Nachdruck verboten, Übersetzungsrecht vorbehalten.

Chloromyxum protei n. sp.,

ein in der Niere des Grottenolmes parasitierendes Myxosporidium.

Von

H. Joseph (Wien).

(Hierzu Tafel XVI u. XVII und 1 Textfigur.)

Vor längerer Zeit fand ich bei der Durchsicht von Schnitten durch die Niere des Olmes das im Titel angegebene neue Protozoon und habe diesen Fund in einer vorläufigen Mitteilung⁴) veröffentlicht, Ich hielt mit der ausführlichen Veröffeutlichung vor allem ans dem Grunde zurück, weil lech danals die Hoffmang noch nicht aufgegeben hatte, an diesem anscheinend sehr glussigen Untersuchungsobjekte eine Andeutung der geschlechtlichen Vorgänge zu finden, wobei ich schon höchst zufrieden gewesen wäre, abgeschen von jedem näheren Detail wenigstens den Ort und den Zeitpunkt des betreffenden Prozesses festzastellen. Es ist mir dies in der Folge ebensowenig als meinen Vorgängern gelungen, hingegen glückte die Feststellung von ein paar Tatsachen, namentlich bezüglich des intracellulären Parasitismus der Jugendstadien, die für die Myxosporidien oder wenigstens für das Genus Chloromyzum nen sein dariten.

Das Material zu meinen Untersuchungen entstammte zunächst einem Excunplare von *Protess*, das ich mit einigen anderen aus der "Biologischen Versuchsanstalt" im Wiener Prater erhalten hatte. Ich möchte an dieser Stelle den Besitzer und Leiter genannter Anstalt, meinen werten Kollegen Herrn Privatdozenten Dr. HAS-PAZUBAJ, meines herzlichsten Dankes für die reichliche Unter-

1) Chloromyxum protei n. sp. Zool. Anz. Bd. XXIX 1905.

stützung mit Material versichern. Da meine beabsichtigten Untersnchungen sich auf die cytologischen Verhältnisse der Anamnierniere bezogen, war die Technik eine hierfür angepaßte und entsprach durchaus nicht völlig den Bedürfnissen, welche die gelegentliche Entdeckung des Parasiten zum Zwecke von dessen weiterer Untersuchung bei mir wachriefen. Es waren ausschließlich Schnitte, die mir zur Verfügung standen, von diesen wieder nur ein geringer Teil Serienschnitte ans Paraffineinbettung, zum größten und wesentlichsten Teile waren es dünne Celloidinschnitte. Gerade die letzteren waren von tadelloser Beschaffenheit, im Vergleich mit welcher der für gewöhnliche Verhältnisse recht günstige Zustand der Paraffinschnitte als ein gar nicht zufriedenstellender erschien. Überhaupt möchte ich schon hier darauf hinweisen und nachdrücklich betonen. daß man bei Untersuchungen feiner nnd feinster Strukturen mit großem Unrecht der Paraffinmethode einen allzu großen Vorzug einräumt. Man muß die Unbegnemlichkeit und Kompliziertheit einer guten Celloidinmethode in den Kauf nehmen, nm dafür nachher durch Präparate belohnt zu werden, die den Paraffinschnitten weitans überlegen sind. Speziell bei der Untersuchung der zarten Nierenzellstruktur habe ich hemerken können, daß offenbar die Hitze des Paraffinprozesses oft im höchsten Grade schädigend, entstellend und die Färbbarkeit mit Lackfarbstoffen ungünstig beeinflussend wirkt. Es läßt sich bei nur einiger Sorgfalt die Celloidinmethode so meistern. daß man mühelos Schnitte von 25 oder 5 u erhält. Als Nachteil bei der Untersuchung des Chloromyxum empfand ich es freilich, daß die Schnitte nicht serienweise aufgelegt waren, sondern dnrcheinander. Ich mußte, wenn ich ein Tier auf verschiedenen Schnitten verfolgen wollte, mit großer Mühe die Nachbarschnitte in den verschiedenen Präparaten aufsuchen, was mir auch recht häufig gelang, infolge des Umstandes, daß ich beim Schneiden nur relativ wenige Schnitte verloren hatte.

Das Bedürfnis, die Tiere im lebenden und gauzen Zustande zu sehen, wurde befriedigt durch ein nach fruchtloser Opferung mehrerer Olme anfgefundenes Exemplar, das sich als infiziert erwies. Ich konnte dabei das lebende Tier beobachten, die Herstellung von gefärbten Totopräparaten durch Isolation aus den Nierenkanälchen mißlang aber, es waren offenbar zn wenige Parasiten vorhanden.

Betrachtet man einen Querschnitt durch die Niere eines infizierten Proteus, so fallen die Parasiten meist schon bei schwacher Vergrößerung durch ihre Lage im Lumen der Nierenkanälchen, ihre zahlreichen kleinen Kerne, die mit Eisenhämatoxylin meist ziemlich 26

Archiv für Protistenkunde, Bd. VIII.

dunkel gefärbten Sporen nud vor allem dann auch auf, wenn sie einen Kanälchenabschnitt fast vollständig ausfüllen (Fig. 1). Die Größe der ausgewachsenen Parasiten mag Schwankungen unterworfen sein, doch ist dieselbe jedenfalls eine begrenzte. Bildang von auf weite Strecken ausgedehnten Plasmodien wurde nicht beobachtet. Die Messung an einem lebend isolierten kleinen Objekte mit bloß zwei Sporen ergab 40 μ Länge nud 29 μ Fiscie. Das obere Tier in Fig. 8, das ziemlich seinen größten Dimensionen nach vom Schnitt getrörden ist, mik? for μ in der Zhage und 40 μ in der Breite.

