

WEITERE BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER SPERMIIEN DER GASTROPODEN UND VÖGEL.

Taf. XIV.

A. Spermien von Gastropoden.

(Taf. XIV, Fig. 1—20.)

Im XV. Bande dieser Serie wurde schon, im Zusammenhang mit vielen anderen Evertibraten-Spermien, das Verhalten einiger Spermienformen der Gastropoden zum Ehrlich-Biondigemisch geschildert. Diese Gastropoden waren *Buccinum*, *Purpura* und *Turritella*; bei den beiden ersten von ihnen zeigte es sich an den eupyrenen Spermien, dass sich der vordere, lange, stabförmige Teil intensiv grün färbt und also, wie man angenommen hat, mit Ausnahme einer langen, bald geraden, bald spiralig umwundenen, sich rot färbenden Faden und eines zuweilen vorhandenen, sich ebenfalls rot tingierenden Perforatoriums, vollständig dem *Kopfe* entspricht.

Im Sommer 1912 setzte ich gelegentlich hin und wieder diese Studien fort, wobei es sich zeigte, dass dasselbe Prinzip bei den sonst ziemlich wechselnden Formen dieser Spermien der mit den genannten Gastropoden verwandten Tiere wiederzufinden war, weshalb ich hier von diesen nur noch ein Beispiel zur kurzen Schilderung und Abbildung auswähle, nämlich von *Fusus despectus* L. (*Neptunea despecta*). Die Spermien dieses Tieres habe ich sonst schon im XIII. Bande dieser Serie (1906) näher geschildert und abgebildet. Ich beschränke mich deshalb hier nur darauf, hervorzuheben, dass die eupyrenen Spermien dieses Gastropoden, die sehr schmal fadenförmig sind (Taf. XIV, Fig. 1), einen langen, sehr schmalen Kopf haben (Fig. 2), welcher sich im Biondigemisch stark grün färbt und von einem mehr oder weniger spiralig verlaufenden, sich rot färbenden Faden eng umgeben wird, der am vorderen Ende an einem sich ebenfalls rot färbenden, stabförmigen Perforatorium endigt. Der Kopf kann bald mehr gerade, bald auch spiralig (Fig. 5) sein. Wenn er anschwillt, wird er auch bedeutend dicker (Fig. 3, 4), und dann lässt sich der rot gefärbte, spiralige Faden in schöner Weise verfolgen. In den jungen Stadien dieser Spermien findet man an ihnen einen kurzen, fast kugeligen Kopf ohne spiraligen Faden, aber mit rot sich färbenden, kugeligen Körnern auswendig besetzt (Fig. 6).

Die Spermien von *Aporrhais pes pelicani* L.

(Taf. XIV, Fig. 7—20.)

Von den übrigen untersuchten Gastropoden wähle ich diesmal auch die Spermien von *Aporrhais pes pelicani* L. (*Chenopus p. p.*) zur Schilderung aus. In meiner früheren Darstellung der Spermien der Gastropoden (Band XIII, 1, 1906) wurde eine ausführlichere Beschreibung sowohl der eupyrenen als der apyrenen Spermien dieses Tieres geliefert. Im Jahre 1910 veröffentlichte dann KUSCHAKEWITSCH¹⁾ eine neue eingehendere Beschreibung derselben, bei welcher er offenbar noch besseres Material zur Verfügung hatte. Aus seiner interessanten Darstellung,

¹⁾ SERGIUS KUSCHAKEWITSCH, Zur Kenntnis der sogenannten »wurmformigen« Spermien der Prosobranchier. Anatom. Anzeiger, 37. Band, 1910.

