

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

17. Juli 1917.

Nr. 6.

## Inhalt:

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</b></p> <p>1. Auerbach, Bemerkungen über Myxosporidien. (Mit 5 Figuren.) S. 145.</p> <p>2. Walter, Über die Identität von <i>Feltria circularis</i> Piersig und <i>Feltria kolczynskii</i> Schechtel mit <i>Feltria composita</i> Thor. (Mit 6 Figuren.) S. 155.</p> | <p>3. Dewitz, Nochmals über die Entstehung der braunen Farbe gewisser Kokons. (Mit 1 Figur.) S. 170.</p> <p><b>II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.</b><br/>Karlsruhe. S. 176.</p> <p><b>III. Personal-Nachrichten.</b> S. 176.</p> |
|---|---|

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Bemerkungen über Myxosporidien.

Von Prof. Dr. M. Auerbach, Karlsruhe.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 26. November 1916.

Die in den folgenden Seiten gegebenen Ausführungen sind veranlaßt durch zwei Arbeiten, die ich in neuester Zeit durchgehen konnte. Die eine: I. Ikeda »Studies on some sporozoan parasites of Sipunculoids. I. The Life history of a new Actinomyxidian, *Tetractinomyxon intermedium* g. et sp. nov.« in Arch. f. Protistenkunde Bd. 25. 1912, kam mir jetzt erst zur genauen Durcharbeitung in die Hände, während sie schon vor 4 Jahren erschienen ist; die andre: F. Doflein »Lehrbuch der Protozoenkunde.« 4. Aufl. Jena, Gustav Fischer, 1916, ist erst ganz neu herausgekommen. Beide geben mir Gelegenheit, hier einige Betrachtungen besonders über die Fortpflanzungsart der Myxosporidien unter sich wie auch im Vergleich mit den Actinomyxidien anzustellen.

Vorausschicken möchte ich noch, daß sich meine Anschauungen stützen einmal auf mein eignes sehr großes Untersuchungsmaterial und dann auf die Veröffentlichungen einer ganzen Reihe verschiedener Autoren. In meiner Arbeit: »Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung (4) habe ich eine Übersicht über die Art der Fortpflanzung bei den Myxosporidien



und den Versuch einer einheitlichen Deutung der verschiedenen bisher veröffentlichten Arbeiten über dieses Thema gegeben. Alles Nähere sowie die eingehenden Begründungen können dort nachgelesen werden. Ich habe inzwischen Gelegenheit gehabt, die ganze Frage nochmals nachzuprüfen und ihre Richtigkeit in allen wesentlichen Punkten zu bestätigen. Mein eignes Beobachtungsmaterial war dabei ein sehr reiches und ausgedehntes und erstreckte sich über alle Gruppen der Myxosporidien: so konnte ich untersuchen: *Myxidium bergense* und *M. inflatum*; *Zschokkella hildae*, *Sphaeromyxa hellandi* (nicht *hellandica*, wie Doflein (6) Fig. 1048, S. 1010 schreibt), *Sphaerospora divergens* und *Hennequya psorospermica*, also Arten der Micto-, Di- und Polysporea. Das mir zur Verfügung stehende sehr große Material erlaubte mir ausgedehnte Beobachtungen an lebenden und an fixierten und gefärbten Präparaten, so daß also in jeder Weise eine Vergleichung der Vorgänge bei den verschiedenen Arten möglich war.

In meiner oben erwähnten Arbeit konnte ich die Vorgänge bei der Sporenbildung der Myxosporidien in folgender Weise zusammenfassen: »Die Sporenbildung kann nach vier verschiedenen Grundtypen vor sich gehen. Bei dem einen entsteht jede Spore ganz unabhängig von der andern, ja es kann in diesem Falle unter Umständen überhaupt nur eine Spore gebildet werden (monosporer Typus); bei dem andern hingegen bildet sich aus jeder Anlage (Pansporoblast) ein Paar Sporen, die also ursprünglich in enger Beziehung zueinander standen (dispore Typus). Ich glaube, daß der monospore Typus der ursprünglichere ist und sich der dispore durch weitere Teilung der Pansporoblastenkerne aus ihm nach und nach herausgebildet hat.«

»Beim monosporen Typ kann man nun wieder 2 Unterarten unterscheiden; entweder werden in einer vegetativen Form zwei oder auch viele Sporen gebildet, oder aus jeder Myxosporidie entsteht nur eine einzige Spore; bei dem letzten Modus wird entweder das ganze Muttertier bei der Sporenbildung aufgebraucht (*Coccomyxa*, *Myx. bergense* u. a.), oder es bleibt ein Plasmarest übrig (*Chloromyxum cristatum* u. a.). Beim disporen Typ hingegen entstehen mindestens zwei, meist aber sehr viele paarweise zusammengehörige Sporen in jedem Muttertier.«

Diese Angaben zunächst kann ich vollkommen aufrecht erhalten; sie sind jederzeit leicht zu beobachten. Besonders das *Myx. bergense*, das nach dem monosporen Typ sporuliert (d. h. also, aus jedem »Pansporoblast« entsteht nur 1 Spore), zeigt fast in jeder infizierten Gallenblase zu gleicher Zeit Exemplare mit vielen Sporen im Plasma des Muttertieres, neben Sporen, die sich ohne allen Rest aus kleinen

frei in der Galle schwimmenden »Pansporoblasten« gebildet haben; zwischen diesen beiden Extremen zeigen sich dann alle Übergänge; genau das gleiche gilt für *M. inflatum* und für *Zschokkella*, wenn auch bei dieser die Individuen mit mehreren Sporen selten sind.

