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

2. Über den Augenfleck des Miracidium von Fasciola hepatica.

Von Dr. I. André.

Aus dem Zoologischen Institut in Marburg.

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 6. September 1910.

Mit der Untersuchung des Nervensystems und der Augen verschiedener Plathelminthen beschäftigt, wovon einiges seither veröffentlicht wurde (Zeitschrift f. wiss. Zool. 95. Bd. 1910), wandte ich mich auch dem Augenfleck der Miracidien zu. Die gewonnenen Ergebnisse seien hier mitgeteilt. Wilh. Ortmann (1908) hat in seiner Dissertation »Zur Embryonalentwicklung des Leberegels« ziemlich eingehend den Bau des *Miracidium*-Auges beschrieben. Seine Darstellung ist insofern von besonderem Interesse, als sie einerseits nahe Beziehungen jenes

Fig. 1.

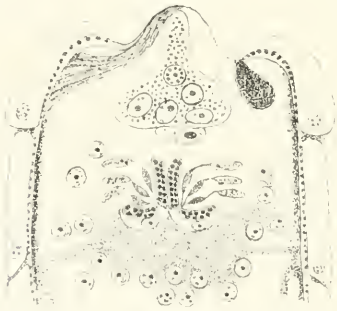

Fig. 2.

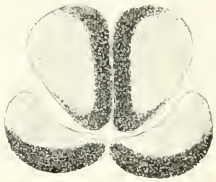

Fig. 1. Schema des *Miracidium*-Auges (im Vorderkörper des *Miracidiums*) nach Ortmann (Fig. 38).

Die Abbildungen sind Federzeichnungen und mittels des Zeichenprismas hergestellt. Für alle Figuren gültige Abkürzungen: *Bk*, Binnenkörper; *h*, hinten (caudalwärts; *Pz*, Pigmentzelle; *Pzk*, Pigmentzellkern; *Sk*, Schkolben (nach Ortmann); *Sz*, Schzelle; *Szk*, Schzellkern; *v*, vorn.

Fig. 2. Schema der 4 Pigmentbecher (durchscheinend gedacht).

Sinnesorgans zu den Augen der Tricladen feststellt, anderseits aber einen Umstand betont, der meines Wissens sonst nicht in der Reihe der niederen Würmer auftritt. Es ist dies die Durchbohrung des Pigmentbechers mittels der nervösen Fortsätze der Sehzellen, ein Verhalten, das nur einmal, und zwar von Joubin (1890) für die Nemertine *Drepanophorus rubrostriatus* behauptet, von Hesse (1897) aber später energisch bestritten worden ist.

Meine Untersuchungen sollten nun in erster Linie dem Studium dieser besonderen Verhältnisse gelten und haben, wie ich schon von vornherein bemerken will, mich zu einer andern Auffassung als der von Ortmann vertretenen geführt.

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

Das Miracidienmaterial wurde aus Eiern gezüchtet; diese entwickelten sich in gewöhnlichem Wasser innerhalb 4 oder 6 Wochen zur jungen Larve. Um die in dem Gefäß flottierenden Miracidien auf ein möglichst kleines Volumen Wasser zu konzentrieren, wurde das klar vom Bodensatz abgegossene Wasser durch einen kleinen, mit einem Wattebäuschchen fest verschlossenen Trichter filtriert, die Watte alsdann in ein enges Reagenzrohr gebracht und wenig klares Wasser zugegossen. Nach kurzer Zeit fanden sich die Larven in der kleinen Wassermenge zusammengedrängt, während jegliche etwa vorhandene Verunreinigung, wie Schalenstücke usw., von der Watte festgehalten wurden. Nach abermaligem vorsichtigen Abgießen in ein andres Reagenzglas wurde die zwei- bis dreifache Menge heißer Salpetersäure-Sublimatlösung oder warmer Hermannscher Lösung zugefügt, und die Miracidien nach jedesmaligem Absetzenlassen durch die verschiedenen Alkohole, durch Xylol und Paraffinxylol in Paraffin übergeführt.

Die zur Untersuchung gelangenden Schnitte waren in den verschiedenen Serien 2—5 μ dick und wurden auf dem Objektträger mit

Fig. 3. Frontalschnitte durch die Pigmentbecher, die Selbständigkeit der Einzelbecher zeigend.

Delafields oder Heidenhains Hämatoxylin tingiert, zuweilen mit Eosin nachgefärbt.

