

Parthenogenese (Loeb selbst spricht von „Fertilization“), sondern auch das wesentliche Prinzip bei natürlicher Befruchtung zuschreibt¹⁾.
(Schluss folgt.)

Über das Generationsorgan von *Myxine glutinosa* (L.).

Vortrag, gehalten in der Biologischen Gesellschaft zu Christiania d. 12. Sept. 1903.

Von K. E. Schreiner.

Wenn man die Bauchhöhle einer *Myxine* öffnet, so tritt der Darm als eine gerade laufende Röhre ohne Abteilungen hervor. Der Darm ist in einem ziemlich kurzen, dorsalen, sagittal gestellten Mesenterium aufgehängt. Dorsalwärts von der Wurzel des Mesenteriums verlaufen die großen Gefäßstämme des Körpers und auf jeder Seite derselben einer der beiden grünlich gefärbten Wolffschen Gänge. Auf der rechten Seite des Mesenteriums sehen wir das Geschlechtsorgan, in einer Duplikatur des Peritoneums hängend, die vom Mesenterium ausgeht, dort, wo dasselbe sich am Darm befestigt oder etwas dorsalwärts von dieser Befestigungsstelle.

Das Geschlechtsorgan erstreckt sich vom distalen Rand der Gallenblase oder der Leber, etwas variierend bei den verschiedenen Individuen, mehr oder weniger bis in die Nähe der Darmmündung in die Kloake. Die Länge des Geschlechtsorganes ist durchschnittlich gleich der halben Länge des Tieres, bei kleineren Exemplaren — bis ca. 30 cm langen — gern etwas unter der halben Körperlänge, bei größeren Individuen etwas darüber. Auf der anderen Seite des Mesenteriums ist in der Regel kein Geschlechtsorgan entwickelt. Das Geschlechtsorgan hat keinen Ausführungsgang. Die Geschlechtsprodukte werden in die Abdominalhöhle entleert und verlassen das Tier durch den Porus abdominalis. Hierin stimmen die Verhältnisse bei *Myxine* mit denen der übrigen Zyklostomen sowie bei einer Reihe von Knochenfischen überein. Im Gegensatz hierzu werden die Geschlechtsstoffe bei den übrigen Kranioten bekanntlich durch besondere Ausführungskanäle entleert.

Um die Verhältnisse des Geschlechtsorganes zu demonstrieren, habe ich bei einer Reihe von Exemplaren den Darm präpariert durch Abtrennung des Mesenteriums dorsalwärts von der Stelle, wo das Geschlechtsorgan am Mesenterium befestigt ist, so dass ersteres am Darm längs der dorsalen Mittellinie hängen bleibt. Ich habe darauf ein Glasstäbchen durch den Darm geführt und die einzelnen Darmröhren mit beihängenden Geschlechtssträngen in mit 4% Formollösung gefüllten Zylindern montiert.

1) Eine entschiedene Zurückweisung haben diese Ideen Loeb's durch Viguier (43) erfahren, der auch eine kritische (m. A. n. zu sehr ablehnende) Zusammenstellung der Beobachtungen über künstliche Parthenogenese bringt.

Wenn Sie nun, meine Damen und Herren, eins der derartig präparierten und hier aufgestellten Geschlechtsorgane näher betrachten, so werden Sie sehen, dass es sich nicht allein durch seine Länge und seine einseitige Entwicklung von dem Typus von Generationsorganen unterscheidet, den wir von den meisten anderen kranioten Chordaten kennen, sondern auch dadurch, dass es hermaphroditisch ist, indem der hintere Teil Testis ist, während der vordere Eier enthält. Wir werden sogleich den Bau dieser beiden Teile ein wenig betrachten. Das Testisgewebe unterscheidet sich makroskopisch von dem jungen Ovarium durch sein dichteres, weissliches Aussehen und durch seinen mehr faltigen Rand. Der junge Testis besteht mikroskopisch aus einem gefäßreichen Bindegewebsstroma, worin mehr oder weniger dicht liegende, runde Follikel eingelagert sind. Die Follikel sind von dichten Bindegewebehäuten umgeben; innerhalb dieser finden wir ein einschichtiges, kubisches Follikel epithel. Die Höhlungen der Follikel sind von dicht liegenden Geschlechtszellen angefüllt, die sich bei genauerer Untersuchung als Spermatogonien ergeben. Die zu demselben Follikel gehörenden Geschlechtszellen befinden sich alle in demselben oder fast in demselben Entwicklungsstadium. Nicht selten findet man z. B. sämtliche Zellen eines Follikels in derselben Teilungsphase. Die Oberfläche des jungen Testis ist von einem zylindrischen Epithelium bedeckt, das eine direkte Fortsetzung des Peritonealepithels bildet. Unter der Oberfläche finden wir alle Stadien von Follikelbildung.