Die Lage der Parasiten zum Epithel kann eine sehr verschiedene sein. Vorherrschend ist es, daß die Tiere mit einer abgeflachten Seite dem Bürstenbesatz der Drüsenzellen dicht anfliegen, ohne daß jedoch dieser oder die Zellen überhanpt dadurch irgendwie in Mitleidenschaft gezogen werden (Fig. 3, 9, 15, 16, 23). Vom Standpnnkt der Histologie scheint mir dieses Verhalten insofern interessant, als es ein kleiner Beweis mehr ist für die Unbeweglichkeit der Bürstenhaare, denn sonst könnten kleine Körper, wie die Parasiten in Fig. 9, nicht an Ort und Stelle liegen bleiben. Gerade die Anlagerung an die Wand scheint mir ein Mittel zu sein, nm die vorzeitige Heransschwemmung durch den Achsenstrom zn verhindern. Wenn später am Ende ihres Lebens die Plasmakörper zerfallen (Fig. 24 u. 25), mangelt den runden Sporen die Möglichkeit eines solchen Haltes und sie können dann leicht herausgeschwemmt werden. Daß der Aufenthalt in den Drüsenkanälen mit ihrem höchstwahrscheinlich sehr schwachen Wandstrom und ihrer überhanpt schwächeren Flüssigkeitsbewegung für die heranwachsenden und reifen Chloromyxum eine Lebensbedingung ist, geht auch daraus hervor, daß man sie im extracellnlären Zustande niemals in den mit großer Heftigkeit durchströmten flimmernden Anfangsteilen der Urnierenkanälchen findet.

Die Gestalt ist meist rundlich oder walzenförmig und bietet weiter nichts Erwähnenswertes dar. Eine ausgesprochenen Schichtung des Plasmas konnte nicht festgestellt werden, die Einschlußkörper der verschiedensten Art können behnsogut die änßerste Peripherie wie das Centrum einnehmen. Während der Zeit, in der ich die lebenden Tiere beobachten konnte, waren Bewegungen nur in einem nigemein geringen Grade zu beobachten. Ansgesprochene Psendopodienbildungen wurden gänzlich vermißt. Die Kerne waren im frischen Exemplar nusichtung, wie die schon Dorztens berichtet.⁴)

¹) Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III. Über Myxosporidien. Zool. Jahrb., Abt. f. Auat. u. Ont. Bd. XI 1898.

Gehen wir nunmehr bei der Besprechung der Details von den freien, ohne weitere Umbillung in den Drisenkanklehne befndlichen Individuen aus. Bei der Betrachtung meiner photographischen Figuren wird man gut tan, in vielen Fällen auf den Unterschied zwischen den Kernen und den eigentümlichen tropfenartigen Einschlüssen zu achten, auf welchen ich dort, wo dies nicht ohne weiteres ersichtlich, hinveisen werde.

Die meiner Ansicht nach jüngsten Individuen, die sich frei vorfanden, waren von zweierlei Art. Ich fand ganz kleine Stücke, die in bezng auf ihre Kerne noch sehr denen ähnelten, die intracellulär liegen (wie man sie beispielsweise in Fig. 5, 6 u. 7 sieht). Ein solches Exemplar ist in Fig. 9 ganz links enthalten. Wir sehen ein Stückchen Protoplasma, welches dicht erfüllt ist mit kleinen, ungemein stark gefärbten Kernen. (Zu unterscheiden von den in den beiden anderen Individuen derselben Figur sichtbaren und bedeutend größeren Tropfeneinschlüssen.) Man darf wohl annehmen, daß solche Exemplare wie das erstgenannte erst vor kurzem das intracelluläre Stadium durchgemacht haben. Andererseits gibt es Formen, wie in Fig. 3, die bereits eine beträchtliche Größe, zahlreiche, weniger dicht gedrängte, blasser färbbare Kerne haben und ihre Jugend dadurch dokumentieren, daß noch keine Andeutung von Sporulation vorhanden ist. Beiden genannten Formen fehlen die tropfenartigen Einschlüsse, die im allgemeinen sicher erst in vorgeschrittenen Stadien auftreten und sogar stark überhand nehmeu, so daß andere Dinge, wie z. B. die Kerne, verdeckt werden können. Daß dennoch in kleineren nicht spornlierenden Exemplaren solche Tropfen auftreten können (Fig. 9. die beiden größeren Individnen), möchte ich dadurch erklären, daß dieselben auf dem Wege der Teilung oder Knospung von bereits weiterentwickelten Individuen herzuleiten sind, für welche Annahme mir die Erfahrungen Cons's bei Muxidium lieberkühnii und die DOFLEIS's bei Chloromyzum leydigi die Grundlage abgeben. In diesen beiden Exemplaren der Fig. 9 sind die Kerne schon ein wenig größer als in Fig. 3, wie ich überhaupt in der hier besprochenen Lebensperiode eine Zunahme der Kerngröße mit allmählicher Aufhellung (bei Eisenhämatoxylinfärbung) beobachten kann.