in welcher er nicht nur die Struktur, sondern auch die Bedeutung der apyrenen (wurmformigen) Spermien genauer untersuchte, geht hervor, dass diese Spermien auch in die Eier des Tieres eindringen können, aber da eine Reihe von degenerativen Prozessen durchmachen und schliesslich aus dem Ei ausgestossen werden. Was die Annahme R. HERTWIG's betrifft, dass die Befruchtung durch oligo- resp. apyrene Spermien das männliche Geschlecht des Embryos, diejenige durch eupyrene das weibliche vielleicht bestimmt, kam KUSCHAKEWITSCH zu Resultaten, die ihn zurzeit eher geneigt machten, die geschlechtsbestimmende Wirkung der apyrenen Spermien zu bezweifeln. Was die Form und Struktur dieser apyrenen Spermien betrifft, sind nach ihm meine Angaben in manchen Beziehungen zu ergänzen. »Diese Spermien«, sagt er, »stellen lange, schmale und dicke Lamellen dar, die in der Nähe des Vorderendes eine beträchtliche Verbreiterung zeigen und dann sich nach den beiden Enden verschmälern. Das Hinterende stellt immer eine Spitze dar, das Vorderende hat eine veränderliche Form. Bald ist es abgestutzt, bald abgerundet, bald zugespitzt. Vorn kann man einen Kopfteil unterscheiden, der durch einen stumpfen Winkel von der übrigen Lamelle abgetrennt und mit dem Vorderende bei der gewöhnlichen Lage des Spermatozoons nach unten gerichtet ist. Äusserlich ist eine dünne Hülle zu unterscheiden, sonst ist der Körper mit stark lichtbrechenden Körnern vollgepfropft, die vorn in vielen Reihen, ganz hinten nur in einer Reihe angeordnet sind. Das Vorderende des Kopfteils ist körnchenfrei und fällt durch seine Durchsichtigkeit auf. An der Hülle sind Längsstreifen zu sehen, die ich als Myonemen auffasse.« KUSCHAKEWITSCH lieferte im Texte seiner Mitteilung auch zwei Figuren, von denen eine das ganze Spermium, die andere den vorderen Abschnitt eines solchen darstellen. Von späteren Mitteilungen desselben Autors über diesen Gegenstand habe ich bisher nichts erfahren.

Weil ich im letzten Sommer gute Gelegenheit fand, reife Spermien von Aporrhais zur Untersuchung zu bekommen, nahm ich eine erneuerte Untersuchung derselben vor, teils um die Angaben von KUSCHAKEWITSCH zu prüfen, teils auch um das Verhalten dieser Spermien zur Ehrlich-Biondifärbung zu studieren.

Was die erste Frage betrifft, so hat der genannte Forscher offenbar Recht darin, dass die von mir abgebildeten und geschilderten apyrenen Spermien dieses Tieres an ihrem hinteren Ende beschädigt gewesen sind. In den von mir aufbewahrten Präparaten, in denen ich die, später auch von KUSCHAKEWITSCH wahrgenommenen, Längsstreifen in der Hülle fand und beschrieb, sah ich diese Längsstreifen als Fasern hinten in der Gestalt eines Büschels auslaufen und in solcher Weise endigen; wahrscheinlich waren die mir damals zugänglichen Spermien schon in einem Degenerationsstadium begriffen oder sonst am hinteren Ende beschädigt, wodurch dies Ende aufgelöst und teilweise abgerissen war, was auch durch die allgemeine Gestalt derselben bestätigt wird. Ich finde nun auch in meinen neuen, sowohl im frischen als im fixierten Zustande untersuchten Spermien des Tieres, dass die im vorderen Teil breiteren, aber an dem vordersten Ende mehr oder weniger zugespitzten Spermien in der Tat gewöhnlich in einen langen schmaleren Faden auslaufen, wie KUSCHAKEWITSCH dies in seiner Fig. 1 abgebildet hat. Die Spermien fand ich aber übrigens von sehr verschiedener Länge, indem der hintere schmale Teil länger oder kürzer, zuweilen sogar sehr kurz sein kann. Die Fig. 11 und 15 der Taf. XIV stellen Beispiele solcher längerer und kürzerer Spermienformen dar. Diese im frischen Zustande beweglichen Spermien können, wie KUSCHAKEWITSCH schildert, in ihrem Vorderende eine veränderliche Gestalt darbieten; »bald ist es«, wie er angibt, »abgestutzt, bald abgerundet, bald zugespitzt«. In meinen früheren Abbildungen habe ich mehr jene Zustände wiedergegeben. In den hier unten auf der Taf. XIV abgebildeten Spermien zeigen die Fig. 11, 12, 15 dagegen die mehr zugespitzten Formen; die Spitze, welche hell und körnerlos erscheint, kann oft spiralig gewunden sein (Fig. 11). In meiner früheren Darstellung beschrieb ich den Bau dieser Spermien u. a. so: »es besteht aus einer äusseren Hülle und einem hellen Inhalt, in welchem eine verschiedene Menge von grösseren und kleineren Kugeln einzeln oder gruppenweise eingelagert sind... Die äussere Hülle zeigt bei genauerer Untersuchung eine deutliche Längsstreifung, welche vom vorderen bis zum hinteren Ende reicht und offenbar aus feinen Fasern besteht, die einander ziemlich parallel gelagert sind; an den Erweiterungen des Spermiums sind die Streifen oder Fasern deshalb weiter von einander entfernt als an den verengerten Partien«.