In dem reifen oder fast reifen Testis sind die Follikel größer, oft schon makroskopisch erkennbar, in der Regel liegen sie dicht nebeneinander, so dass man fast keine Spur vom Testisstroma sieht. In vielen Follikeln liegen die einzelnen Zellen dagegen nicht mehr dicht beieinander, indem die Follikel mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt sind, worin die Geschlechtszellen schwimmen. Diese Geschlechtszellen sind, wie es sich bei näherer Untersuchung zeigt, nicht länger Spermatogonien, sondern Spermatocyten, Spermatiden und mehr oder weniger reife Spermien. Neben diesen Follikeln, die sich der Reife nähern, finden sich in der Regel, besonders längs der Oberfläche, aber auch zwischen den reifen Follikeln, unreife mit Spermatogonien. Die Oberfläche des Testis ist jetzt zum größten Teile von einem flachen Epithelium gedeckt, nur hin und wieder in den Zwischenräumen zwischen größeren Follikeln, die bis zur Oberfläche reichen, oder außerhalb kleinerer Follikel ist das Epithelium zylindrisch. Nicht selten lässt sich hier noch in Hoden, die reife Spermien enthalten, Follikelneubildung nachweisen. Wenn die Follikel ganz reif sind, platzen ihre Wandungen und die Spermien entleeren sich, wie erwähnt, in die Peritonealhöhle. Hoden, die längere Zeit lang Spermien produziert haben, erhalten gern ein kleinlappiges Aussehen.

Das junge Ovarium besteht in der Regel aus dicht gestellten kleinen Eiern. Dem freien Rand, der von einem zylindrischen Keimepithel eingenommen wird, zunächst finden wir die kleinsten Eier; die Größe nimmt nach der Wurzel des Mesenteriums hin gleichmäßig zu. Die Eier sind von einer Größe bis ca. 1 mm oder etwas mehr, rund, porzellanartig, halb durchsichtig. Wenn sie größer werden, erhalten sie eine ovale Form — von Anfang an ist ihre Längsachse senkrecht auf der des Ovariums gestellt — gleichzeitig werden sie dichter. Mit der weiteren Ansammlung der Dottermasse in den Eiern werden diese, wie Sie aus den hier aufgestellten Präparaten ersehen werden, mehr gelb bis rotgelb gefärbt. Gleichzeitig werden sie an beiden Polen etwas ausgezogen; diese erhalten zugleich ein halb durchsichtiges Aussehen. Die beiden Pole sind, wie Sie besonders deutlich bei Eiern, die sich der Reife nähern, sehen werden, nicht gleich hervortretend. In den Polen bei den größeren Eiern, von 23 mm Größe und darüber, sieht man makroskopisch zahlreiche kleine runde Felder auf der Oberfläche, und hält man das Ei gegen das Licht, so sieht man zahlreiche dunkle Linien in dem klaren Pol. Sowohl die Linien wie die Felder rühren von den eigentümlichen polaren Haken- oder Ankerbildungen her, die die Eier der Myxinoiden auszeichnen, und die ich späterhin die Ehre haben werde, Ihnen, meine Damen und Herren, bei einem reifen Ei zu zeigen.

Die Eier bestehen aus einer Dottermasse, die den Kern einschließt; dieser liegt bei den ovalen Eiern stets in der Nähe des einen Pols, nämlich desjenigen, den wir makroskopisch dem anderen an Entwicklung etwas voraus finden. Die Eizelle ist von einem Follikelepithel umgeben, das bei den jungen Eiern nur eine geringe Höhe besitzt, bei den großen Eiern dagegen hoch zylindrisch ist. Zwischen dem Dotter und dem Follikelepithel entwickelt sich später eine Eierschale. Diese wird in demjenigen Pol, welchem angenähert sich der Kern befindet, von einer Mikropyle durchbohrt. Außerhalb des Follikelepithels ist das Ei von einer gefäßreichen Bindegewebehaut umgeben, deren Zellen eine direkte Fortsetzung des Bindegewebes des Mesovariums bilden und von dem flachen, kaum sichtbaren Peritonealepithelium bekleidet sind.

Je nachdem die Eier an Größe zunehmen, ziehen sie durch ihre Schwere das Mesovarium in kürzere oder längere Taschen aus, wie Sie leicht sehen werden, wenn Sie die hier aufgestellten Präparate betrachten.

Auf diese Weise scheinen die großen Eier bei oberflächlicher Betrachtung den freien Rand des Mesovariums entlang befestigt zu sein.

Wenn die Eier bei einer Größe von ungefähr 25 mm die Reife erreicht haben, entleeren sie sich, indem sie ihre Hüllen, das

Follikel-epithel und die Bindegewebehaut sprengen. Diese beiden Hüllen platzen einer Linie entlang, die um den einen Pol nahe der inneren Grenze des Hakenapparates läuft. Übrig bleiben also nach Entleerung der Eier die geplatzen leeren Eiersäcke, welche in den Mesovariantaschen hängen. Im zylindrischen Follikel-epithel sieht man, wie die ausgestellten mikroskopischen Präparate Ihnen zeigen werden, noch die Grübchen an den Polen, die die einzelnen Haken umgaben. Die leeren Eiersäcke fangen bald an zu degenerieren und nehmen eine gelbbraune Farbe an (*corpora lutea*). Zunächst zerfällt das Follikel-epithel; nach Verlauf einiger Zeit finden sich von demselben nur noch zerbröckelte Reste. Die Größe der Eiersäcke nimmt ab, und sie werden nach und nach resorbiert in einer Weise, auf die hier näher einzugehen uns zu weit führen würde. In den ausgestellten Präparaten finden Sie alle Stadien ihrer Resorption vertreten. Gleichzeitig mit der Resorption nimmt auch die Tiefe ihrer Mesovariantaschen ab. Als letzte makroskopisch sichtbare Spuren der entleerten Eier findet man im Mesovarium kleine runzlige narbenartige Punkte, in die die kleinen Gefäße verlaufen.