Der vermutliche Lichtempfindungsapparat der Miracidien ist schon lange als »X-förmiger Augenfleck« bekannt, morphologisch eingehender untersucht aber wurde er in der schon erwähnten Arbeit von Ortmann. Er findet ihn zusammengesetzt aus 2 Pigmentbecherocellen vom Typus der *Planaria torva*. Ein jedes Ocell besteht aus einem einzelligen konkav-konvexen Pigmentbecher, in dem drei anscheinend homogene, länglichrunde Körper, die Sehkolben, liegen. Die Sehkolben ihrerseits sind mit drei vor dem Becher gelegenen Zellkernen durch je einen dünnen Strang verbunden und entsenden nach dem Nervencentrum hin je eine Nervenfaser. Während nun aber der »Sehnerv«, d. h. der durch die 3 Fasern gebildete Nervenstrang, bei *Planaria torva* auf einem Umwege über den Rand des Pigmentbechers nach dem Hirnganglion gelangt, stellt Ortmann für das *Miracidium*-Ocell fest, daß hier der Nerv den Pigmentbecher central durchbricht und unmittelbar in die daruntergelegene Punktsubstanz des Nerven-

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

centrums eintritt. Hiernach stünde das Pigmentbecherocell des *Miracidium* dem aller übrigen Plathelminthen grundsätzlich gegenüber. Nebenstehende Kopie des Ortmannschen Schemas mag die Auffassung des Autors noch näher erläutern (Fig. 1).

Meine eignen Ermittlungen lassen sich in folgendem zusammenfassen:

Der X-förmige Augenfleck des *Miradium* ist in dem breiten Vorderende des kegelförmigen Körpers gelegen, und zwar verhältnismäßig tief unterm Körperepithel, unmittelbar auf bzw. in dem Hirnganglion. Er erscheint am lebenden Tier als einheitlicher, körniger Pigmentkomplex, der von mehreren stark lichtbrechenden hellen Körperchen, den Sehzell- und Pigmentzellkernen, umlagert ist. Bei näherer Untersuchung auf Schnitten jedoch erweist sich die Pigmentmasse aus vier einzelnen Bechern zusammengesetzt, die sich in der durch Fig. 2 schematisch dargestellten Weise aneinander lagern. Die in Fig. 3 gegebenen Skizzen von Schnittbildern sollen diese Auffassung begründen. Es ist nicht immer leicht, die Selbständigkeit der Einzelbecher klar zu erkennen, da die Pigmentzellen prall mit Körnern angefüllt sind, und diese die Grenzen der eng aneinander geschmiegten Zellen oft verdecken. Viel deutlicher treten die Verhältnisse zutage an Schnitten, die mit Chlorwasser behandelt sind. Das Chlor löst die Pigmentkörner fast völlig auf, bis auf einen geringen feinkörnigen Rest, der sich in das Centrum der einzelnen Zellen zurückzieht: auf diese Weise kommen die Grenzen der 4 Pigmentzellen stets deutlich zum Vorschein.

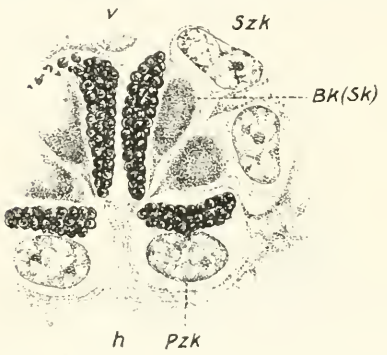

Fig. 4. Frontalschnitt durch den Augenfleck. Rechts sind die beiden Sehzellen mit Kern, Binnenkörper und Nervenfaser getroffen, links nur die beiden Binnenkörper und eine Nervenfaser angeschnitten. Die vordere Pigmentzelle der linken Seite deutet den ihrem Kern zustrebenden Fortsatz an. Zelle und Kern der hinteren Pigmentzelle sind beiderseits zu sehen; dazwischen die Punktsubstanz des Gehirns.

Jeder der Pigmentzellen kommt ein Zellkern zu; der Kern der beiden hinteren liegt caudalwärts in einem pigmentfreien Hof (Fig. 4), die vorderen Pigmentzellen ziehen sich in einen Fortsatz aus, der den Kern, ebenfalls in pigmentfreier Umgebung, enthält (Fig. 5).