Die älteren Tiere, in denen bereits Sporenbildung eingetreten ist, zeigen eine oft enorme Znnahme der Tropfeneinschlüsse, wie man dies in Fig. 14, 15, 16, 17, 21, 33, 34 und anderen bemerken kann. Vor allem in Fig. 21 bleibt neben den Tropfenmassen fast nichts zu sehen übrig als die Sporoblasten resp. die jungen Sporen. Es scheint mir, als ob die Zunahme der Tropfen parallel gebe mit

26*

einer allmählichen Degeneration des Plasmakörpers, ursächlich mit diesem Vorgang verbunden sei und den Zerfall des Plasmas und das Freiwerden der Sporen einleite. Es wäre also die Deutung dieser Tropfen als Produkt eines degenerativen Stoffwechsels in diesem Falle ganz am Platze. Ich will hier gleich meine Beobachtungen über die Substanz der Tropfen anreihen. Im frischen Zustand lebhaft orange bis branngelb gefärbt, behalten die Tropfen nach den verschiedensten Fixierungen ihre Farbe und erscheinen in demselben brillanten Ton beispielsweise in mit Hämatoxylin gefärbten Schnitten. Sie sind, wenigstens im konservierten Znstande, in Alkohol und Äther vollständig unlöslich und aus diesem Grunde schon sicher kein Fett. so sehr auch ihr frisches Anssehen dafür sprechen mag. Mit Eisenhämatoxylin färben sie sich tief und homogen schwarz. Die Form ist meist vollkommen sphärisch, wie es ihrem Aggregatzustand entspricht, doch kommen, vor allem bei größeren Ansammlungen, abweichende Gestalten vor (Fig. 10 u. 28). Eine häufige Erscheinung ist übrigens die, daß sich die Tropfen scheinbar in zwei Abteilungen gliedern, so daß der schwarze Anteil mehr oder weniger halbmondförmig wird, wobei in dem Ansschnitt ein Tröpfchen einer helleren Substanz linsenartig eingebettet erscheint. Am besten ist dieses Verhalten in Fig. 18 rechts naten zu erkennen. Die Größe der Tropfen schwankt beträchtlich.

Die Kerne, soweit sie in diesen Znständen hell genng sind, nm ihren Bau ansjesieren zu Können, sind kugelrand, eine Membran ist, wenigstens am gefärbten Schnitt, nicht mit voller Schärfe nachzaweisen (daß sie vorhanden, beweisen die beiden großen Kerne des Pansproblasten in Fig. 19), die Masse des Kernes erscheint gleichmäßig homogen grau und enthält ein bis zwei runde oder linsenförmig plattgedrückte, intensiv gefärbte Binenkörper, die wahrscheinlich immer ganz oberflächlich, der matmaßlichen Membran dicht anliegen.

Ein deutliches Größerwerden der Kerne bei sonst ziemlich gleichbleibender Beschaffenheit tritt in jenen Bezirken der älteren Individuen ein, welche sich als Pansporoblasten vom übrigen Plasma abgrenzen und durch ihre hellere Grundfärbung (wohl in erster Linie bedingt durch den vollsfändigen Mangel an Tropfeneinschlüssen) auffallen. Im rechten Bereich der Fig. 23 ist ein derartiges frühes, jedoch schon mehrkerniges Stadium eines Pansporoblasten dargestellt, noch dentlicher nud auffällender erscheint aber der Größennuterschlied der Kerne, wenn man die Fig. 19 n. 22 in Angenschein nimmt, in denen ich wohl ganz jugendliche zwei- res, einkernige Stadien der

t in Cough

Pansporoblasten erblicken darf. Der ganze Kern sowohl, als auch die Binnenkörper erscheinen bedeutend größer als die gewöhnlichen Kerne, in Fig. 19 übrigens auch eine schwach färbbare und scheinbar durch Chromatiuanlagerung stellenweise verdickte Membran.

In bezug auf die Entwicklung der Pansporoblasten zu Sporoblasten und endlich zu Sporen kann ich mich in wesentlichen DOFLEIN'S 1) Darstellung anschließen. In den wenigen Fällen, wo ich mir auf Grund der Schnitte ein sicheres Urteil erlauben konnte, fand ich in den ausgebildeten Pansporoblasten 12 Kerne, in den eben getrennten, doch noch von jeder Differenzierung freien Sporoblasten je 7 Kerne. Doch muß ich die Möglichkeit zugeben, daß DOFLEIN's Beobachtungen anch hier zutreffen könnten, wonach die Kernteilungen nicht ganz zu denselben Zeiten ablanfen und demgemäß Pansporoblasten mit schon 14 und Sporoblasten mit noch 6 Kernen vorkommen. In Fig. 14 ist genau in der Mitte ein Sporoblast enthalten, der 7 Kerne zählen ließ (auf der Photographie nicht alle gleichzeitig einstellbar), der darunter liegende Schwestersporobast, der nnr zum geringsten Teil auf der Figur erscheint, enthielt dieselbe Kernzahl. Die beiden in Fig. 15 u. 16 dargestellten Sporoblasten. die freilich schon ihre Differenzierung begonnen haben, lassen nur mehr je 6 Kerne erkennen. Fig. 17 zeigt oben einen Pansporoblasten, in welchem soeben eine senkrechte Scheidewand die Trennung in zwei Hälften einleitet.

Infolge der ungemein dicht gedrängten Lage der Gebilde in den Schnitten, habe ich mir niemals eine Eatscheidung zugetraut bezüglich solcher Erscheinungen, welche auf eine Ausstoßang der Reduktionskerne hinweisen. Eine wiederholte Beobachtung in dieser Hinsicht will ich aber hier erwähnen. Loh sah oft, daß bei nicht fertigen Sporen entsprechend einer noch nicht von Schale eingenommenen Wandstelle kernähnliche Gebilde lagen, die vielleicht den Reduktionskernen entsprechen. Sie waren meist homogen und schwichter färbbar als die normalen Kerne, auch von abweichender Gestalt, aber einer anderen Deutung als der angeführten schwer zugränglich. In Fig. 29 ist unten an der linken, offenbar unfertigen Spore ein solcher Körper zu sehen, der gerade in einer Läcke der Kapsel liegt.