Wenn ein Ovarium mehrere Brutten reifer Eier entwickelt hat, zeigt es gern ein stark faltiges Aussehen und sein Rand ist ausgefranst; gegen die Wurzel des Mesovariums findet man zahlreiche kleine, kaum sichtbare *Corpora lutea*, längs dem freien Rande des Ovariums eine bedeutend reduzierte Anzahl kleiner Eier, eine Neubildung von Eiern geht hier nicht mehr vor sich.

In allen Ovarien, die einen gewissen Entwicklungsgrad erreicht haben, findet man unter den normalen Eiern stets eine größere oder geringere Anzahl degenerierter. Diese können das verschiedenste Aussehen haben, je nach der Natur der Degeneration und dem Entwicklungsstadium des Eies, in dem sie auftritt. Makroskopisch erscheinen die kleinen degenerierten Eier meist entweder als klare Cysten oder als dichte kreideweiße Kugeln. Nicht selten haben die kleinen degenerierten Eier eine facettierte Oberfläche. In einem späteren Stadium der Degeneration erhalten die dichten weißen Eier eine hellbraune Farbe. In den hier ausgestellten Präparaten werden Sie viele Beispiele solcher kleinen degenerierten Eier sehen. Wenn die Degeneration die Eier in einem späteren Entwicklungsstadium befällt, wenn sie z. B. eine Länge von ein paar Millimeter oder darüber erreicht haben, werden sie gern zuerst fluktuierend, später weiß, schlaff. — Eier, die der Reife sehr nahe sind, und frische *corpora lutea*, wo die Degeneration des Follikel-epitheliums noch kaum merkbar ist, können sich bei *Myxine* zu allen Zeiten des Jahres finden. Dasselbe ist auch der Fall mit reifen oder fast reifen Spermien. Das Eierlegen der *Myxine* scheint demnach in Dröbak nicht auf eine bestimmte Zeit des Jahres beschränkt zu sein.

Spezielles Interesse gewinnt das Geschlechtsorgan der *Myxine*, wie Sie leicht verstehen werden, durch seine hermaphroditische Natur.

Derjenige, dem die Ehre zukommt, zuerst nachgewiesen zu haben, dass bei *Myxine* ein hermaphroditisches Geschlechtsorgan vorkommt, ist Cunningham (s. u.). Wilhelm Müller, dessen Arbeit: „Über das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen“ im Jahre 1875 erschien, beschrieb als Erster das männliche Organ. Es ist zweifelhaft, ob Johannes Müller und Martin Saint-Ange, die früheren Untersucher des Geschlechtsorganes von *Myxine*, überhaupt männliche Organe bei *Myxine* gesehen haben.

Wir wollen nun gleich ein wenig die Art und Weise betrachten, wie sich der Hermaphroditismus bei einigen der hier aufgestellten Myxinen äußert. Wir beginnen mit einem 22,75 cm langen Exemplar (N. 1363). Der Geschlechtsstrang ist bei diesem Tier 10,2 cm lang, davon ist, wie Sie sehen, der distale Teil, nämlich 3,6 cm, faltiger ca. 1 mm hoher Testis.

Der proximale Teil des Stranges ist sehr wenig entwickelt, enthält aber, was besonders bei einer Untersuchung mittelst Lupe sehr deutlich ist, eine bedeutende Anzahl ganz kleiner Eier. Während also das männliche Organ bei diesem Exemplar sehr deutlich entwickelt ist, wenn auch bei weitem nicht reif, so ist das weibliche Organ ganz wenig hervortretend.

Der Geschlechtsstrang, den wir darauf betrachten wollen, gehört einem bedeutend älteren Exemplar, nämlich einer 30 cm langen *Myxine* (N. 2367). Dieser Geschlechtsstrang hat eine Gesamtlänge von 14,3 cm; davon sind die distalen 6 cm faltiger, bis gut 2 mm hoher Testis, der große, klare, reife Follikel enthält. In dem proximalen Teile des Geschlechtsorganes, dessen Höhe an $1\frac{1}{2}$ mm beträgt, finden wir eine bedeutende Anzahl dicht liegender bis 1 mm großer Eier.

Bei einer dritten *Myxine*, die 33 cm lang ist (N. 1337), finden wir einen 16,5 cm langen Geschlechtsstrang; davon sind die distalen 4,2 cm lappiger, gegen 2 mm hoher Testis, welcher im Gegensatz zu dem Testis, den wir vor kurzem betrachteten, ein dichtes, weißlich gelbes Aussehen hat; in der undurchsichtigen, kompakten Testismasse sieht man einzelne klare kleine runde Blasen. Der proximale Teil des Geschlechtsstranges zeigt im Gegensatz zu den beiden ersten Exemplaren, die wir betrachteten, eine bedeutende Entwicklung und enthält 16 gelbe Eier von 13—14 mm Länge außer einer bedeutenden Anzahl kleinerer.

