1888 bereits 88 % synkotyler Keime und erhielt sich etwa in dieser Höhe, bei fortwährender Selektion durch sieben weitere Generationen, ohne je in eine Varietät mit ausschließlich verwachsenen Kotylen übergeführt werden zu können.

Neben dieser reinen Zuchtrasse wurden einerseits atavistische Zuchten gemacht, andererseits hemisynkotyle, indem jedesmal die rein zweikeimblätterigen bezw. die Keime mit nur halbwegs verwachsenen Kotylen zur Nachzucht ausgewählt wurden. Die atavistische Rasse wurde durch vier Generationen fortgesetzt und erreichte erst nach dieser Zeit wirklich niedrige Erbzahlen, ohne aber die hohen, von etwa 75 % dabei zu verlieren. Die hemisynkotyle Kultur dauerte sieben Jahre und schwankte in dieser Zeit hin und her, im ganzen und großen um das Mittel von etwa 50 % herum. Aber es zeigte sich klar, dass die Wahl dabei nur eine scheinbare war, dass es tatsächlich nur dem Zufall überlassen war, welche Individuen zu Samenträgern würden. Ganz unmöglich war eine Reinzüchtung einer Rasse mit ausschließlicher oder auch nur vorwiegender Hemisynkotylie. Die Hemisynkotylen waren stets nur Minusvarianten der synkotylen Rassen (S. 337).

Die Kreuzung der Halb- und Mittelrassen von *Helianthus annuus* wird durch einen hohen Grad von Selbststerilität erleichtert, sie ergab zwischen den beiden Rassen Resultate, welche durchaus den Mendel'schen Gesetzen entsprachen. (Fortsetzung folgt.)

Über das Generationsorgan von Myxine glutinosa (L.).

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

Von K. E. Schreiner.

(Schluss.)

Ganz parallele Verhältnisse bieten die Ovarien dar, was Entwickelung der Masse betrifft. Wir finden Individuen, deren Eierproduktion außerordentlich reich zu sein scheint, wo wir z. B. zusammen mit fast reifen Eiern solche von gut 1 mm — die nächste Brut, die entwickelt sein sollte — sowie zahlreiche ganz kleine Eier und 3—4 Generationen von corpora lutea antreffen. Und wir finden alle Übergänge herab bis zu Individuen, die nur imstande gewesen zu sein scheinen, eine Minderzahl von Eiern zu produzieren. Ihre geringe Fruchtbarkeit beruht (gleichwie bei den Männchen) entweder darauf, dass von Anfang an beim Tier eine stark reduzierte Anzahl Eier angelegt ist oder darauf, dass die Anzahl der Eier während der Entwickelung durch degenerative Prozesse reduziert werden. Diese letzteren können, wie ich im Anfange meines Vortrages erwähnte, die Eier auf allen Entwickelungsstufen befallen ganz bis zu dem Zeitpunkt, da sie fast reif sind. Wir finden daher die Anzahl der Eier, die in den einzelnen Bruten zur Reife ge-

langen, überaus wechselnd. Die größte Anzahl Eier, die wir gleichzeitig eine annähernde Reife erlangen sahen, betrug 19. Die Anzahl kann alle Variationen bis auf 1 herab aufweisen. Als Beispiel eines Falles, wo ein Ei allein Reife erreichen zu sollen scheint, kann ich Nr. 2236, ein Individuum von 29,5 cm Länge, vorzeigen. Die übrigen Eier, der gleichen Brut wie das eine große Ei angehörend, können wir als mehr oder weniger schlaffe weißgelbliche Säcke erkennen, die frischen corpora lutea nicht unähnlich sehen.

Nicht selten findet man als Zeichen beginnender Degeneration der Eier ein Anschwellen der Pole. Diese Abnormität haben wir in einzelnen Ovarien bei allen Eiern von einer Größe zwischen 2 mm und 14 mm gefunden.

Zwischen den Männchen, wo nur eine geringe Anzahl von Follikeln Reife erreicht, sowie den Weibchen, die ihr ganzes Leben lang vielleicht nur eine kleine Brut reifer Eier produzieren, einerseits und den sterilen Myxinen andrerseits ist nur ein geringer Unterschied.