Ich kann nun diese meine Beschreibung wesentlich konstatieren und ihr einige nähere Tatsachen hinzufügen. Man kann eine äusserst dünne Hülle und einen Inhalt unterscheiden. In der Hülle erkennt man eine äusserst feine Längsstreifung, deren Streifen beinahe bis zur vorderen Spitze wahrzunehmen sind, in der allervordersten Spitze entziehen sie sich aber dem Blicke (Fig. 11—16); in einzelnen Fällen (Fig. 17) scheinen sie aber fast bis zur Spitze reichen zu können. Diese Streifen sind von gleicher Breite, äusserst fein, und laufen in schöner, aneinander paralleler Anordnung, sind aber an den erweiterten Partien voneinander mehr entfernt, als an den zusammengezogenen. An solchen Spermien, die in ihrer vorderen Partie breiter, mehr erweitert sind, lassen sich die

Streifen leichter verfolgen und überblicken; sie sind stets einfach, nie verästelt. In der Fig. 13 und 14 kann man sie in ihrer natürlichen Anordnung gut verfolgen; in der Fig. 14 verlaufen sie alle gerade. Wenn aber der Spermiumkörper mehr oder weniger spiralig gewunden ist (Fig. 13, hinten unten) sind auch die Streifen in Übereinstimmung hiermit gewunden. Ein solches spiraliges Winden dieser Längsstreifen kann an manchen Spermien ein ganz auffallendes Aussehen der Spermiumoberfläche verursachen; die Fig. 16, 17 und 18 stellen solche stark gewundene Spermien dar, an denen die Längsfäden in ihrer spiraligen Anordnung zum Teil fast der Quere nach ziehen; an den zwischen den erweiterten Partien befindlichen Verengungen (Fig. 16) liegen die Streifen in der Regel gedrängter aneinander. Die Streifen gehören aber besonders dem vorderen, breiteren Teil der Spermien an und scheinen beim Übergang zu dem hinteren schmaleren Teil aufzuhören oder sich dem Blicke zu entziehen. Wie weit sie an diesem Teil vorhanden sind, und wie sie hinten enden, blieb mir unmöglich zu entscheiden. An solchen Spermien, deren hintere Enden abgerissen sind, wie an den beiden von mir in meiner früheren Darstellung abgebildeten, erkennt man zwar, dass diese Streifen an ihren gerissenen Enden als feine Fäden auslaufen, ob sie aber noch am hintersten Teil des Spermiums, obwohl unwahrnehmbar, vorhanden sind, blieb mir, wie eben erwähnt, unentschieden. Gerade die an den abgerissenen Spermien vorkommenden frei auslaufenden Fadenbüschel zeigen, dass die hier beschriebenen Längsstreifen sehr feinen, glänzenden Fäden entsprechen, die in der Hülle gelegen sind. An den spiralig umbiegenden Streifen (Fig. 17, 18) kann man sie auch punktförmig als optische Durchschnitte feinsten Fäserchen wahrnehmen.