Die Differenzierung der Spore leitet sich damit ein, daß zwischen den vier Kernen der künftigen Polkapselzellen und den zweien des Amöboidkeimes ein Größenunterschied auftritt, der den Eindruck macht, als würden sich die vier erstgenannten wirklich verkleinern.

¹⁾ loc. cit.

Dies wird durch die Fig. 15 n. 16 illustriert. Zum besseren Verständnis der beiden Bilder, die durch Einstellung auf verschiedene Höhen eines und desselben Schnittes gewonnen sind, habe ich die nebenstehende Panse angefertigt, die die Details beider Aufnahmen, soweit sie sich auf die kerne der Sporoblasten beziehen, enthält.



Vor allem der rechte Sporoblast ist der Beobachtung günstig. Wir sehen in der rechten Hältte desselben, dicht aneinander gelagert, die zwei Amöboidkeimkerne, den oberen mit einem, den untersen mit zwei Binnenkörpern. Die linke Hältte entspricht der Kapselregion, drei von den Kernen sind deutlich zu nuterscheiden, von dem untersten ist nur eine Art von Schatten sichtbar. Die geringere Größe der Kerne ist erschlicht. Die gleichen Verhältnisse, nur weniger deutlich, herrschen im linken Sporoblasten, wobei ich auf die Übereinstimmung meiner Figur mit der Zeichnung von Dorzusz (Fig. 75) hinweisen will, nde rman sieht, daß die Kapselhälten der Känftigen Sporen einander zugekehrt wird, während die Amöboidkeinhaltfen distal voneinander liezen.

Interessant ist, besonders dentlich im rechten Sporohlasten meiner Figur, das Vorkommen von Hänfchen stärker färbbarer, fädiger oder fein gramulärer Elemente, die ich auch in der Panse angeführt habe und die ich in einen Zusammenhang mit der Bildung der Polkapselsanbstanz bringen möchte. Inr Vorkommen beschräukt sich anf den Polkapselanteil des Shoroblasten.

In Fig. 21 sehen wir bereits, daß die Sporoblasten die sphärische Gestalt der Spore angenommen haben, die Schnittführung ist jedoch eine solche, daß man nur rechts die Kerne des Amöboidkeimes wahrnehmen kann. Wie aus dem Vergleich der auf die Entwicklung des Pansporoblasten bezäglichen Bilder hervorgeht, erfährt derselbe eine beträchtliche Größenzunahme, vor allem wenn man die Massen der schließlich resultierenden Sporen in Betracht zieht.

Daß der Pansporoblast eine besondere Hülle habe, die ihn vom übrigen Plasma scheidet, ist nicht zu bemerken. Oft aber sieht man, daß die freiwerdenden Sporen von einem mehr oder weniger dicken Plasmamantel eingeschlossen sind, meist zu zweien, ihrer Genese entsprechend. In Fig. 26 ist aus einem solchen Plasmasack die eine Spore bereits herausgefallen. Die Herkunft dieser Umhüllung ist einfach so zu erklären, daß, wie dies ja anch von manchen anderen Neosporidien bekannt geworden ist, im großen und ganzen die Sporenbildung mit einer Erschöpfung des Individuums einhergeht und das Ende des vegetativen Lebens bedeutet. Schon Fig. 21. aber auch Fig. 17, 20, 25, 27 und 28 zeigen uns Exemplare, die keinen vollkräftigen Eindruck mehr machen, vor allem die Menge der Tropfeneinschlüsse bestärkt diese Ansicht. Es scheint, als ob das Plasma und auch die Kerne dabei schrumpfen und resorbiert. würden, so daß wir dann die reifen Sporen nur mehr mit einer mehr oder weniger tröpfchenreichen Masse umgeben finden (Fig. 26. 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38).

Von den Sporen der anderen bisher bekannten Chloromyzum-Arten unterscheiden sich die unsrigen dnrch ihre fast vollkommen sphärische Gestalt. Höchst auffallend sind gewisse, sehr konstante Größennnterschiede, die zwei diesbezüglich scharf getrennte Sporensorten von sonst identischem Bau niterschieden lassen. Die auf die Sporen bezüglichen Fig. 23-40 sind mit Ausnahme von Fig. 37 sämtlich bei gleicher Vergrößerung aufgenommen. Die Größenuterschiede ergeben sich bei der Betrachtung von selbst.

Die ungefähren Maße der kleinen Sorte sind:

10 μ Durchmesser, 4 μ Länge der Polkapseln, die der großen 13 μ , 6 μ , , ,

Die Skulptur der beiden Schalenhälften ist eine sehr zierliche. Sie wird gebildet von schmalen erhabenen Leisten, welche vom Kapselpole schleifenartig über die betreffende Hälfte ziehen und ein ähnlich exzentrisches System von Kurven bilden, wie es die Abbildung von *Chloronguzen legidi* je ibr Tinktonax anfweist. Nur stehen die Leisten viel dichter und ihre Verlaufsart ist entsprechend der Kugelform eine andere (Fig. 34 u. 35). Doch kommen zahlreiche Uursgelmäßigkeiten des Leistenverlaufes vor, von einfachen spitzwinkligen Verzweigungen oder Vereinigungen (Fig. 35) bis zu ganz unregelmäßiger Anordnung (Fig. 38). Werden die Leisten quer durchschnitten, so erscheinen sie wie die Zähne eines Zahnrades (Fig. 25, 29-32). Die Wand der Kapsel läßt sich in zwei Schichten anflösen, die man besonders deutlich sieht, wenn sie sich ein wenig voneinander abgehoben haben, z. B. in Fig. 31 links unten. Die änsfere wird gebildet von dem erhabenen Leisten, die wahrschenlich basal dnrch ein sehr feines Häntchen verbunden sind; die innere ist ganz glatt. Die Doppelschichtigkeit der Schale ist übrigens am frischen Objekt vorzüglich wahrnehmbar. Die Nahl, in welcher die beiden Schalenhälften zusammenstoßen, läßt meistens eine dunklere Färbnug erkennen (Fig. 24 n. 35).

