohne besondere Kautelen verfährt, ist die Zahl der im Zuchtgefäß bis zur Endform gelangenden Tiere eines Geleges eine nur sehr geringe. Es wird sich also für eine spätere Untersuchung die Nachprüfung und Verwertung der Mayerschen Angaben empfehlen.

Um eine Überreife der Eier zu erzielen, verfuhr ich zunächst folgendermaßen. Das in de Eiablage begriffene Weibchen wurde, nachdem es z. B. 14 Eier abgelegt hatte, aus seiner Erdgrube herausgenommen und in ein anderes Gefäß gesetzt. Hier gräbt es sich nach ungefähr 1 Stunde eine neue Grube in typischer Weise und fährt mit der Eiablage fort Stört man es wiederum, nachdem es einige Eier gelegt hat, so wiederholt sich der eben beschriebene

---

[1]) M. Herold, Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Tiere im Ei. III. Lief. I. Die Feuerwanze, 1876.

[2]) Hierbei war die Lagerung der Eier eine beliebige, während sie normaler Weise mit der Mikropyle nach oben sich im Gelege befinden (Herold). Die große Unempfindlichkeit der *Pyrrhocoris*-Eier gegen äußere Einflüsse geht auch daraus hervor, daß sie nach Herold ihre Entwicklung bis zum Ausschlüpfen unter Wasser durchführen können.

[3]) P. Mayer, Die Anatomie von *Pyrrhocoris apterus* L. Müller's Arch. 1874 u. 1875.

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

Verlauf, und ich konnte in einem Falle vier solche „fraktionierte" Eiablagen erzielen, bei denen jedesmal eine ganz typische Erdgrube von dem Weibchen hergestellt wurde (der Versuch wurde dann abgebrochen). In einem anderen Falle zeigte ein Weibchen vom dritten Gelege an Abweichungen von der Norm, indem es bei diesem Gelege nur eine flache Grube herstellte und das vierte Gelege — sogleich nach der Übertragung in ein anderes Gefäß — ohne Grube absetzte. Den Rest der Eier legte es später in ganz normaler Weise ab. Setzt man ein bei der Eiablage gestörtes Weibchen in eine künstliche Grube, um es so zu weiterer Eiablage zu veranlassen, so mißlingt das stets, indem das Tier die Grube sogleich wieder verläßt. Offenbar ist der normale Eilegereflex so eng mit der vorherigen Grabetätigkeit verkettet, daß dieser Zusammenhang nicht künstlich zu lösen ist. Die aus partiellen Gelegen hervorgegangenen Tiere entwickeln sich, soweit aus ihrem makroskopischen Anblick zu schließen, sämtlich ganz normal.

Einen höheren Grad von Überreife der Eier suchte ich durch ein anderes Verfahren zu erreichen, das ich in Verbindung mit dem erstgeschilderten anwandte. Ich legte es jetzt darauf an, die Eiablage für längere Zeit völlig zu unterdrücken, indem ich das eben aus der Kopulation hervorgehende und legebereite Weibchen in Bedingungen versetzte, unter denen es seinen Legeinstinkt nicht in normaler Weise befriedigen konnte.

Bei dem ersten Versuch in dieser Richtung verfuhr ich so, daß ein Weibchen in ein Gefäß mit nur wenig Erde gesetzt wurde, die nicht einmal den Boden des Gefäßes bedeckte und locker lag; die Erde wurde angefeuchtet. Am nächsten Tage fand sich, daß das Weibchen die Erde zu einem ansehnlichen Haufen zusammengescharrt und in diesen hinein die Eier, 61 an Zahl, abgelegt hatte[1]).

Ein Erfolg wurde erst erzielt, als ich mehrere legebereite Weibchen in Gefäße ohne Erde versetzte, worin sie sorgfältig mit Nahrung versehen wurden. Eine Eiablage erfolgte jetzt nicht und, während zwei Tiere nach einigen Tagen starben, konnte bei zwei anderen die beabsichtigte Überreife der Eier erreicht

[1]) Man könnte zunächst meinen, daß hier eine merkwürdige Abwandlung des Legeinstinktes vorläge. Doch kommen, wie mir Herr Privatdozent Dr. Paul Schulze (Berlin) freundlichst mitteilte, derartige Gelege auch unter natürlichen Verhältnissen öfter vor. Es verlohnte sich aber vielleicht, zu untersuchen, ob sich jedes Weibchen so, wie das oben erwähnte, verhält oder ob hier individuelle Unterschiede (mehr oder minder große Biegsamkeit des Instinktes) zu ermitteln sind.