Was die Anzahl der jederseits vorhandenen Sehzellen anbelangt, so ist es begreiflich, daß Ortmann deren drei festgestellt hat. Denn, betrachtet man einen günstigen Fontalschnitt, ohne genauer auf ihn

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

einzugehen, so muß man ohne weiteres zu der Vermutung kommen, daß die drei großen Kerne, die jederseits den Pigmentwinkel verschließen, die Kerne dreier Sehzellen seien (Fig. 5). Ortmann glaubt auch die drei dazugehörigen Sehkolben innerhalb der Pigmentbecher gefunden zu haben und hat sie in seinen Figuren 25 u. 31 abgebildet.

Ich kann seine Ansicht nicht teilen, und zwar aus folgenden Gründen: Erstens hat der vordere der drei Kerne eine andre Struktur in bezug auf Menge und Anordnung des Chromatins als die beiden andern. Ferner habe ich nie Beziehungen des vorderen Kernes zu einem Sehkolben beobachten können, vielmehr stets festgestellt, daß er durch eine Plasmabrücke mit der Pigmentzelle des vorderen Bechers verbunden ist, also als Pigmentzellkern aufzufassen wäre (Fig. 1). Auch ist

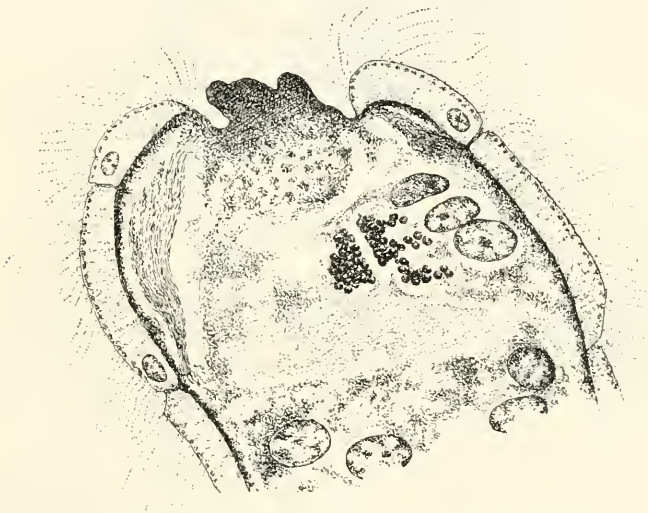

Fig. 5. Schräger Frontalschnitt durch das Vorderende. Rechts die beiden Sehzellkerne und der Pigmentzellkern des vorderen Bechers. Die Punktsubstanz des Hirnganglions dringt gegen den Spalt zwischen dem vorderen und hinteren Becher der rechten Seite vor.

es mir nie gelungen, mehr als 2 Sehkolben innerhalb der beiden Becher einer Seite aufzufinden. Außerdem bin ich der Ansicht, daß Kolben und Sehzellkern nicht durch einen dünnen Strang, sondern durch eine starke, allerdings plasmaarme Brücke miteinander verbunden sind; so erklärt sich auch die Fig. 31 Ortmanns, wo die beiden Konturen einer Sehzelle als zwei selbständige Verbindungsstränge gedeutet worden sind. Ebenso sprechen die stets, auch von Ortmann, nur in der Zweizahl gefundenen Nervenfasern für meine Auffassung.

Über den Verlauf der Nervenfasern stimme ich mit Ortmann überein. Auch ich habe nie »eine Fortsetzung der Sehzellen in je einen

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

Sehnerven« im Sinne Ortmanns, d. h. distal vom Pigmentbecher, gefunden, dagegen konnte ich, in Übereinstimmung mit ihm, stets zwei dünne Fasern vom proximalen Ende der beiden Sehkolben aus dem Spalt zwischen den beiden Pigmentbechern einer Seite zustreben sehen.

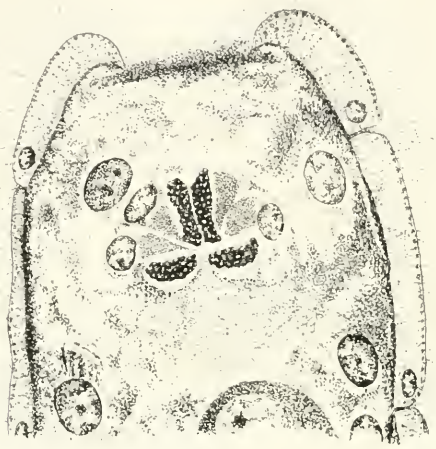

Fig. 6. Frontalschnitt durch das Vorderende. Es sind die 4 Sehzellen, davon drei mit ihren Kernen, getroffen; die Pigmentzellkerne sind nicht zu sehen.