In Übereinstimmung mit dem oben genannten Verhältnis, nämlich dass das Testisgewebe, resp. die Eier auf allen Entwickelungsstufen von der Degeneration betroffen werden können, finden wir, wie auch aus unserer Tabelle hervorgeht, sterile Individuen von allen Längen. Die Anzahl der sterilen Individuen ist, wie wir gesehen haben, keineswegs unbedeutend, indem sie ca. 13 % der in diesem Jahre gefangenen Tiere von einer Länge von 22 cm und darüber beträgt. Am größten ist die Anzahl bei Individuen von einer Länge von 25—29 cm. Unter den größeren Exemplaren ist sie viel geringer. Ein nicht unwichtiges Verhältnis ist, dass unter den Exemplaren, bei denen der Ovarialteil des Geschlechtsstranges mit Testisgewebe vermischt ist, ein größerer Prozentsatz, nämlich reichlich 44 %, an sterilen Individuen vorkommt, als unter denen, deren Geschlechtsstrang in einen reinen Testisteil und einen reinen Ovarialteil getrennt ist.

Eine der häufigsten und makroskopisch am leichtesten erkennbaren Formen der Degenerationen oder vielmehr der Entwickelungsanomalien im Testis wird von dem zystösen Testis repräsentiert. Ein hübsches Beispiel davon, wie die zystöse Degeneration den ganzen Testis befallen kann, werden Sie bei Nr. 1975 sehen. Die Länge des Tieres war 31,75 cm und die Gesamtlänge des Geschlechtsstranges 15,5 cm. Die distalen 7 cm präsentieren sich als ein faltiger bis 3 mm hoher Testis, der nur aus größeren und kleineren dicht liegenden klaren Zysten besteht.

Der Ovarialteil ist hier ganz wenig und ungleichmäßig entwickelt, mit zerstreuten abnormen Eiern.

Einen Schnitt durch einen ähnlichen Testis habe ich unter

einem der Mikroskope aufgestellt. Auf dem Querschnitt sieht man, dass der ganze Testis aus großen und kleinen runden Zysten besteht, worin sich nur ein ganz fein granulierter unorganisierter Inhalt befindet. Zwischen den einzelnen Zysten bildet das Testisstroma nur dünne Scheidewände.

Es ist natürlich möglich, dass sich zwischen den von uns als steril angeführten Exemplaren einige finden, die vielleicht eine geringe Menge reifer Geschlechtsstoffe produziert haben mögen, ebenso wie sich wahrscheinlicherweise auch zwischen unseren jungen Männchen und Weibchen Individuen finden, die richtiger in der Gruppe der Sterilen zu Hause gehören. Hoffentlich gleichen sich diese möglichen Fehler einigermaßen aus, so dass unser endgültiges Fazit doch ziemlich korrekt wird.

Früher habe ich erwähnt, dass man bei den guten Männchen den „Ovarialteil“ rudimentär findet. Es gibt nicht selten Fälle, wo bei den Männchen der proximale Teil des Geschlechtsstranges nicht allein rudimentär ist, sondern in längeren oder kürzeren Partien überhaupt nicht die geringste Produktion weder an Eiern noch Testisfollikeln aufweist, also nicht allein physiologisch, sondern auch morphologisch gesprochen steril ist. Bei den reinen Männchen findet man, wie bereits früher erwähnt, nicht selten die vordersten Zentimeter oder die vordersten paar Zentimeter morphologisch steril. Auch bei einer jeden anderen Variation in der Zusammensetzung des Geschlechtsstranges kann man kürzere oder längere Partien des Stranges ganz steril finden. Bei den Männchen kann man, wie Sie z. B. bei Nr. 1582 sehen werden, zwischen den Testislappen sterile Partien finden.

Gleichwie bei den Männchen der proximale Teil des Geschlechtsstranges („der Ovarialteil“) nicht selten steril ist, so ist bei den Weibchen, wovon wir heute abend mehrere Beispiele gesehen haben, der distale Teil des Geschlechtsstranges („der Testisteil“) nicht selten morphologisch steril. Auch zwischen den Eiern können sich an beliebiger Stelle im Ovarium kürzere oder längere sterile Partien finden. Bei den alten Weibchen, die zahlreiche Bruten von Eiern produziert haben und bei denen keine Neubildung von Eiern erfolgt, wird der Rand des Ovariums nach und nach steril. Bei Individuen, deren „Ovarialteil“ gemischt ist, treffen wir häufig zwischen den Testislappen und den Eigruppen sterile Strecken.

Von den Exemplaren, deren Geschlechtszellen eine stark gehemmte Entwickelung aufweisen, so dass sie nur eine geringe Anzahl Eier oder Testisfollikel enthalten, finden wir alle Übergänge zu den Individuen, in deren Geschlechtsorgan überhaupt weder Eier noch Testisfollikel zur Entwickelung gelangen.

Bei diesen Tieren besteht das Geschlechtsorgan als Ganzes aus einem Bindegewebsstrang, bedeckt von einem zylindrischen

Epithel, einem „Keimepithel", worin wir die Urgeschlechtszellen vermissen. Ein Beispiel eines solchen absolut sterilen Geschlechtsstranges sehen wir bei Nr. 2007, der eine Länge von 36 cm hatte.