In dem hellen Inhalt der vorderen Abteilung dieser apyrenen Spermien finden sich nun in mehr oder weniger dichten Gruppen die früher von mir und nun auch von KUSCHAKEWITSCH erwähnten kugeligen Körner, welche sich in Biondi rot färben (Fig. 11, 12, 15); an dem vorderen Ende hören sie früher oder später auf, und beim Übergang der vorderen breiteren zur hinteren schmaleren Partie werden sie allmählich spärlicher, wonach sie in dieser letzteren Abteilung nur ganz spärlich (Fig. 11, 15, 19) vorkommen oder ganz aufhören.

Mitteltst der Biondifärbung erhielt ich aber zu meiner Überraschung oft in dieser schmaleren Abteilung, unweit des hinteren Endes, eine kleine Gruppe von Körnern, welche die grüne Farbe angenommen hatten (Fig. 15, 19, 20). Diese grüne Körnergruppe liess sich zwar nicht in allen Spermien nachweisen, sie kam aber in meinen Präparaten sehr oft vor und lag dann gewöhnlich an etwas erweiterten Stellen, zuweilen sogar in einer kleinen Blase am hintersten Ende (Fig. 20). Ob nun diese sich grün färbenden Körner wirklich aus Nuklein bestehen und den übrigens in diesen Spermien vollständig fehlenden Chromatinkörnern, d. h. der sonst mangelnden Kernsubstanz, entsprechen, lässt sich nicht ohne eingehende Verfolgung der Entwicklung dieser Spermien entscheiden. Auffallend ist indessen ihr Vorkommen in dem hinteren schmalen Teil der Spermien, den man meistens als die dem »Schwanz« eventuell entsprechende Partie angenommen hat.

Was nun die eupyrenen Spermien von Aporrhais betrifft, so habe ich sie diesmal besonders nach Biondifärbung untersucht und abgebildet (Taf. XIV, Fig. 7—9). Der Kopf ist schmal konisch oder beinahe zylindrisch, nach vorn hin zugespitzt und färbt sich stark grün mit spitzem rotem Perforatorium; das schmale, fadenförmige, sich rot färbende Verbindungsstück mit dem noch schmäleren roten Hauptstück (ohne abgesetztes Endstück) dringt nur ganz wenig in das Hinterende des Kopfes hinein. Mit Osmium und Rosanilin zeigen sich diese Spermien so, wie die Fig. 10 angibt. Die Fig. 1—12 sind nach Spermien, die in Carnoy'schem Gemisch fixiert waren, die Fig. 13—20 nach frisch mit Biondilösung gefärbten Spermien wiedergegeben. Fig. 1, 11—15 nach Zeiss' Apochr. 2 mm., Ap. 1,30, Komp. Ok. 12; die übrigen Figuren sind noch 3 mal linear vergrößert.

B. Spermien von Vögeln.

(Taf. XIV, Fig. 21—38.)

In zwei früheren Mitteilungen über die Spermien von Vögeln (Biolog. Unters. Band XIV, 10, 1909 und Band XV, 11, 1911) habe ich u. a. auch die Spermien einiger *Corvidae* beschrieben und abgebildet, und zwar in der ersteren diejenigen von *Corvus cornix* L. und *Pica pica* L., in der letzteren diejenigen von *Coloeus monedula* L. und *Lanius collurio* L. Bei allen diesen Vögeln zeigte es sich, dass eine durch bestimmt ausgeprägte Kennzeichen charakterisierte Spermienform vorhanden ist. Es wurde dabei auch hervorgehoben, dass es von Interesse sei, auch bei anderen Corviden die Organisation kennen zu lernen, um sicher zu erfahren, ob die gefundenen Charaktere für diese Familie allgemein gültig seien. Besonders wurde es als wünschenswert betont, bei den Garruliden die Form der Spermien untersuchen zu können, aber zugleich erwähnt, dass alle meine Versuche in dieser Richtung