Die Fasern treten in den Spalt ein und sind dann nicht weiter zu verfolgen, da die Punktsubstanz des Gehirns ebenfalls bis hierher vordringt (Fig. 4, 6 u. 7).

Ich will nicht unerwähnt lassen, daß ich von vornherein es nicht für ausgeschlossen hielt, daß jene »Nervenfasern« von den Grenzen der Pigmentzellen vorgetäuscht würden, und daß ich erst zu einer festen Meinung gelangte, nachdem ich an entpigmentierten Schnitten diese mit jenen zugleich beobachten konnte.

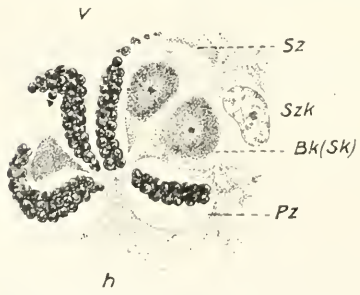

Fig. 7. Schräger Frontalschnitt durch den Augenfleck. Die beiden Binnenkörper der rechtseitigen Sehzellen zeigen das centrale stark gefärbte Korn.

»Die von Hesse (1897) beschriebene Stäbchenschicht am distalen Ende der Sehkolben andrer Plathelminthen« vermochte Ortmann »bei der Kleinheit des Objekts nicht zu finden«. Auch ich habe percipierende Elemente von Stäbchenform an den winzigen Sehkolben nicht entdecken können. Die kugeligen oder birnförmigen Sehkolben erschienen mir bei

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

den meisten meiner überaus zahlreichen Präparate homogen (Fig. 6), nur in manchen Fällen konnte ich eine dunklere periphere Schicht von einem helleren centralen Kern unterscheiden. Auch habe ich zuweilen genau in der Mitte des Kolbens ein kleines, stark färbbares Korn beobachtet (Fig. 7).

Wie diese Verhältnisse zu erklären sind, vermag ich nicht zu entscheiden, im allgemeinen aber habe ich den Eindruck, daß der »Kolben« an sich vielleicht das Perceptionsorgan darstellt und eventuell als Binnenkörper aufzufassen wäre, wie solche von Hesse (1897) bei den Lumbriciden und Hirudineen beschrieben worden sind. Zu dieser Auffassung bin ich dadurch geleitet worden, daß in vielen Fällen zwischen den Konturen der beiden »Kolben« einer Seite noch eine feine Linie, wahrscheinlich die gemeinsame Grenze der beiden eigentlichen Sehzellen, zu sehen war (Fig. 7 u. 4).

Die Zusammenfassung der vorliegenden Ergebnisse also liefert folgendes Bild:

Der X-förmige Augenfleck der Miracidien setzt sich aus vier subepithelialen, invertierten Pigmentbecherocellen zusammen. Jedes Ocell besteht aus einem einzelligen Pigmentbecher und einer Sehzelle. Der große Sehzellkern findet sich in dem außerhalb des Pigmentbechers gelegenen Teile der Sehzelle, dem Becher zugekehrt ist ein kugeliger Binnenkörper, das vermutliche Perceptionsorgan gelegen.

Die 4 Ocellen sind nahe aneinander gerückt, so daß ihre Pigmentkörper miteinander verschmolzen erscheinen und die 4 Nervenfibrillen der Sehzellen den Anschein erwecken, als ob sie das Pigment durchbohrten.

Verzeichnis der Literatur.

1890. Joubin, Sur les Turbellariés des côtes de France, in Arch. Zool. expér. (2). Vol. 8. 1890.

1897. Hesse, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen, in Z. wiss. Zool. 1897.

1908. Ortmann, Zur Embryonalentwicklung des Leberegels, in: Zool. Jahrbuch Bd. 26. Abt. f. Anat. 1908.

3. Überzählige Darmöffnungen bei Hirudineen.

Von Dr. Ludwig Johansson in Göteborg, Schweden.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 19. September 1910.

In einer früheren Mitteilung[1] habe ich erwähnt, daß bei einem afrikanischen Egel, *Salifa perspicax* Blanch., von welchem ich mehrere im Weißen Nil von Dr. L. A. Jägerskiöld erbeutete Exemplare unter-

[1] Ludwig Johansson, Über eine eigentümliche Öffnung des Darmes bei einem afrikanischen Egel (*Salifa perspicax*). Zool. Anz. Bd. 35. 1909. S. 521.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Andre J.

Artikel/Article: Über den Augenfleck des Miracidium von Fasciola hepatica. 400-405