Hier präsentiert das Geschlechtsorgan sich als ein dichter, weißlicher, gleichartig gebauter Strang ohne Andeutung weder von Eiern noch Testisfollikeln. Ein Schnitt durch einen ähnlichen Geschlechtsstrang von einem etwas kleineren Exemplar (Nr. 1658, 33,25 cm lang) ist unter eins der Mikroskope gelegt worden. Solche morphologisch vollständig sterile Geschlechtsstränge trifft man bei Myxinen verschiedener Länge an. Das kleinste sterile Individuum, das wir bisher gefunden haben, war 20 cm lang. Sie kommen jedoch nicht häufig vor, wie wir aus der Tabelle ersehen.

Die meisten sterilen Stränge, die wir gefunden haben, waren makroskopisch bedeutend weniger hervortretend als es bei Nr. 2007 der Fall ist.

In makroskopisch ganz ähnlichen Geschlechtssträngen wie letztgenannter haben wir bei der mikroskopischen Untersuchung einzelne zerstreute abnorme kleine Eier oder einzelne kleine Testisfollikel unter dem zylindrischen Epithel gefunden.

Die Sterilität vermag bei *Myxine* einen noch höheren Grad zu erreichen als den, welchen Sie bei Nr. 2007 repräsentiert sahen. Die Sterilität kann sich nämlich auch durch einen vollständigen Mangel an einem Geschlechtsstrang äußern. Wir haben bisher nur ein einziges Beispiel dieser Form von Sterilität bei einem 38 cm langen Exemplar (Nr. 2399) gefunden. Bei diesem Individuum finden wir, wie Sie sehen werden, auf der rechten Seite des Mesenteriums dort, wo wir warten sollten, den Geschlechtsstrang zu finden, nicht einmal die geringste Andeutung einer Duplikatur oder Verdickung des Mesenteriums, die auf einen früher existierenden Geschlechtsstrang hindeuten sollten.

Wir haben nun, meine Damen und Herren, eine ganze Reihe von Variationen in den Verhältnissen des Geschlechtsstranges bei *Myxine* betrachtet. Wir haben gesehen, wie die Länge des Geschlechtsstranges in seinem Verhältnis zur Körperlänge wechseln kann. Wir haben gesehen, wie derjenige Teil, welchen der Testis, resp. das Ovarium von der Gesamtlänge des Stranges einnimmt, innerhalb der weitesten Grenzen variieren kann. Wir haben ferner gesehen, wie von gleich langen Exemplaren einige Entwickelung von Testis und nur ein rudimentäres Ovarium aufweisen, während bei anderen das Verhältnis umgekehrt ist, so dass wir deswegen die Männchen und Weibchen trennen mussten. Schließlich haben wir gesehen, dass das Geschlechtsorgan die verschiedenartigste Entwickelung haben kann, von der üppigsten bis zur vollkommenen Sterilität herab.

Noch haben wir indessen nicht den reichen Vorrat an Variationen erschöpft. Ich bemerkte bei Beginn meines Vortrages, dass der Geschlechtsstrang bei *Myxine* in der Regel nur auf der rechten Seite entwickelt sei. Er kann indessen auch in größerer oder geringerer Ausdehnung doppelseitig sein.

Wenn man ein größeres Material genauer untersucht, wird man nämlich nicht so ganz selten, dem hinteren Teile der Testispartie entsprechend, auf der linken Seite des Mesenteriums einen oder ein paar kleine Testislappen finden, die an Höhe einigermaßen dem Strange auf der betreffenden Stelle an der rechten Seite entsprechen. Dass die Doppelseitigkeit indessen auch von größerer Ausdehnung sein kann, wird aus den hier aufgestellten Präparaten hervorgehen.

Wir sehen hier zunächst den Darm mit anhängendem Geschlechtsorgan einer 32 cm langen *Myxine* (Nr. 1995). Die Länge des Geschlechtsstranges ist hier 16 cm, die distalen 2,5 cm desselben zeigen einen ungleichmäßig entwickelten bis fast $^1/_2$ mm hohen abnormen Testis. Im proximalen Teile des Stranges, dessen Höhe ca. 3 mm beträgt, liegen dicht gestellte kleine, bis $1^1/_2$ mm große Eier. Die distalen 6 cm des Geschlechtsstranges sind doppelt. Auf der linken Seite erstreckt sich das Ovarium 0,3 cm weiter distalwärts als auf der rechten Seite, zeigt aber sonst gleichwie der dahinten liegende Teil des Geschlechtsstranges genau dasselbe Verhältnis wie auf der rechten Seite. Ein Stück proximalwärts von dem vordersten Teile des linksseitigen Ovariums sieht man eine einzelne kleine gestielte Eiergruppe.