vergebens gemacht waren, obwohl mehrere Freunde mir geholfen hatten, sowohl *Garrulus glandarius* als *Garrulus infaustus* zu rechter Jahreszeit zu verschaffen. Die Exemplare, welche mir aus verschiedenen Orten Schwedens zugesandt wurden, zeigten sich sämtlich als zu jung. Bekanntlich sind diese Vögel, die sonst so relativ leicht zu finden sind, eben während der Brunst- und Eilagezeit ausserordentlich scheu und verbergen sich in den Wäldern so genau, dass man sie äusserst selten zur Ansicht in hinreichender Nähe bekommt. Die Versuche, eingefangene Exemplare in Gefangenschaft zu halten, misslangen auch.

Im letzten Winter hatte aber der Intendant des in Verbindung mit dem Nordischen Museum errichteten schwedischen Tiergartens auf Skansen bei Stockholm, Herr ALARIK BEHM, welcher, um mir in dieser Hinsicht zu helfen, eine Anzahl Exemplare von *Perisoreus (Garrulus) infaustus* L. von dem vorvorigen Winter am Leben erhalten hatte, die Güte, mir einige von diesen Vögeln, von denen der eine nach dem anderen während des letzten Winters starb, zur Untersuchung zuzuschicken. Ich konnte also diese Vögel sogleich nach dem Tode untersuchen und fand schliesslich ein Männchen mit stark vergrösserten Hoden und reifen Spermien. Ich erlaube mir hiermit, dem Herrn BEHM für diese seine Güte und Mühe, welche also zuletzt zum Ziel führten, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Bald danach erhielt ich nun auch von dem Konservator am zoologischen Museum in Lund, Herrn Dozent Dr. OTTO HOLMQVIST, auf seine Veranstaltung für meine Zwecke geschossene ältere Exemplare von *Corvus frugilegus* L., von dem ich auch bisher vergebens hinreichend erwachsene Männchen gesucht hatte. Unter diesen fand sich in der Tat ein solches mit reifen Spermien, und ich benutze ebenfalls hier die Gelegenheit, dem Herrn Dozent Dr. HOLMQVIST für diese seine freundschaftliche Hilfe meinen verbindlichen und herzlichen Dank auszusprechen.

In dieser Weise stehen mir also hier die Spermien noch zweier Krähenvögel zur Beschreibung zu Gebote, und ich werde dies mit Vergnügen tun, indem ich mit denen des *Perisoreus infaustus* anfangen.

1. Die Spermien von *Perisoreus (Garrulus) infaustus* L.

(Taf. XIV, Fig. 21—29.)

Die Spermien dieses Vogels sind verhältnismässig nicht gross. Der eigentliche Kopf zeigt, wenn er ganz reif und der umwindende Faden schon abgefallen ist (Fig. 21—23), zwei ganze Windungen; am vorderen Ende desselben sitzt ein ungewöhnlich kurzes, spitzes, etwas gebogenes Perforatorium; am hinteren Ende ist ein ziemlich kurzes, um den Schwanzfaden etwas spiralgewundenes, konisches Verbindungsstück; der Schwanzfaden läuft ziemlich lang und dünn, ohne deutlich abgesetztes Endstück, aus. An den noch nicht ganz reifen Spermien (Fig. 24) findet sich nun, wie bei den vorher beschriebenen Spermien von Corviden, ein langer, spiralgewundener, sich mit Rosanilin rotfärbender Faden, welcher bis an die Spitze des Kopfes reicht und am Schwanzfaden ziemlich weit nach hinten zieht, um am hinteren Ende in einem anhängenden Protoplasmaklumpen zu endigen; diese Spiralfaser sitzt stets nur lose um das Spermium herum, und zwar auch in den jüngeren Stadien der Entwicklung, in denen der Kopf länglich oval (Fig. 25) oder breiter oval (Fig. 26) oder noch früher mehr kugelförmig gestaltet ist; infolge des Fehlens einer wirklichen Befestigung fällt er leicht von den Spermien ab; nachdem die Spermien ausgereift sind, fallen diese Fäden stets ab, und sie erhalten dann das in den Fig. 21—23 dargestellte Aussehen; man trifft deshalb in dem im Abführgange der Hoden befindlichen Sperma zahlreiche solche abgelöste, freie Spiralfäden von wechselnder Länge und Dicke; die Fig. 27, 28 und 29 stellen einige Beispiele solcher abgelöster Spiralfäden dar.