Bei einer noch längeren *Myxine*, nämlich einem 34,25 cm langen Exemplar (N. 1136), dessen Geschlechtsstrang 17 cm lang ist, präsentieren sich die distalen 5,5 cm als ein faltiger, ungleichmäßiger bis gegen 1 mm hoher Testis, während wir in dem proximalen Teile

hier ebenso wie bei dem zuletzt betrachteten Individuum ziemlich große Eier, nämlich 13, 10—15 mm lange und verschiedene kleinere finden.

Betrachten wir schließlich eine fünfte *Myxine*, die 35 cm lang ist (N. 1590), so finden wir hier einen 17,5 cm langen Geschlechtsstrang, wovon die distalen 4,5 cm vollständig steril sind. Im proximalen Teile hängen 14 ca. 23 mm lange, schwach bananenförmige Eier, in deren klaren Polen man leicht die beginnende Ankerbildung erkennt, unter diesen großen Eiern sieht man verschiedene kleine.

Vergleichen wir nun die Geschlechtsstränge dieser fünf Exemplare, so finden wir folgendes: bei dem kleinsten Individuum (Länge 22,75 cm) einen deutlichen Testis in dem distalen Teile des Stranges, kaum sichtbare kleine Eier in den proximalen zwei Dritteln; bei dem 30 cm langen Individuum einen faltigen reifen Testis ganz hinten, ein schwach entwickeltes, jedoch weit mehr hervortretendes Ovarium als beim ersten Exemplar, vor demselben; bei dem 33 cm langen Exemplar einen lappigen Testis, der im Vergleich zu dem des vorhergehenden Individuums keinen ganz normalen Eindruck macht, im Ovarium dagegen große Eier; bei dem 34,25 cm langen Exemplar einen deutlich rudimentären Testis ganz hinten, aber gleichfalls große Eier im Ovarium und schließlich bei der 35 cm langen *Myxine* einen sterilen Testisteil, im Ovarium aber Eier, die der Reife nahe sind.

Dieser verschiedene Bau des Geschlechtsstranges bei Individuen verschiedener Länge lässt sich durch die Annahme erklären, dass sich die hermaphroditische Geschlechtsdrüse bei *Myxine* auf dieselbe Weise verhält wie bei vielen wirbellosen Tieren, nämlich derart, dass sich aus der hermaphroditischen Anlage zunächst das männliche Organ entwickelt und in Funktion tritt, dass dieses dann nach Verlauf einiger Zeit abblüht, während jetzt das Ovarium sich entfaltet und in produktive Tätigkeit tritt.

Diese Auffassung des Hermaphroditismus bei *Myxine* als ein protandrischer ist die jetzt allgemein herrschende. Sie ist von den beiden Zoologen gegründet, die die wichtigsten Beiträge zur Kenntnis des Generationsorganes von *Myxine* geliefert haben, nämlich von dem Schotten Cunningham und unserem Landsmanne Nansen.

Cunningham, dessen Arbeit: „On the Structure and Development of the Reproductive Elements in *Myxine glutinosa* L.“ im 27. Bande des Quarterly Journal of Micr. Sc., 1887 gedruckt ist, spricht sich hierüber wie folgt aus: In „nearly all specimens with very immature eggs (less than 4 mm in length) the posterior portion about 2 inches in length, i. e. about one third the length of the genital fold had the same structure as the testis“ (p. 71).

In diesem Teile hat Cunningham alle Stadien der Spermio-genese und in einem Falle auch Spermien gefunden. Im Gegen-satz zu diesen hermaphroditischen, funktionierenden Männchen findet Cunningham, dass „In all specimens with well developed ovarian eggs, with one exception, no testicular portion was present in the sexual organ“. Darauf fährt er fort: „The only conclusion I can draw is that in the young state the females are nearly, but not quite always hermaphrodite, and that the testicular portion normally disappears as the eggs become more mature“ (p. 73).

Zu demselben Ergebnis gelangt Nansen in seiner Arbeit: „A Protandric Hermaphrodite (*Myxine glutinosa* L.) amongst the Verte-brates,“ gedruckt im „Bergens Museums Aarsberetning for 1887“. Beim Zusammenfassen seiner Ergebnisse stellt Nansen als ersten Satz auf: „*Myxine glutinosa* is a protandric hermaphrodite. Up to a body-length of about 32 or 33 centimetres, it is a male, after that time it produces ova“ (p. 29).

Wie bereits früher erwähnt, hat diese Cunningham-Nan-sensche Auffassung des Hermaphroditismus bei *Myxine* als ein hermaphroditismus effectivus successivus (Stephan) all-gemeine Zustimmung gefunden und findet sich jetzt in fast allen modernen Lehrbüchern. Nur Dean spricht in seiner Arbeit „On the Embryology of *Bdellostoma stouti*“ (Festschrift zum 70. Ge-burtstag von C. von Kupffer, Jena 1899), gestützt auf Unter-suchungen dieses Myxinoids seine starken Zweifel an der Richtig-keit dieser Auffassung aus, was *Myxine* angeht (p. 227—229).