Ein weiteres Entwickelungsstadium eines teilweise doppelseitigen Geschlechtsstranges finden wir bei Nr. 1110 (31,75 cm lang), die Sie hier aufgestellt sehen, nur mit geöffneter Bauchhöhle. Auf der rechten Seite hat der Geschlechtsstrang eine Länge von 15,3 cm, auf der linken Seite eine Länge von 10,2 cm. Auf beiden Seiten sind die distalen 3 cm steril. In den vorderen Teilen sieht man zahlreiche kleine Eier und auf der rechten Seite 14, auf der linken 5 ca. 16 mm lange Eier.

Bei Nr. 2348, dessen Länge 34 cm war, finden wir, wie Sie sehen, auf der rechten Seite des Mesenteriums einen 17,2 cm langen Geschlechtsstrang, der in seiner ganzen Ausdehnung faltiger ca. $1^1/_2$ mm hoher Testis, ohne eine Spur von Eiern ist. Den hinteren 7 cm des Stranges entsprechend, finden wir auf der linken Seite des Mesenteriums einen gleich hohen, etwas abgebrochenen Testis.

Diesen drei Beispielen eines teilweise doppelseitigen Geschlechtsstranges ließen sich noch mehrere hinzufügen.

Niemals haben wir auf der linken Seite des Mesenteriums einen zusammenhängenden Geschlechtsstrang gefunden, der sich

dem proximalen Ende des rechtsseitigen Stranges mehr näherte als 2 cm.

Eine ganz eigentümliche Form von Doppelheit fanden wir bei einem 23,25 cm langen Individuum (Nr. 1505). Die Länge des Geschlechtsstranges betrug hier 11,8 cm, davon waren die hinteren 1,5 cm ca. $^1/_4$ mm hoher Testis, der mikroskopisch aus einem etwas ungleichmäßigen Epithelmantel gebildet wurde, worunter man ziemlich zahlreiche, meistens kleine Follikel sah. Dem Testis folgte in proximaler Richtung eine 1,5 cm lange Mischungszone, darauf ein $^3/_4$—1 mm hohes Ovarium, worin sich mikroskopisch zahlreiche kleine Eier von ungleichmäßiger Gruppierung fanden, zwischen den Eiergruppen teilweise kurze sterile Partien. Auf der linken Seite des Mesenteriums, der ganzen Länge des rechtsseitigen Stranges entsprechend, fanden sich kleine Lappen, die z. T. an fadendünnen bis 2 mm langen Stielen hingen. Dem rechtsseitigen Testis gegenüber fanden sich 4—5 kleine Testislappen. Dem Ovarium gegenüber ganz bis zu seinem Vorderende eine bedeutende Anzahl kleiner Ovariallappen.

Auch in einzelnen anderen Fällen haben wir ein solches Vorkommen von kleinen zerstreuten gestielten Lappen auf der linken Seite des Mesenteriums beobachtet.

Allgemeine Betrachtungen.

Ich habe versucht, meine Damen und Herren, Ihnen eine kleine Skizze des Baues des Geschlechtsorganes von *Myxine* mit einigen Variationen dieses Baues zu zeichnen. Je mehr man sich in die wunderbare Proteusnatur dieses Organes vertieft, desto deutlicher empfängt man die Überzeugung, wie wahr der Gedanke ist, den Nansen ausgesprochen hat, nämlich, dass *Myxine* sich in sexueller Beziehung in einem Übergangsstadium, in einer Transformationsperiode zu befinden scheint.

Nansen lässt die Frage wegen des Ausgangspunktes und des Zieles dieser Transformation unbeantwortet.

Versuchen wir nun, ob wir auf Grundlage der neuen Tatsachen, die unsere Arbeit zuwege gebracht hat, der Beantwortung der Frage etwas näher zu rücken vermögen.

Dean kommt (in seiner früher zitierten Arbeit p. 229 u. 274) bei seinen Betrachtungen betreffs der hypothetischen Vorväter der Myxinoiden zu dem Resultat, dass dieselben ein paariges Geschlechtsorgan gehabt haben, und dass ihre Eier kleiner waren, aber in größerer Anzahl als bei den jetzt lebenden Formen produziert wurden.

Dass Deans Annahme einer früheren Paarheit des Geschlechtsorganes richtig ist — was man ja auch im voraus als sehr wahrscheinlich ansehen musste — wird, wie mir scheint, bewiesen durch

unseren Nachweis des nicht ganz seltenen Vorkommens eines Geschlechtsorganes auf der linken Seite des Mesenteriums.