Der Amöboidkeim hat die von den Sporen anderer Myxosporidien her bekannte Halbkngel- oder Brotlaibform, seichte Konkavitäten bezeichnen die Berührungsstelle mit dem Plasma der Polkapseln, so daß in die Mitte zwischen die vier Polkapseln ein kleiner Hügel des Plasmas hineinragt (Fig. 24, 26, 27). Eine sichere Lagebeziehung der Kerne zu der Nattebene konnte nicht festgestellt werden.

Das Plasma der Polkapselzellen ist meist so dunkel gefärbt, daß man den darin befindlichen Kern optisch nicht ganz isolieren kann, und die äußere und untere Peripherie der Kapsel von einer einheitlichen sichel- oder besser napförmigen Masse umschlossen erscheint, an deren dickster Stelle als etwas dunkterer Fleck der Kern erkannt werden mag (Fig. 24, 29, 37). Den Querschnitt durch die Polkapselhälfte einer Spore, allerdings sind nur zwei Kapseln mit den dazu gehörigen Kernen scharf eingestellt, zeigt Fig. 36.

Die Kapseln selbst haben die bekannte Birnform und lassen unter günstigen Umständen einige Strukturdetails erkennen. Ihre Wand ist deutlich doppelschichtig, vom spitzen Pol aus sehen wir den Polfaden ins Innere verlaufen, freilich gelang mir seine Verfolgung nicht sehr weit. Daß er mehrmals spiralig aufgewickelt sein sollte, ist mir recht nuwahrscheinlich, er mag im Gegenteil ziemlich kurz sein (Fig. 33). Eine Explosion einer frischen Spore durch Reagentien hervorzurufen ist mir nicht gelungen. Die Kapseln münden in je eine von vier feinen Öffnungen, welche dicht beisammen im Quadrat oder in knrzem Rechteck am oberen Sporenpole stehen (Fig. 39 und 40). Ist die Anordnung eine rechteckige, so liegt die Nahtebene der Spore senkrecht gegen die längere Seite des Rechtseckes. Die Fig. 38 zeigt die Schrägausicht einer Spore mit zwei derartigen Polporen, der parallel zu deren Verbindungslinie verlaufenden Naht und zwei Polkapseln, deren Poren aber wegen der Schräglage nicht gleichzeitig eingestellt werden konnten. Die Poren entsprechen kaminartigen Durchbrechungen der an diesem Pole ein wenig verdickten Sporenschale (Fig. 30). An einer noch nicht ganz ausdifferenzierten Spore in Fig. 37 sieht man ganz dentlich über dem spitzen Ende der beiden Kapseln je eine knrze Röhre kaminartig die Schale durchsetzen.

Es ist begreiflich, daß man nur auf dicken Längsschnitten und in Totopräparaten durch Wechseln der Einstellung sämtliche Polkapseln wahrehmen kaun, höchstens ein Querschnitz zeigt alle vier gleichzeitig (Fig. 36), sonst sicht mau gewöhnlich bloß zwei derselben (Fig. 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 37), unter besonders glicklichen Umständen auch drei (Fig. 28, bei den seitlichen Kapseln dieser Figur auch die Kerne), gelegentlich auch bloß eine (Fig. 33, wo übrjens eine zweite herausgefallen zu sein scheint).

¹Es ist begreiflich, daß ¹ch an meinem spärlichen Material keine Beobachtungen über das Schicksal der Amöböidkeime machen konnte. Ich versuchte zwar Nierenstücke des zweiten *Protewe* Exemplares an einige andere Tiere, Olme sowohl, wie ältere Salamanderlarven und Tritonen zu verfüttern, ich machte sogar einmal den abenteuerlichen Versuch, parasitenhaltiges Material direkt in die Bauchhöhle einzubrügen, alles ohne Erfolg. Ich bin dacher bezäglich der weiteren Entwicklung von der reifen Spore an vorlänfig ohne Kenntnis und maß günstigere Zeiten abwarten, die mir wieder entsprechendes Material bringen. Was ich über die Entwicklung an melmen Schnitten wahrnahm, ist übrigens für das Genus Chloromyzum neu und enthält einige interessante Details.

Ich fand ausgesprochene Jugendstadien anfangs regelmäßig nur in den Zellen der filmmernden Anfangsteile der Nierenkanälchen, also in den Nephrostomial- und den Nebenkanälchen im Sinne der Nomenklatur von FELIX.