Wie Sie, meine Damen und Herren, leicht einsehen werden, muss eine eingehende Untersuchung dieser interessanten Frage von bedeutendem, allgemeinem Interesse sein; man darf gewiss im voraus davon ausgehen, dass eine solche Untersuchung instande sein würde, wichtige Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie des Hermaphroditismus zu liefern.

Ich werde heute abend die Ehre haben, einen Teil der Resul-tate, zu denen meine Frau, Dr. Alette Schreiner, und ich nach zweijähriger Arbeit mit der Untersuchung des Generationsorganes bei *Myxine* gelangt sind, der geehrten Versammlung vorzulegen. Unsere Arbeit über diese Frage begann vor ca. zwei Jahren in Professor Edv. Van Benedens Institut in Lüttich, wo wir speziell die Spermio-genese studierten; seit vorigem Sommer haben wir unsere Arbeit auf der biologischen Station in Dröbak fortgesetzt, wo der Zugang von frischem *Myxine*-Material zu jeder Jahreszeit fast unbegrenzt ist. Wegen Reisen und längerer Kränklichkeit ist die Arbeit leider in bedeutendem Grade verzögert worden.

Der Teil unserer Untersuchungen, den ich heute Abend be-sprechen werde, behandelt die Frage von der Natur des Herm-

aphroditismus; andere Fragen werde ich nur berühren, insofern sie für die Erörterung dieser Frage von Bedeutung sind.

Ich werde mir zunächst die Bemerkung erlauben, dass wir bei unseren Untersuchungen zu folgendem, von der Cunningham-Nansenschen Auffassung abweichendem Resultat gelangt sind: Der Hermaphroditismus bei *Myxine* ist nicht effektiv, sondern rudimentär. Alle Myxinen lassen sich dem Baue ihres Geschlechtsorganes nach in drei große Gruppen ordnen, die Männchen, die Weibchen und die Sterilen. Bei den Männchen findet man Testis gut entwickelt, einen größeren oder kleineren Teil der Länge des Geschlechtsstranges vom distalen Ende nach vorn einnehmend, während das Ovarium entweder gar nicht entwickelt ist, oder, mehr oder weniger in seiner Entwicklung gehemmt, Zeichen von Degeneration aufweist. Bei den Weibchen findet man umgekehrt das Ovarium wohl entwickelt, während der Testisteil entweder — wie in selteneren Fällen — vollkommen steril ist, oder — was am häufigsten der Fall — geringe Entwicklung zeigt, verbunden mit Degeneration oder anderen Abnormitäten. Die sterilen Exemplare zerfallen in zwei Hauptgruppen: 1. die vollkommen sterilen, bei denen man weder von Follikeln noch von Eiern Andeutung findet, und 2. diejenigen, bei denen Testisfollikel, respektive Eier zwar angelegt sind, aber in einem früheren oder späteren Stadium sämtlich in ihrer Entwicklung gehemmt und von degenerativen Prozessen befallen sind. —

Um Sie, meine Damen und Herren, in den Stand zu setzen, den Wert unserer Untersuchungsergebnisse zu beurteilen, erscheint es mir notwendig, Ihnen zunächst eine Darstellung unserer Arbeitsmethoden und eine Übersicht unseres Materials zu geben. Bei einer solchen Arbeit ist nämlich die Wahl einer richtigen Arbeitsmethode von der allergrößten Bedeutung für die Erlangung eines korrekten Resultates.

Wie es leider so oft zu gehen pflegt, war unsere Methode anfänglich mangelhaft; erst je nachdem wir in unseren Stoff eindrangen, entwickelte sich unsere Methode. Seit Februar dieses Jahres ist unsere Behandlung des Materials folgende gewesen. Wenn man uns *Myxine* bringt, die wir in gewöhnlichen, mit Sackleinwand überzogenen Aalkörben fangen lassen, werden die Tiere mit einer chirurgischen Pinzette am Kopfe erfaßt. Mit einer Schere wird darauf die Bauchhöhle durch einen Querschnitt unmittelbar distalwärts von den Kiemenmündungen geöffnet. Das stumpfe Blatt der Schere wird mit einer raschen Bewegung in kaudaler Richtung längs der Mittellinie des Bauches ganz bis zur Kloake geführt. Hierdurch wird die ganze Bauchhöhle geöffnet und man erhält einen Überblick über das Geschlechtsorgan in seiner ganzen Länge. Bietet dasselbe in irgend einer Weise spezielles Interesse

dar, so dass Schnittpräparate vom Organe wünschenswert erscheinen, wird das ganze Tier in eine Fixationsflüssigkeit wie z. B. Zenkers Flüssigkeit oder dergl. übergeführt. Wenn Schnittpräparate als unnötig angesehen werden, wird das Tier in eine 2^o/_oige Formollösung gelegt, um darauf, sobald es tot ist, in 4^o/_oige Formollösung übergeführt zu werden.