Der ungeheure Reichtum an Eiern in dem jungen Ovarium bei *Myxine*, das stete Vorkommen einer Degeneration eines außerordentlich hohen Prozentsatzes derselben, so dass in jeder Brut allein 8—19 die Reife erreichen, während die mehrfach doppelte Anzahl während der Entwickelung zugrunde geht, scheint mit Bestimmtheit dafür zu sprechen, dass die Anzahl der Eier, die bei den Vorvätern von *Myxine* gleichzeitig zur Reife gelangten, eine weit größere war als die, welche wir jetzt finden. Diese Reduktion in der Anzahl der Eier ist gewiss einer zunehmenden Größe der einzelnen Eier zuzuschreiben. Eine gleichzeitige Entwickelung zahlreicher großer Eier verbietet der Mangel an Platz in der Bauchhöhle. Wenn wir den Darm von *Myxine* Nr. 1110 mit dem doppelten Geschlechtsstrang und den 19 16 mm langen Eiern betrachten, sehen wir, wie die letzteren, die bei weitem noch nicht die der Reife entsprechende Größe erreicht haben, tiefe Eindrücke im Darm hinterlassen, und wir verstehen, wie das Lumen des Darmes, falls sich auf beiden Seiten des Geschlechtsstranges zahlreiche große Eier entwickeln würden, ganz obliteriert werden würde, so dass das Tier nicht imstande sein würde, Nahrung zu sich zu nehmen. Mehrmals haben wir Fälle gefunden, wo die großen Eier so dicht lagen, dass eins oder ein paar derselben deutlicherweise durch den Druck seitens der Nachbarn degeneriert wurden.

Wir nehmen daher an, dass je nachdem die Dottermasse bei den Vorvätern der Myxinoiden in den einzelnen Eiern zugenommen hat, auch die Anzahl der gleichzeitig in den Geschlechtsorganen beider Seiten zur Reife gelangten Eier abgenommen hat. Darauf hat ein noch weiter um sich greifendes Zunehmen an Größe der Eier zu einem Verschwinden des Ovarialteiles, später des ganzen Geschlechtsorganes auf der linken Seite geführt.

Dass das Ovarium der einen Seite rudimentär bleibt, ist ein Verhältnis, das wir sowohl bei höheren Wirbeltieren als auch von Fischen kennen. Bei *Carcarias* und *Sphyrna* finden wir somit nur ein rechtsseitiges Ovarium, bei *Scoliodon* nur ein linksseitiges.

Dass die einseitige Entwickelung des Ovariums auch bei diesen Haifischen von nicht besonders altem Ursprunge ist, wird deutlich durch die Persistenz der Ausfuhrgänge des verschwundenen Ovariums und durch den doppelseitigen Testis bewiesen.

Welches ist nun der Grund, dass die Myxinoiden, nachdem sie früher zahlreiche dotterarme Eier produziert haben, dazu übergegangen sind, dotterreiche Eier zu produzieren?

Diese Frage hängt sicherlich mit der Frage wegen der ganzen Biologie von *Myxine* zusammen. Um — ich wage nicht zu sagen zur Lösung der Frage, sondern um auf den richtigen Weg zu

gelangen, der zur Lösung führt, ist es notwendig, etwas in die Lebensweise von *Myxine* einzudringen.

Man sieht in Werken zoologischen Inhalts nicht selten *Myxine* als einen Parasiten aufgeführt. Es heißt von ihr, dass sie in lebende Fische durch die Kiemenspalten und andere Öffnungen eindringt und die Fische aussaugt. Dies ist, wie Retzius schon seit mehreren Jahren hervorgehoben hat, kaum der Fall. Persönlich habe ich nie lebende Fische fangen sehen, worin sich Myxinen fanden und auch nie bei den vielen Fischern, mit denen ich hierüber gesprochen habe, eine Bestätigung dieser Behauptung erhalten. Dagegen ist es eine bekannte Tatsache, dass der Fisch, sobald er an den Angelhaken stirbt und zu Boden sinkt, von Myxinen überfallen wird, die durch den Mund oder die Kiemenöffnungen des Fisches eindringen und sein Fleisch fressen. Mehrfach habe ich an den Leinen solche Fische erhalten, von denen nur Haut und Knochen übrig waren und innerhalb der Haut fanden sich eine oder mehrere Myxinen. Diese machen um Dröbak herum zusammen mit gewissen Crustaceen die Aasfresser des Meeresbodens in etwas größerer Tiefe aus. Wir fangen sie in allen Tiefen zwischen 30 und 200 m an Stellen, wo Schlammboden vorhanden ist, indem wir Aalkörbe hinabsenken, die mit toten Fischen als Köder versehen sind. Je älter der Fisch, desto mehr Anziehungskraft scheint er für die Myxinen zu haben, von denen wir im Laufe einiger Stunden bis gegen 400 Stück in einem einzigen Aalkorb haben fangen können. Mit seinen zwei Paar sogen. „Kiefern“ (Sublingualzähnen) kratzen die Tiere das Fleisch von den Fischen, indem die „Kiefer“ durch starke Muskeln unaufhörlich vorwärts und nach außen geführt und darauf rasch in die Mundhöhle zurückgezogen werden. Die Kraft, womit die „Kiefer“ zurückgeführt werden, ist so bedeutend, dass Tiere, mit denen ich arbeitete, mir ab und zu unangenehme Läsionen an den Händen zugefügt haben.