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

werden[1]). Diese beiden Fälle seien etwas näher betrachtet.

Im einen Fall erfolgte die Ablage der ersten Eiportion 5 Tage nach der Lösung vom Männchen, welche Zeit sich so verteilt, daß 4 Tage im erdfreien Gefäß verbracht wurden, 1 Tag nach der Übertragung in ein Gefäß, dessen Boden mit Erde bedeckt war. Dies zeigt, daß die erzwungene Zurückhaltung der Eier den Mechanismus der Eiablage irritiert, sodaß dieselbe erst nach längerer Gewöhnung an normale Umweltreize vor sich gehen kann. Auch bei der Eiablage selbst tritt eine entsprechende Abnormität zutage: nachdem das Weibchen sich in die von ihm hergestellte, sehr tiefe Grube gesetzt hat, dauert es lange, bis die Ablage beginnt, deren Tempo dann ein normales ist (8 Eier). Bei der etwa 3 Stunden nach Unterbrechung der ersten erfolgenden zweiten Eiablage, die in einer ziemlich flachen Grube geschieht, ist die direkt durch die Glaswand beobachtete Ablage bei den ersten Eiern etwas verlangsamt (Gesamtdauer der Ablage von 8 Eiern etwa 12 Minuten). Das Weibchen wurde dann in ein Gefäß ohne Erde verbracht und hier erfolgte innerhalb der nächsten Stunden (der Zeitpunkt wurde nicht genau kontrolliert) die Ablage von 34 Eiern, deren Entwicklung nicht weiter verfolgt wurde (Gesamtzahl der Eier 50).

Im zweiten Fall geschah die Ablage der ersten Eierportion ungefähr 3 Tage nach Trennung vom Männchen (2 Tage im Gefäß ohne Erde, 1 Tag nach Verbringung in ein Gefäß mit Erde). Auch hier ist die Verzögerung beim Ablegen der ersten Eier sehr auffallend: als das Weibchen nach ungefähr 10 Minuten aus der nur ziemlich flachen Grube herausgenommen wird, sind nur 3 Eier gelegt. Die zweite Eierportion (29 Eier, deren Entwicklung ich nicht weiter verfolgte) wurde etwa 20 Stunden später gelegt und zwar in einem Gefäß ohne Erde, in welches das Weibchen über Nacht gesetzt worden war. Die Ablage wurde dadurch unterbrochen, daß das Tier in ein anderes Gefäß mit Erde gesetzt wurde. Hier wurden nach ungefähr $1^1/_4$ Stunde in einer sehr flachen Grube 10 Eier gelegt. Die vierte Eiablage erfolgte schließlich, als das Weibchen nochmals umgesetzt wurde: jetzt gräbt es eine tiefe, ganz regelrechte Grube, in die es 7 Eier absetzt. Das Weibchen wurde nicht weiter beobachtet, nachdem auch die vierte Ablage durch Herausnahme des Tieres aus der Grube unterbrochen war.

In beiden Fällen von Zurückhaltung der Eier im Muttertier (also wahrscheinlicher Überreife derselben) gelangten in den meisten Portionen alle oder fast alle Eier zur (anscheinend normalen)