Durch diese Behandlung wird, wie Versuche uns gezeigt haben, das Einschrumpfen der Tiere sehr gering. Auf diese Weise vergeht ca. $\frac{1}{2}$ Minute von dem Augenblicke an, da das Tier im Seewasser umher schwimmt, bis es sich mit aufgeschnittenem Abdomen und visitiertem Geschlechtsstrang in der Fixierungsflüssigkeit befindet. Die bei weitem überwiegende Anzahl des eingesammelten Materials ist mit Formol behandelt worden. Auf Grund des umfangreichen Materials haben wir, besonders wenn die Tiere angefangen haben, an Beweglichkeit abzunehmen, eine ziemliche Anzahl ungeöffnet in Formol gelegt. Wenn nun das Material später untersucht werden soll, haben wir folgendes Verfahren benutzt. Die Beschreibung eines jeden Tieres wird auf einem besonderen Katalogzettel angeführt. Auf demselben wird, wie Sie aus diesen Proben erschen werden, zunächst die Katalognummer des Tieres vermerkt, darauf Tag und Ort des Fanges; ferner die Länge des Tieres in Zentimetern, die Gesamtlänge des Geschlechtsstranges und das Resultat der makroskopischen Untersuchung des Stranges, ob der hintere Teil Testis ist oder steril, die Länge, Höhe und übrigen Charaktere dieses Teiles; darnach kommen Anzahl und Größe der Eier, ihre Gruppierung, Vorkommen von Corpora lutea, degenerierten Eiern u. s. w. Demnächst kommen die Resultate der mikroskopischen Untersuchung, die dadurch ausgeführt wird, dass der Geschlechtsstrang unter Wasser vom Darm lospräpariert wird, in seiner ganzen Länge auf einem Objektglas ausgebreitet und unter Wasser bei auf- und durchfallendem Licht mit schwacher Vergrößerung (Zeiß Obj. A) untersucht wird. Bei den hier aufgestellten Exemplaren haben wir den Geschlechtsstrang in einer Schale mit Wasser mit dem Darm zusammen schwimmend untersucht.

Durch diese mikroskopische Untersuchung, die von der allergrößten Bedeutung ist, ist man imstande, das Verhältnis der Testisfollikel und der mikroskopischen Eier ins Reine zu bringen, so z. B. die Größe der Follikel und der Eier, ihre Gruppierung, ob sie Zeichen von Degeneration aufweisen und ähnliches. Ich werde am Schlusse meines Vortrages mir erlauben, meine Damen und Herren, den großen Nutzen zu demonstrieren, den diese äußerst einfache und bequeme Untersuchungsmethode darbietet. Hierzu haben wir in Betreff von Testis, besonders in der letzten Zeit, eine Untersuchung von Zupfpräparaten durch stärkere Vergrößerungen hinzugefügt, um das Entwicklungsstadium der Geschlechtszellen

ins Reine zu bringen und dadurch zu erkennen, ob der Testis reif ist oder nicht. Bei einiger Übung lässt sich dies jedoch bereits mit ziemlich großer Sicherheit bei schwacher Vergrößerung nach dem Aussehen der Follikel entscheiden, indem die reifen oder beinahe reifen Follikel ein klares, halb durchsichtiges Bild liefern, während die unreifen mehr dicht und kompakt aussehen. Diese Untersuchung des Geschlechtsstranges in toto in Wasser eignet sich nur für formolfixiertes Material. Die in Zenkers Flüssigkeit oder anderen Mischungen fixierten Geschlechtsstränge haben wir mit oder ohne vorhergehender Durchfärbung in Nelkenöl vor dem Schneiden untersucht.

Wenn sämtliche, zu gleicher Zeit gefangene Exemplare auf diese Weise ihre Beschreibung erhalten haben, werden die einzelnen Katalogzettel nach der Länge der Tiere in dazu eingerichteten Schachtelräumen geordnet. Bei der späteren Bearbeitung des Materials werden, der leichteren Übersicht wegen, kurze Beschreibungen der einzelnen Tiere und der aus der Beschreibung gezogene Schluss auf das Geschlecht des Tieres auf große Schemas übergeführt. Indem wir z. B. einen Blick auf unser Schema für Tiere von einer Länge von 32—33 cm werfen, werden wir sofort sehen können: 1. wie viele Tiere von dieser Länge wir bisher untersucht haben, 2. wie dieselben sich nach den verschiedenen Fangtagen und den verschiedenen Fangorten gruppieren, 3. wie viele von ihnen wir als Männchen, Weibchen oder Sterile auffassen, 4. auf welche Kennzeichen beim Geschlechtsstrange des Tieres wir unsere Schlussfolgerung bauen. In der letzten Zeit haben wir der Bequemlichkeit wegen angefangen, die Untersuchungsergebnisse direkt auf den Schemas zu notieren, indem wir jetzt, nachdem wir eine eingehendere Kenntnis des Stoffes erworben haben (die Anzahl der katalogisierten Tiere beträgt jetzt schon ca. 2500), eine Reihe weniger wesentlicher Details haben auslassen können.