Nach Cunninghams Beobachtungen von Tieren, die in Aquarien gehalten wurden, liegen die Myxinen, wenn sie nicht auf Raub aus sind, im Schlamme des Bodens vergraben, nur mit der Spitze des unpaaren Nasenrohres hervorragend. Das einzige Lebenszeichen, das man beim Tier wahrnimmt, ist nach Cunningham ein Wasserstrom, der sich nach der Nasenöffnung hin bewegt und von den beiden Kiemenmündungen wieder ausgeht.

Nach allem was wir wissen, sind nun die kleinen Myxinen darauf angewiesen, auf dieselbe Weise wie die erwachsenen Exemplare ihr Leben zu fristen und Nahrung zu suchen. Um dies indessen zu ermöglichen, ist es notwendig, dass sie eine bedeutende Muskelkraft besitzen, sobald sie sich selbst überlassen sind.

Dies wird dadurch erreicht, dass die Eier groß und dotterreich geworden sind, ganz wie bei den Haien, deren Junge, wenn sie

ausschlüpfen, eine bedeutende Entwickelung, genau die Gestalt wie die erwachsenen Tiere aufweisen, und sich wie diese durch Raub ernähren.

Gleichzeitig wie sich die aasfressende Lebensweise der *Myxine* auf dem Boden des Meeres aus einem früheren sicherlich freieren Dasein (vergleiche das Verschwinden der Augen) entwickelt hat, meinen wir, dass auch die Jungen, nachdem sie früher ein mehr pelagisches Leben geführt haben, nun Saprophyten geworden sind und dass das Geschlechtsorgan in Übereinstimmung hiermit, nachdem es früher als ein paariges Organ zahlreiche kleine, verhältnismäßig dotterarme Eier produziert hat, dazu übergegangen ist, als ein unpaares Organ eine ziemlich geringe Anzahl besonders dotterreicher Eier zu produzieren.

Unsere Annahme, dass die Vorväter der Myxinoiden ein mehr herumstreifendes Dasein geführt haben als die jetzt lebenden Formen, scheint durch das Vorkommen von morphologisch einander so weit nahestehenden Arten wie den drei *Bdellostoma*- und den drei *Myxine*-Arten in so weit voneinander entfernten Lokalitäten wie den Küsten von Australien, Norwegen, Schottland, Amerika und Japan bestätigt zu werden. Dass *Myxine* wenigstens gewiss stark an bestimmte Lokalitäten gebunden ist, darauf scheinen einige von uns gemachte Erfahrungen aus der Umgegend von Dröbak hinzudeuten.

Als wir das Sammeln von Myxinen in größerer Menge begannen, kannte ich von früher her eine Stelle, wo dieselben in bedeutenden Mengen in einer begrenzten Tiefe von ca. 80 m vorkamen. Hier fischten wir dann beständig. Nachdem wir indessen eine Zeit lang gefischt hatten, begann die Menge der gefangenen Individuen in so bedeutendem Grade abzunehmen, dass wir uns eine neue Fangstelle suchen mussten, 2—3 km von der ersten entfernt. Nach Verlauf eines Jahres ungefähr haben wir nun auf der alten Stelle wiederum eine reiche Ernte gehalten. Ein anderer Umstand, der sich vielleicht auch in derselben Richtung deuten lässt, ist der, dass die Myxinen an den verschiedenen Stellen im Dröbaksfjord nicht ganz dasselbe Verhältnis aufweisen. Während wir z. B. an einer Stelle nicht selten reife Weibchen von 26—28 cm finden, finden wir an einer anderen Stelle, die nur 4—5 km von der ersten Stelle entfernt liegt, in einer Bucht, Weibchen von entsprechender Länge fast beständig nur mit kleinen Eiern und die primiparen Weibchen sehr selten unter 31—33 cm lang.