Ich mnß aber diesen Befund, den ich anch in meiner vorläufigen Mitteilung angab, insofern richtig stellen, als ich, obgleich nargemein selten, auch iu den Bürstenzellen intracelluläre Parasiten fand. Die fimmernden Abschnitte der Amphibienniere sind bekanntlich zusammengesetzt aus kubischen oder niefrig cylindrischen Zellen, die im Zentrum ihrer freien Fläche eine dichtstehende Gruppe von diplosomenartigen Basalkörpern besitzen, von denen ein überaus langer und kräftiger, zu einer Art von Riesengeißel verklebter Wimperschopf ins Innere ragt nud gegen den Ureter hin schlägt. Diese Gebülde sind in den bezigzlichen Fig. 24, 45, 6 und 7 dargestellt, in denen man sich auch über die normale Beschaffenheit der zugehörigen Kerne nuterrichten kann. Diese Kanlakhenabschnitte erscheinen nun an manchen Stellen in außerordeutlicher Weise dilatiert und gleichzeitig teilweise obturiert dnrch große plasmatische Massen, in denen die ungen Parasiten, meist im Mehrzahl eingebettet liegeen Diese Plasmakörper sind nichts weiter als ehemalige Zellen des Wimperepithels und hängen oft noch deutlich mit dem Epithel zasammen oder liegen, wenn der Prozeß noch nicht weit fortgeschritten ist, überhaupt noch im Bereich des Epithels, das an dieser Stelle nur emporgewöhlt ist. Dies lettrer ist beispielsweise der Fall In Fig. 6, wo die rechte Wand des Kanälchenlängsschnittes eine solebe Stelle anfweist. Wenn diese parasitenbaltigen Zellen manchmal mit zwei Wandstellen in Verbindung zu sein scheinen, wie in Fig. 2 und 7 links, so ist das nur auf die Schnittführung zurückführen. Fig. 2 ist entschieden ein Flachschnit, Fig. 7 betrift eine Zelle, die noch in beriter Verbindung mit der Wand steht, wobei nur zwei periphere Stellen ihrer Haftfäche getroffen sind, so daß ein plasmatischer Strang scheinbar einen Teil des Lamens überbrückt, den nach links hin noch drei unveränderte Zellen (an der mittleren auch die Basalkörpergrappe und der Wünperschopf erkenbarb begrenzen.

Es ist auffalleud, daß es oft auf weite Strecken nur eine einzige Zelle ist, die von den Parasiten befallen erscheint, während die Nachbarn verschont sind (Fig. 4 nnd 6). Die Vergrößerung der Zellen in der Richtung parallel der Oberfläche wird wohl die nächste Ursache für die Vergrößerung des Kanälchenlumens sein (Fig. 7). Die Veränderungen, welche die befallenen Zellen erleiden, sind eigentümlich genug, sie können ienen an die Seite gestellt werden, die durch Nosema lophii in den Ganglienzellen der Lophius piscatorius bervorgerufen werden. Sie sind einzig anf Hypertrophie beschränkt, eine Wucherung der Zellen ist in unserem Falle schon auf Grund der Teilnngsunfähigkeit von Flimmerzellen ausgeschlossen. Neben der evidenten Zunabme des Zellvolums ist es der Kern, der sich stark vergrößert, sein Kerngerüst verliert und meist nur noch einige größere runde färbbare Klnmpen behält, wodurch er ein blasseres Ausseben gewinnt (Fig. 2. 4 und 6). Dabei bleibt er nicht rund, sondern ist meist an der Peripherie mehrfach und tief konkav eingebnebtet, eine Erscheinung, die offenkundig durch das Wachstum der Parasiten veranlaßt wird, die einen Drnck auf den Kern ausüben.

Die Parasiten selbst finden sich auf sehr verschiedenen Stadien vor. Ob einkernige Individuen, wie sie DOFLEIS bei anderen Arten (Mysoboliden) gesehen bat, vorkommen, kann ich nicht sagen, dazu ist mit die alleinige Betrachtnng von dinnen Schnitten doch nicht verläßlich genag. Der vereinzelte *Chloromytum-Kern* in Fig. 4 links in der Mitte der Höhe, zwischen den beiden normalen Flimmerzellkernen ist mir nicht beweisend. In Fig. 5 sieht man links je einen kleinen Plasmakörper mit 2, resp. 3 Kernen. Fernere sieht man.am schönsten in Fig. 4, Parasiten mit einer größeren aber immer noch mäßigen Kernzahl, endlich, wie in Fig. 5, 6 und 7 solche mit zahlreichteren Kernen, die sehr klein, stark farbhar und dichtgedrängt stehen, und sehr an die oben erwähnten kleinsten freien Stadien erinnern (Fig. 9). Bemerkt mag werden, daß namentlich drei von den vier größeren Parasiten der Fig. 5 sowohl kleine dankke, als größere lichte Kerne aufweisen. Vermutlich sind die kleinen durch Teilung ans den großen entstanden, denn schließlich sind nur solche von ersterer Artz au sehen Fig. 6 und 7).

Wenn, was nach dem Bilde der Fig. 4 nuvermeidlich erscheint, die affizierte Zelle aus dem Epithelverbande gänzlich heransfällt nnd sich auflöst, werden die Parasiten frei und gelangen nun, wohl meist passiv, in die Bürstenkanälchen, womit wir an jenen Moment anschließen, mit dem wir unsere Schilderung begonnen haben.

Daß die parasitenhaltigen Zellen wirklich veränderte Filmmerzellen sind, beweist Fig. 4, wo wir unmittelbar rechts neben dem Kerne der infläterten Zelle noch deren Basalkörpergruppe, freilich ein wenig in Unordnung geraten, mit voller Sicherheit diagnostizieren können.