Wenn wir später diese Schemas als Anhang unserer ausführlichen Arbeit drucken lassen, werden wir dadurch den Leser in den Stand setzen, die Richtigkeit unserer Untersuchungen zu kontrollieren, und spätere Untersucher werden vielleicht auf unserem Material weiter bauen können. —

Was einen jeden, der das Geschlechtsorgan bei einer bedeutenden Anzahl Myxinen untersucht hat, überraschen muss, ist vor allem die außerordentliche Variation seines Verhaltens bei den einzelnen Exemplaren. Unter hundert gleich langen Myxinen wird man kaum zwei finden, bei denen die Geschlechtsdrüsen das gleiche Bild darbieten. Die Variationen können von verschiedenster Art sein und einen höchst wechselnden Ausdruck finden. Die erste Gruppe, die wir hier behandeln werden, ist:

1. Variationen der Länge des Geschlechtsstranges.

Wie bereits früher erwähnt, ist die Länge des Geschlechtsstranges ungefähr gleich der halben Länge des Tieres, bei kleineren Tieren meist etwas geringer als diese, bei längeren Tieren etwas größer. Die Variationen haben wir bei Myxinen von einer Körperlänge von 14—35 cm (Tiere von größerer oder geringerer Länge sind so selten, dass wir sie hier nicht mitgenommen haben) zwischen folgenden äußersten Grenzen liegend gefunden:

Länge der Tiere in Zentimetern	Gesamtlänge des Geschlechtsstranges in Zentimetern	Länge der Tiere in Zentimetern	Gesamtlänge des Geschlechtsstranges in Zentimetern
14	6—6,2	26	12—13,2
16	7—7,7	27	12—14
17	7,5—8,6	28	12,5—15,5
18	8—8,8	29	13,2—15
19	8,5—9,6	30	14,2—16,5
20	8,8—10,5	31	14—17
21	9—11	32	14,8—17
22	10—11	33	15,7—17,5
23	10,5—11,6	34	16,2—18,5
24	10,5—12,2	35	16,8—18,5
25	11,2—13		

2. Variationen in der Verteilung von Testis- und Ovarialgewebe bei den einzelnen Individuen.

Die Verteilung des Testis- und Ovarialgewebes über den Geschlechtsstrang ist meistens derart, dass ersteres das distale $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ des Stranges, letzteres die proximalen $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ desselben einnimmt. Die Grenze zwischen Testis und Ovarium kann sich auf verschiedene Weise kennzeichnen: Sie kann entweder scharf sein, so dass der Übergang von Testis zum Ovarium plötzlich geschieht. Oder, was bei weitem häufiger der Fall ist, der Übergang kann, wie Nansen nachgewiesen hat, allmählich erfolgen, indem zwischen dem reinen Testis und dem ungemischtem Ovarium eine kürzere oder längere Mischungszone vorkommen kann, wo wir entweder Testisgewebe am Rande und Eier innerhalb des letzteren finden, in selteneren Fällen auch ein umgekehrtes Verhältnis, oder wo wir abwechselnd von Eiern und Testis Läppchen finden. Häufig sehen wir auch distalwärts von der eigentlichen Mischungszone ein einzelnes Ei oder einige wenige kleine Eier im Testisgewebe eingelagert oder umgekehrt proximalwärts von der Mischungszone ein kleines Testisläppchen oder sogar nur einen isolierten Testisfollikel zwischen den Eiern liegend.

Die Mischungszone kann von sehr wechselnder Ausdehnung sein. Am häufigsten besitzt sie eine Länge von $\frac{1}{2}$ bis zu einigen Zentimetern. Dieselbe kann indessen auch jede beliebige Ausdehnung haben, indem zerstreute größere oder kleinere Testisläppchen zwischen den Eiern in der ganzen Länge des Ovariums ganz bis zu seinem proximalen Ende vorkommen können. Nicht selten findet man in solchen Fällen ein kleines Testisläppchen im vordersten Ende des Stranges. Ebenso wie Eiergruppen und Testislappen den ganzen Geschlechtsstrang hindurch miteinander alternieren können, so finden wir auch Fälle, in denen der freie Rand des proximalwärts von dem eigentlichen Testis liegenden Teiles des Geschlechtsstranges in seiner ganzen Ausdehnung von Testisgewebe eingenommen wird, während sich innerhalb dieses Gewebes Eier befinden.

Auch die Länge des ungemischten Testis kann sehr wechseln. So finden wir z. B. Exemplare, wo das hintere $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ zusammenhängender Testis, ein größerer oder kleinerer Teil der proximal liegenden Partie Mischungszone ist, während bei anderen Tieren die distale Hälfte des Stranges reiner Testis, die proximale Hälfte ungemischtes Ovarium oder in größerer oder geringerer Ausdehnung Mischungszone ist. Wir finden Exemplare, wo die hinteren $\frac{2}{3}$ des Stranges reiner Testis, das proximale $\frac{1}{3}$ mehr oder weniger gemischt, so dass sich hier im ganzen z. B. nur 200 kleine Eier finden, oder ca. 100 oder 20 oder nur ein einziges Ei. Schließlich finden wir Geschlechtsstränge, die gänzlich von Testisgewebe eingenommen werden von ihrem proximalen bis zu ihrem distalen Ende, ohne dass sich ein einziges Ei findet — wir finden nämlich mit anderen Worten, was zuerst nachgewiesen zu haben Nansens Verdienst ist —, alle Übergänge von den Hermaphroditen zu den reinen Männchen. Beispiele hiervon werden Sie in den aufgestellten Präparaten finden. Die reinen Männchen, bei denen sich also bei mikroskopischer Untersuchung kein einziges Ei oder irgend welche Überreste von früher existierenden Eiern nachweisen lassen, sind ziemlich selten. Unter unserem Material haben wir bis jetzt nur in 19 Fällen solche Individuen angetroffen. Etwas häufiger, nämlich in einigen 30 Fällen, haben wir Exemplare vorgefunden, deren Geschlechtsstrang beim ersten Anblick nur aus Testisgewebe zu bestehen schien, die aber, wie es sich bei genauerer makroskopischer oder mikroskopischer Untersuchung herausstellte, eine geringe Anzahl von Eiern oder Brocken zugrunde gegangener Eier enthielten. Ich werde mir erlauben, ein Verzeichnis über die reinen Männchen sowie über eine Anzahl „fast reiner Männchen“ umherzusenden.