Durch Nansens Beschreibung der von ihm untersuchten Myxinen empfangen wir gleichfalls den Eindruck, dass die Myxinen in der Nähe von Bergen verhältnismäßig etwas länger sind,

als diejenigen, die wir draußen im Fjord bei Dröbak finden, dagegen mehr mit den von uns in der oben erwähnten Bucht gefundenen übereinstimmen. Wir hoffen später diese Verhältnisse genauer untersuchen zu können, wenn wir uns Myxinen sowohl von Bergen als auch von anderen Orten unserer Küste verschafft haben werden.

Die wichtigste Frage in Betreff des Baues des Geschlechtsorganes bei den Vorvätern der Myxinoiden ist, ob dasselbe hermaphroditisch gewesen ist oder nicht. Im Gegensatz zu Dean, der meint, dass die Vorväter der Myxinoiden getrennten Geschlechts waren, und der das Vorkommen von Eiern im vordersten Teile des Geschlechtsstranges bei den Männchen (und wohl auch das Vorkommen von Testisfollikeln in dem hinteren Teile bei den Weibchen) mit dem ziemlich seltenen Vorkommen von einzelnen unreifen Eiern im Testis bei Teleostiern, Petromyzonten und Amphibien vergleicht und alle diese Verhältnisse als „teratologische" zusammenfasst (p. 224 in seiner oben zitierten Arbeit), nehmen wir an, dass bei den Vorvätern der Myxinoiden ein effektiver Hermaphroditismus bestanden hat, indem wahrscheinlich der proximale Teil des paaren Geschlechtsorganes Eier, der distale Teil desselben Spermien produzierte, ohne dass jedoch die Grenze zwischen diesen beiden Teilen scharf gewesen.

Aus dem effektiven Hermaphroditismus denken wir uns den jetzt bestehenden Diözismus auf die Weise entstanden, dass Ovarium und Testis bei einzelnen Tieren nicht genau gleichzeitig Reife erlangten; neben einer allgemein verbreiteten Selbstbefruchtung kam alsdann eine fakultative Kreuzbefruchtung vor. Je nachdem sich die Tiere in immer größerer Anzahl an denselben Lokalitäten ansammelten, wurden die Bedingungen für Kreuzbefruchtung größer; diese wurde nach und nach allgemeiner, während die Selbstbefruchtung seltener wurde und schließlich verschwand.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Hermaphroditismus mit dem beginnenden Zunehmen der Eier an Dotterreichtum und damit auch an Entwickelungszeit den Charakter einer Protandrie angenommen hat. Gleichwie ob nun eine solche Protandrie existiert hat oder nicht, nehmen wir an, dass während der weiter gehenden Ansammlung von Dotter in den Eiern und während der dementsprechenden früheren Entfaltung des Ovariums bei einzelnen Individuen Testis nicht zur Reife gelangte, während bei anderen Testis seine Funktion über die für das Entfalten des Ovariums günstigste Zeit fortsetzte, und dass auf diese Weise neben den effektiven Hermaphroditen einzelne Individuen vorkamen, bei denen der Hermaphroditismus rudimentär blieb, indem sie ihr ganzes Leben lang oder den größten Teil desselben hindurch entweder als Männchen oder als Weibchen fungierten. Indem die Zahl

dieser Exemplare aus irgend einem uns unbekannten Grunde zunahm, ist dann der Diözismus, den wir jetzt antreffen, entstanden.

Allein durch die Annahme eines früher bestehenden effektiven Hermaphroditismus, der sich im Laufe der Zeit zum Diözismus entwickelt hat, können wir uns die fast konstant erkennbare Differenzierung des Geschlechtsstranges von *Myxine* in einem Testisteil und einem Ovarialteil und die Variationen, die diese beiden Teile in ihrem gegenseitigen Verhalten aufweisen, bis zu den Fällen, wo der ganze oder fast ganze Geschlechtsstrang sich entweder als reiner Testis oder als ungemischtes Ovarium präsentiert, erklären.

In Übereinstimmung mit dieser unserer Auffassung halten wir es nicht für unwahrscheinlich, dass die Geschlechtsdifferenzierung bei *Myxine* erst auf einer ziemlich späten Entwickelungsstufe eintritt. Die meisten Tiere unter 16—17 cm Länge zeigen, wie früher erwähnt, häufig zahlreiche kleine Eier im Ovarialteil und kleine Testisfollikel oder Ursamenzellen im distalen Teil. Bei den etwas älteren Tieren sehen wir dann bald das Ovarium, bald Testis an die Spitze der Entwickelung treten, während der andere Teil zurück bleibt und von degenerativen Veränderungen betroffen wird. Das Eintreten der Geschlechtsdifferenzierung scheint indessen bald in einen frühen, bald in einen späteren Zeitpunkt der Entwickelung fallen zu können.