Wiederholt fand ich in den hypertrophischen Zellen Einschlüsse, die ganz das Aussehen von Bakterien haben und sich mit Eisenhämatoxylin intensiv färbten (Fig. 2 und 6). Ihre Bedentung ist mir unklar geblieben.

Daß, wie oben erwähnt, auch Infektion der Bürstenzellen vorkommt, beweisen die Fig. 11, 12 und 13. In Fig. 11 sehen wir eine solche Zelle erfüllt mit einigen sehr jugendlichen Stadien und bereits die charakteristische Kernveränderung anfweisend. Wir bemerken weiter, wie von rechts und links tiefe Einschnitte diese Zelle von ihren Nachbarn trennen, sicher ein Zeichen der bevorstehenden Ansstoßung aus dem Epithelverbande. In Fig. 12 und 13 sind zwei nahe aufeinanderfolgende Schnitte eines frei in einem Kanälchen-Inmen vorgefundenen Körpers aufgenommen, der eine Anzahl verschieden weit entwickelter Chloromy.xum entliält. Betrachtet man die Peripherie dieses Körpers, so bemerkt man daselbst einen schmalen Sanm von ienen eigentümlichen fädigen Strukturen, die als HEIDEN-HAIN'sche Stäbchen bezeichnet und in der Proteusniere in vollendeter Schönheit dargestellt werden können. (Fig. 9 zeigt dieselben in den sichtbaren Teilen der Nierenzellen gleichfalls.) In Fig. 12 ist sogar noch der veränderte Kern erhalten. Es ist also hier eine Bürstenzelle offenbar schon ausgestoßen worden.

Frägt man sich nach dem Infektionsmodus, so ist es nach den

Befunden an anderen Myxosporidien und den lokalen physiologischen Verhältnissen in der Niere am wenigsten wahrscheinlich, daß ein befallenes Tier mit den in ihm entstandenen Sporen sich selbst von nenem infiziert, das Naheliegendste ist doch sicher die Annahme einer Übertragung auf ein anderes Individuum anf dem Wege des Wassers. Der Umstand, daß die jüngsten Infektionsstadien sich meist in den Harnkanälchenabschnitten fanden, die nnmittelbar mit dem Cölom in Verbindung stehen, ließ die Vermutung in mir aufkommen, ob nicht dies der Weg ist, den die Keime, die Darmwand durchsetzend, nehmen und veranlaßte meine Fütternngs- und peritonealen Infektionsversuche. Betreffend die geschlechtlichen Vorgänge, die zu erforschen mein Hauptwnnsch gewesen war, kann ich leider nicht über jene Vermutungen hinausgehen, die Dopleis in seiner Myxosporidienarbeit ausgesprochen hat. Ich erkenne deren Berechtigung vollkommen an, halte aber Überraschungen nicht für ausgeschlossen.

Jedenfalls muß ich es als eine Schwierigkeit der weiteren Erforschung und als auffallende Erscheinung bezeichnen, daß ich in einem und demselben Wirtsindividunm die verschiedensten Stadien der Entwicklung vorfand, was entweder eine ungleichzeitige Entwicklung der Parasiten, oder eine wiederholte Infektion, oder aber, was ja auch nicht absolut ausgeschlössen werden kann, eine Autoinfektion zur Ursache haben kann, alles Vorgänge, über die wir gleich wenig wissen.

Eine kurze Bemerkung möchte ich noch anschließen. Wir haben durch die Untersuchungen Dovizus's und anderer sehr schöne und deutliche Bilder von der karyokinetischen Teilung der Myxosporidienkerne kennen gelernt; mir ist es nicht ein einziges Mal gelungen, in meinen zweifelbes frisch konservierter Material etwas zu finden, was ich als eine Karyokinese, ja überhaupt als Kernteilung eines *Chloromyurm*. Kernes hätte ansehen können. Es ist dies um so verwunderlicher, als das Material, wie aus seiner histologischen Erhaltung hervorgeht, wirklich ausgezeichnet und zwar wenige Minnten nach dem Töten des Olmes konserviert war, das Nierengewebe von Karyokinesen geradezu winmelte und die Parasiten sich ganz bestimmt in rezetter Eutwicklung befanden. Tafelerklärung.

Sämtliche Figureu sind Photographieen nach Schnitten, die mit HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin gefärht waren, Fig. 6 nach einem Paraffinschnitt, alle übrigen nach Celloidinschnitten. Es wurde die Horizontal-Vertikalkamera von Zimss benutzt, Verrößernmeus Fig. 1. Zusse Proiektionschlar 2. Arochr. Obi. 4 mm.

> Fig. 37. ZEISS Comp.-Oknlar 4, Apochr.-Obj. hom. Imm. 2 mm. Ap. 1.40 ganzer Balgauszug (ca. 2000 ×).

> Alle übrigen Figuren: Zmss Proj.-Okular 2, Apochr. Ohj. hom. Imm. 2 mm, Ap. 140, ganzer Balgauszug (cs. 1000 ×).

Tafel XVI.

Fig. 1. Längsschnitt durch ein Bürstenkanälchen der Proteusniere, das vou den Parasiten fast vollständig ausgefüllt ist.

Fig. 2. Schiefschnitt durch einen Flimmerkanal. In das Lumen ragt, dasselbe fast ganz verlegend, eine Zelle mit vergrößertem, chromatinarmem nnd deformiertem Kern hinein, deren Plasma vou Jngendstadien der Parasiten, sowie von den haktreinenzigen Gehlüge erfüllt ist.

Fig. 3. Wand eines Bürstenkanälchens mit darauf sitzendem, offenbar jugendlichem und sehr kernreichem Chloromyxum (keine Sporulatiou), außerdem Anschnitte zweier bereits sporulierender Exemplare.