Verzeichnis der reinen Männchen.

Katalognummer	Länge der Tiere	Katalognummer	Länge der Tiere
553	25 cm	1311	26,75 cm
835	28 "	1437	31 "
841	26,5 "	1532	28,5 "
855	30 "	1704	29 "
884	29 "	2033	29 "
935	29 "	2102	30 "
945	31 "	2261	31 "
968	28 "	2319	26 "
1113	27,5 "	2361	29 "
1207	27,5 "		

Verzeichnis der fast reinen Männchen.

Katalognummer	Länge der Tiere	Gesamtzahl der in dem Geschlechtsstrange vorkommenden Eier und Reste von Eiern
542	25 cm	1
578	25,5 "	1
735	25 "	1
825	29,25 "	12
860	28 "	8
872	28,25 "	20
995	29 "	12
1112	25,25 "	20
1121	30 "	23
1123	29 "	10
1193	29 "	54
1264	26,5 "	9
1317	25,25 "	14
1517	30 "	15
1522	25 "	2
1559	31 "	2
1620	32,75 "	5
1625	29,75 "	5
1680	31,5 "	2 und einzelne Brocken
1696	31 "	5
1697	28 "	6
1719	29,5 "	3 und einzelne Brocken
1785	27,5 "	1
1903	30 "	16
2083	33 "	14
2287	29,75 "	6
2295	31 "	12
2321	28 "	10
2366	29,5 "	3
2383	30,75 "	einzelne Brocken
2418	27 "	9

Im Gegensatz zu diesen selteneren Fällen haben wir ein Vorkommen von größeren oder kleineren Testisläppchen zwischen den Eiern im „Ovarialteile“ des Geschlechtsstranges, proximalwärts von der Mitte desselben, bei einer überraschend großen Anzahl von Fällen konstatiert, nämlich bei 18 % sämtlicher in diesem Jahre untersuchten Exemplare von einer Länge von 22 μ m und darüber.

Ebenso wie der Testisteil mehr als $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge des Geschlechtsstranges einnehmen kann, ebenso kann auch seine Ausdehnung geringer sein, so dass das Ovarium mehr als $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ der Totallänge des Stranges einnimmt. Einen völligen Gegensatz zu den reinen Männchen, also ein Ovarium, das sich vom proximalen Ende des Geschlechtsstranges bis zu dessen distalem Ende erstreckt, haben wir niemals gefunden.

Dagegen haben wir Ovarien gefunden, die sich in distaler Richtung so weit wie bis zu einem Punkte 0,7 cm von dem kaudalen Ende des Stranges erstreckten, und nicht selten Fälle, wo das Ovarium sich distalwärts bis zu 1 cm vor dem distalen Ende des Stranges ausdehnte.

Wir finden also alle Übergänge unter Exemplaren, bei denen der Testisteil nur die distalen 0,7 cm einnimmt und solchen, bei denen der Testis die ganze Länge des Geschlechtsstranges einnimmt, und wir finden andererseits alle Übergänge unter den Exemplaren, deren Ovarium von einem einzigsten kleinen Ei repräsentiert wird und solchen, bei denen der ganze Geschlechtsstrang bis auf die hintersten 0,7 cm von Eiern eingenommen wird.

(Fortsetzung folgt.)

Über die Eireifung bei viviparen Aphiden.

Vorläufige Mitteilung.

Von J. P. Stschelkanovzew.

Assistent am Zoolog. Museum zu Moskau.

Bei viviparen Blattläusen wurde, soweit mir bekannt, die Richtungskörperbildung erst einmal beobachtet. Namentlich Blochmann¹⁾ hat 1887 gezeigt, dass bei den viviparen Aphiden nur ein einziger Richtungskörper ausgestoßen wird. Seine Untersuchungen hat dieser Forscher ausschließlich mittelst Schnittserien durch erwachsene Larven und eben ausgeschlüpfte junge Tiere angestellt, bei welchen sich die Eier in den Geschlechtsröhren schon in zwei verschiedenen Entwicklungsstadien befinden.

Im Laufe des Sommersemesters 1903 habe ich während meines Aufenthaltes in München gleichfalls Untersuchungen über die Ei-

1) Blochmann, Über die Richtungskörper bei Insekteiern. Morph. Jahrb. Bd. XII, 1887.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Schreiner K. E.

Artikel/Article: [Über das Generationsorgan von *Myxine glutinosa* \(L.\). 91-104](#)