In einer Reihe von Fällen, nämlich bei einem nicht geringen Teil der physiologisch sterilen Exemplare, scheint es, als ob die Geschlechtsdifferenzierung zu dem sonst für das Eintreten derselben üblichen Zeitpunkt ausgeblieben sei. Wir finden dann eine einigermaßen parallele Entfaltung von Testis und Ovarium, so dass einem ziemlich großen Ovarium ein verhältnismäßig auffallend entwickelter Testis entspricht und umgekehrt. Diese Fälle lassen sich vielleicht ebenso wie das Auftreten eines Geschlechtsstranges auf der linken Seite des Mesenteriums als eine Art von „Atavismus“ auffassen. Vor Auftreten des Diözismus bei *Myxine* denken wir uns ja gerade, wie oben erwähnt, eine einigermaßen parallele Entwickelung von Testis und Ovarium. Eine solche parallele Entwickelung führt indessen jetzt nach Verlauf kürzerer oder längerer Zeit zur Degeneration sowohl von Testis als Ovarium; weshalb, wissen wir nicht, wir ahnen nur, dass die Ursache in einer Wechselwirkung zwischen Testis und Ovarium liegt. Für die weitere Entwickelung des Ovariums hat Testis bereits eine zu hohe Differenzierung erreicht und ebenso das Ovarium für die weitere Entfaltung von Testis.

Indessen lassen sich keineswegs alle Formen von Sterilität auf diese Weise erklären, besonders gilt dies den morphologisch sterilen Individuen und den sterilen Männchen, wo sich keine Andeutung von Eiern im Geschlechtsstrange findet.

Im ganzen müssen wir, meine Damen und Herren, bekennen, dass wir nur eine kurze Strecke auf dem Wege zur Lösung der vielen interessanten Fragen zurückgelegt haben, die das Studium des Baues des Geschlechtsorganes von *Myxine* darbietet. Durch meinen Vortrag heute abend ist es meine Absicht gewesen, Ihnen das große biologische Interesse klar zu machen, das sich an diese Fragen knüpft.

Über die sogen. radiärgestreiften Ganglienzellen von Ascaris.

Von Richard Goldschmidt.
(Aus dem Zoologischen Institut München.)

Die eingehende Beschäftigung mit der interessanten Histologie der Nematoden ließ mich auch die merkwürdigen Ganglienzellen kennen lernen, die seit langer Zeit als „radiärgestreifte" bekannt sind. Da es voraussichtlich noch längere Zeit dauern wird, bis ich im Zusammenhang über den feineren Bau des Ascarisnervensystemes berichten kann, sei hier bereits einiges über diese Ganglienzellen mitgeteilt, was auch im Hinblick auf einige neuere Untersuchungen über Nervenzellen von Interesse sein kann. Leuckart[1]) war der erste, dem die merkwürdige radiäre Streifung dieser Zellen auffiel, ohne dass er weiter ihrer Bedeutung nachforschte. Genauer untersuchte erst Rohde[2]) den Gegenstand. Er gibt an, dass die Streifung von der Nervenfaser auf die Ganglienzelle übertrete. In gewissen Präparaten zerfiel die Ganglienzelle in radiäre Fibrillen, in anderen sah man die Fibrillen über die Zelle hinaustreten und sich in den Längslinien verlieren. Hesse[3]), der zuletzt die Zellen untersuchte, nimmt an, dass die Rohdeschen Bilder auf Schrumpfung beruhen. Die radiäre Streifung entsteht nach ihm durch chromatophile Elemente, die in radiären Linien innerhalb des Protoplasma angeordnet sind.

Die radiärgestreiften Ganglienzellen sind überall im Nervensystem von *Ascaris* anzutreffen und stellen hier die verbreitetste Art von Nervenzellen dar. Man findet sie in den größeren Ganglienanhäufungen in der Nähe des Schlundringes, im Verlauf der Hauptnervenstämme, wie in den Ganglien des Hinterendes. Die Struktur ist dabei nicht auf Zellen bestimmter Größe oder Kategorie beschränkt; sie findet sich bei den kleinen Ganglienzellen des Bursalnerven wie bei den riesengroßen Zellen in der Nähe des Schlundringes. Sie findet

---

1) Leuckart, R., Die Parasiten des Menschen. 1. Aufl. 1876.

2) Rohde, E., Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Nematoden. Zool. Beitr. I, 1885.

3) Hesse, R., Über das Nervensystem von *Ascaris megalocephala*. Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 54, 1892.

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.). 162-173