Im ganzen sind also die Spermien dieses Vogels nach demselben Typus gebaut, wie die der bisher beschriebenen Spermien der anderen Corvidae.

2. Die Spermien von *Corvus frugilegus* L.

(Taf. XIV, Fig. 30—38.)

Wie die Fig. 30—38 zeigen, sind die Spermien dieses Vogels ebenfalls von derselben Organisation wie die eben beschriebene des *Perisoreus infaustus* und die der früher von mir beschriebenen Corviden, weshalb ich von einer eingehenderen Darstellung derselben absehen kann. Im ganzen sind sie ziemlich klein, sowohl hinsichtlich des in zwei Spiralwindungen gebogenen eigentlichen Kopfes als des feinen, recht kurzen Schwanzfadens des ausgereiften Spermiums, von dem der umgebende Spiralfaden abgeworfen ist (Fig. 30, 34); indessen ist zu bemerken, dass das

Perforatorium verhältnismässig lang und mit beinahe zwei Spiralwindungen ihrer Seitenscheibe versehen ist. Das am hinteren Kopfe befestigte, spiralig gewundene, schmal konische Verbindungsstück ist auch ziemlich lang. Im ganzen ähneln diese Charaktere des Spermiumkopfes am meisten denjenigen von *Coloeus monedula* und auch denjenigen von *Corvus cornix*. Der an den unreifen Spermien noch ansitzende, aber nur lose befestigte, äussere Spiralfaden ist bei *Corvus frugilegus* in der Regel von verhältnismässig geringen Dimensionen (Fig. 31—33, 35), weshalb auch die von den reifen Spermien abgefallenen, im Sperma der Abführgänge abgefallenen Spiralfäden (Fig. 36, 37, 38) gewöhnlich ziemlich schmal und kurz sind; ihre Form ist auch, wie bei anderen Corviden, wechselnd, und zwar sowohl hinsichtlich der Anzahl wie in der Anordnung ihrer Windungen.

An den Figuren ist nur bei den Fig. 30, 34 und 35 der Schwanzfaden in seiner ganzen Länge dargestellt, wie dies auch bei *Perisoreus infaustus* der Fall ist, indem von ihm nur in den Fig. 21 und 22 die vollständige Schwanzlänge wiedergegeben wurde.

Alle Figuren sowohl von den Spermien des *Perisoreus* als von denen des *Corvus frugilegus* sind bei derselben Vergrösserung gezeichnet: Zeiss' Apochr. 2 mm, Ap. 1,30, Komp. Ok. 12 und dann noch in dreimaliger linearer Vergrösserung wiedergegeben. Alle die rotgefärbten Figuren sind nach Präparaten gezeichnet, welche mit Osmiumsäure und Rosanilin behandelt worden sind; die schwarzgefärbten (Fig. 34, 35, 38) rühren von Präparaten her, welche mit Carnoy'schem Gemisch fixiert und mit Hämatoxylin gefärbt wurden; die Köpfe der letztgenannten erscheinen kleiner, weil sie durch die Fixationsflüssigkeit und die folgende Behandlung etwas geschrumpft worden sind.

Aus der obigen Darstellung der Spermien der beiden nun berücksichtigten Corviden dürfte deutlich und unzweideutig hervorgehen, dass ihre Spermien nach dem echten *Typus der Spermien der Corviden* gebaut sind, so dass die Spermien aller bisher in dieser Beziehung untersuchten Corviden mit einander prinzipiell übereinstimmen.



Fusus (Neptunea)
1—6

Aporrhais
7—20

Perisoreus (Garrulus) infaustus
21—29

Corvus frugilegus
30—38



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [NF_17](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spermien der Gastropoden und Vögel 95-99](#)