Fig. 4. Schiefschnitt durch einen Flimmerkanal, ähnlich wie Fig. 2. An der infizierten Zelle rechts neben dem Kern uoch der Basalkörperhaufen der Zelle sichthar.

Fig. 5. Ähnlicher Schnitt, wie der vorhergehende, Kern nur ganz wenig gestreift. Nehen sehr jungen Parasiten mit nur wenigen größeren hlassen Kernen (namentlich links und unten) vier größere Individuen mit zahlreichen, dichtgedrängten, kleinen nud dunkleren Kernen.

Fig. 6. Längsschnitt durch einen Flimmerkanal. In der infizierten Zelle ein sehr deutlich pathologisch veränderter Kern, auch bakterienartige Gehilde.

Fig. 7. Querschnitt durch einen Flimmerkanal. Drei infizierte Zellen mit verschiedenen Jugendstadien des Parasiten, zwischen den drei Zellen sehr dentlich Basalkörpergruppeu und Flimmerhaure normaler Zellen.

Fig. 8. Freie, noch nicht sehr alte doch schon spornlierende Parasiten in einem Bürstenkanal.

Tafel XVII.

Fig. 9. Querschnitt dnrch einen Bürstenkanal mit jüngeren freien Parasiten. Links ein noch sehr junger mit danklen kleinen Kernen, rechts oben nnd unten zwei Tiere mit bereits größeren lichteren Kernen und großen Tropfen der gefärhten Snhetanz.

Fig. 10. Gleichfalls ein junges Chloromyxum mit sehr großen unregelmäßig gestalteten Tropfen der gefärbten Substanz.

Fig. 11. Eine Bürstenzelle mit Jngendstadien des Parasiten. Die Zelle ist bereits fast volkständig von ihren Nachharn getrenut und sitzt uur noch mit ihrem basalen Teil der Wand an.

Fig. 12 und 13. Zwei anfeinanderfolgende Schnitte (spiegelbildlich zueinander, da der eine Schnitt verkehrt lag). Eine losgeföste Bürstenzelle mit jungen Parasiten. In Fig. 12 der veränderte Kern sichtbar. An der Peripherie der Zelle noch dentliche Struktureiemente der Bürstenzelle erkennhar. Fig. 14. In der Mitte ein Sporohlast; dersehe ließ beim Einstellungswechsel 7 Kerne zählen. Der darunter liegende Sporohlast nur zum Teil eingestellt.

Fig. 15 und 16. Ein nnd derselbe Schnitt bei verschiedener Einstellung. Zwei Schwestersporblasten in beginnender Differenzierung zu Sporen. Verschiedene Größe der Polkapsel- und Ambboldkeinkerne. (Vgl. übrigens die Textfigur.)

Fig. 17. Oben ein Pansporoblast mit beginnender Teilung in Sporoblasten (senkrechtes Septum).

Fig. 18. Einige Tropfeu der gefärbten Substanz; rechts unten ein solcher mit Ausschnitt und augelagerten hellen Tröpfeben.

Fig. 19. Ein Pansporohlast im zweikernigen Stadium.

Fig. 20. Ein Pansporoblast mit mindestens 12 Kerneu (nicht alle sichtbar).

Fig. 21. Rechts zwei Sporoblasten in Umhildnng zn Sporen.

Fig. 22. Ein Pansporoblast im einkernigen Stadium.

Fig. 23. Zwei Parasiten, der ohere enthält links eine Spore, der untere gegen rechts einen Pansporoblasten und zahlreiche "Tropfen".

Fig. 24, 25 und 27. Sporen der kleinen Sorte in wahrscheinlich zerfallenden Chloromyxnmindividuen, in den verschiedensten Richtungen getroffen.

Fig. 26. Spore der großen Sorte mit plasmatischer Hülle, ans der die Schwesterspore herausgefallen ist. Oben "Tropfen".

Fig. 28. Spore der kleinen Sorte, Längsschnitt, drei Polkapseln sichthar.

Fig. 29. Links eine nufertige Spore der großen Sorte mit einem eigentümlichen Körper in einer Wandlücke unten, vielleicht ein Rednktionskern, rechts fertige Spore im Längsschnitt.

Fig. 30. Längsschnitt durch eine große Sporer Zusammenhang der Kapseln mit der Wand.

Fig. 31. Große Spore, Wandschichten der Schale voneinander abgeboben.

Fig. 32. Große Spore, Querschnitt durch den Amöboidkeim.

Fig. 33. Große Spore mit deutlicher Zweischichtigkeit einer Polkapsel und Polfadeu.

Fig. 34 und 35. Oberflächenbilder der Sporensknlptur.

Fig. 36. Querschnitt durch die Kapselregion einer kleinen Spore.

Fig. 37. Längsschnitt durch eine nicht ganz fertige Spore. Kerne des Amöhoidkeimes, zwei Polkapseln, kaminartige Öffnungen am Kapselpol.

Fig. 38. Schräge Ansicht einer Spore; sichtbar sind: Zwei Kapselporen, zwei Kapselu und die Naht.

Fig. 39 und 40. Fragmente von Sporenschalen, die 4 Kapselporen zeigend.

Druck von Lippert & Co. (G. Patz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.



4



Archiv f. Protistenkunde. Bd. VIII.











18



14





15

















Encoding Laboration

















ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 8_1907

Autor(en)/Author(s): Joseph Heinrich

Artikel/Article: Chloromyxum protei. n. sp. 398-412