---

[1]) Es könnten Zweifel entstehen, ob hier wirklich eine Überreife der Eier vor der Befruchtung eintrat oder ob etwa bereits befruchtete und in Entwicklung begriffene Eier längere Zeit im Muttertier zurückgehalten wurden. Da aber bei Insekten in der Regel die Befruchtung erst im Zeitpunkt der Eiablage, beim Vorbeipassieren am Ausführgang des Receptaculum seminis erfolgt, so spricht die Wahrscheinlichkeit entschieden für die erstere Möglichkeit. Mit voller Sicherheit wäre sie jedoch erst durch eine besonders hierauf gerichtete Untersuchung zu erweisen. Diese Schwierigkeit vermeidet J. Seiler bei seinen Experimenten an Psychiden (Arch. f. Zellforschg., Bd 15, H. 3, 1920), die ungefähr gleichzeitig mit dem Vortrage dieser Mitteilung (Nov. 1920) publiziert und mir erst nach demselben bekannt wurden. Hier wurde (außer anderen, mit Temperatur arbeitenden Experimenten) eine Überreife der Eier mit Sicherheit und zwar durch Verzögerung der Begattung erzielt, die eine starke Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zugunsten der Männchen bewirkte. Doch ist zu beachten, daß hier die Fragestellung eine andere ist als in unserem Falle, da bei den Schmetterlingen das weibliche Geschlecht digametisch ist. Seiler konnte dementsprechend bemerkenswerterweise zeigen, daß Überreife der Eier die Verteilung des Geschlechtschromosoms in der ersten Reifungsmitose beeinflußt.

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

Entwicklung. Von der vierten Portion des Falles 2 waren am 19. August (das Überreife-Experiment war am 8. Mai begonnen worden) 2 wohlgebildete und muntere ausgewachsene Männchen und 1 ebensolches Weibchen vorhanden. Natürlich läßt sich aus einem solchen vereinzelten Befund nichts über eine etwaige Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses schließen.

Anhangsweise seien einige Beobachtungen mitgeteilt, die in keinem Zusammenhang mit unserer Fragestellung stehen.

Zu der Angabe P. Mayers (l. c.), daß die Männchen im Gegensatz zu den Weibchen selten mehr als einmal kopulieren, möchte ich bemerken, daß ich öfter beobachten konnte, wie Männchen eine erneute Kopula eingingen; auch sah ich mehrfach Pärchen, die sich bereits getrennt hatten, sich von neuem vereinigen.

Die Angabe Herolds (l. c.), daß die Eiablage oft einen halben Tag dauere, kann ich für mein Material nicht bestätigen. Sie dauerte vielmehr ungefähr 1 bis 1½ Stunden. In einem Falle wurden 42 Eier in 66 Minuten gelegt.

Daß auf der Höhe der Geschlechtstätigkeit, die erst einige Tage nach ihrem Beginn erreicht wird, die Eiablage sich unmittelbar an die Trennung der Kopula anschließt, zeigt gut die von mir mehrmals gemachte Beobachtung, daß das Weibchen, noch mit dem Männchen verbunden, bereits die für die Eiablage bestimmte Grube herstellt; hieran schließt sich dann die Lösung vom Männchen und es erfolgt sofort die Eiablage.

Einige neue Methoden für das zoologische Praktikum.

Von Paul Schulze, Berlin

1) Darstellung des Spongiolins der Süßwasserschwämme.

Um bei Süßwasserschwämmen das die Kieselnadeln verbindende Spongiolin in sehr schöner Weise zur Darstellung zu bringen, setzt man Schwammstücke am besten von *Euspongilla lacustris* L. (Frisches oder Alkoholmaterial) in konzentriertem Ammoniak einige Tage lang in den Thermostaten bis der Weichkörper zerstört ist, wäscht gut aus, entwässert bis zum 93% Alkohol und färbt dann mit Lichtgrün S (0,25% in 93% Alkohol), differenziert mit 93% Alkohol und überführt die Objekte in Kanadabalsam. Man wird über die so erhaltenen instruktiven Praeparate sehr befriedigt sein.

2) Die Untersuchung der Nesselkapseln von Hydra.

Für die Färbung überlebender Nesselkapseln habe ich schon im Biol. Zentralblatt 1921, p. 211 eine einfache, sehr leistungsfähige Methode angegeben (Färbung mit einer Mischung von Magentarot 1 gr, Alk. 96% 30 ccm, Aqua dest. 100 ccm), die ganz besonders für Kurszwecke zu empfehlen ist.

Ueber ein Verfahren merkwürdige Eigenschaften des Kapselsekretes darzulegen, werde ich näher in einer ausführlichen Arbeit über den Bau und die Entladung der Penetrante von *Hydra*, die im Archiv für Zellforschung erscheinen wird, berichten. Werden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 1921

Autor(en)/Author(s): Gutherz S.

Artikel/Article: Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung-von Pyrrhocoris apterus L. 47-51