Besonders die Sporenentstehung aus frei schwimmenden »Pansporoblasten«, die also ganz selbständig sind und keinerlei äußere Umhüllung haben, ist für unsre Studien sehr geeignet, da ja hier auch alle der Sporenbildung vorausgehenden Erscheinungen frei in der Gallenflüssigkeit erfolgen und das Bild nicht durch große Kernzahlen kompliziert wird. Diese Art der Sporulation, welche ich als die ursprünglichste ansehe, von der sich alle andern Arten leicht ableiten lassen, ist zunächst auch am besten geeignet zum Vergleich mit den Angaben Ikedas über die Sporenbildung bei *Tetractinomyxon*. |

Im folgenden gebe ich nun zunächst noch ganz kurz die Art und Weise der Sporenbildung für diesen Fall an und verweise in bezug auf Begründung usw. auf meine oben erwähnte Arbeit.

Die Sporen des *Myx. bergense* haben im Magen ihres Wirtes ihren Amöboidkeim abgerundet. Wenn sie dann in das Duodenum gelangen, klaffen die Schalen und die Keime werden frei. In den meisten Fällen sind kurz vorher die beiden Amöboidkeimkerne zu einem Syncaryon verschmolzen (das Syncaryon hat sich also zum Schlusse der Sporulation gebildet), in weniger zahlreichen Fällen (bei *M. bergense*!) war schon früher, zu Beginn der Sporulation, ein Syncaryon entstanden (s. u.), hier findet also keine Kernverschmelzung im Amöboidkeim statt, sondern der Keim teilt sich, manchmal schon vor dem Auskriechen aus der Spore, in einzelne einkernige Teilstücke. (Alles Nähere vgl. (4).) In allen Fällen finden wir im Duodenum also nach dem Freiwerden der Amöboidkeime kleine einkernige junge Myxosporidien. Diese kriechen nun, wie ich das experimentell nachweisen konnte, aktiv durch den Gallengang in die Gallenblase, dringen dort in eine Epithelzelle ein und bleiben eine Zeitlang darin liegen; dann fallen sie wieder aus den Epithelien heraus und schwimmen frei in der Gallenflüssigkeit. Ob sich die kleinen Keime hier noch weiter teilen und neue Sprößlinge aus sich hervorgehen lassen, weiß ich nicht bestimmt, ich glaube es aber, denn es würde sich hieraus die häufig gewaltige Infektion der Gallenblasen erklären, die oft Milliarden von Sporen enthalten können. Die Vermehrung der jungen einkernigen Formen wäre also einfach als multiplikative Fortpflanzung anzusehen; sie dient der Vermehrung der Individuen im gleichen Wirtstiere.

Nun trennen sich die Wege der jungen Tiere; die einen wachsen

zu größeren vielkernigen Myxosporidien aus, in deren Innerem sich Sporen in verschiedener Zahl nach dem monosporen Typ entwickeln; dabei ist nach meinen Beobachtungen an lebenden Parasiten Plasmogamie höchst wahrscheinlich, wenn nicht ganz sicher. Ein anderer Teil der einkernigen Individuen aber schlägt einen andern Weg ein; er bildet sich in toto zu einer Spore um.

Wir können diese Formen als Propagationszellen 1. Ordnung bezeichnen, die dann durch Teilung die Propagationszellen 2. Ordnung aus sich entstehen lassen, welche sich wieder zu Gametocyten entwickeln und durch Teilung die Gameten bilden. Wir können aber auch einfach sagen, daß dieser Teil der kleinen einkernigen Myxosporidien durch fortgesetzte Teilung endlich in kleinere und größere einkernige Gebilde zerfällt, die wir als Macro- und Microgameten deuten. (Vgl. meine obige Arbeit mit ihren Zeichnungen.) Ich füge hier noch bei, daß man all die Bilder, die man in unserm Falle frei in der Gallenblase des Fisches findet, auch im Mutterkörper der größeren Myxosporidien antrifft, daß also hier und dort die gleichen Erscheinungen vor sich gehen.

Je ein Macro- und ein Microgamet verschmelzen nun zu einer Copula, und je nach der weiteren Entwicklung können wir 2 Typen unterscheiden:

1) Das Syncaryon bildet sich zu Anfang der Sporulation: In der Copula verschmilzt der Kern des Micro- mit dem des Macrogameten zu einem Syncaryon. Im weiteren Verlauf der Entwicklung teilt sich dieses Syncaryon wieder in 8 Tochterkerne (bei *M. bergense*); von diesen sind zwei als Restkerne aufzufassen; außerdem kann auch noch Chromatin nach außen abgestoßen werden. Um die bleibenden 6 Kerne sondert sich das Protoplasma, und es entstehen die beiden Schalenzellen, und die beiden Polkapselzellen mit je einem, der Amöboidkeim mit 2 Kernen. Diese Art der Bildung, die als Amphimixis zu deuten wäre, ist bei *M. bergense* selten.

2) Das Syncaryon bildet sich zu Ende der Sporulation: In der Copula bleiben der Macro- und Microgametenkern getrennt, verschmelzen also nicht, sondern teilen sich wieder, bis jeder in 4 Kerne zerfallen ist; auf die gleiche Art wie bei 1 entsteht dann eine Spore; auch bei ihr ist der Amöboidkeim zunächst zweikernig; vor dem Ausschlüpfen aber, unter Umständen schon in noch nicht ganz reifen Sporen, verschmelzen die beiden Kerne miteinander, und es entsteht also jetzt erst das Syncaryon; in beiden Bildungsweisen sind also die Komponenten des Syncaryons die gleichen; nur der Zeitpunkt seiner Bildung ist ein verschiedener. Diese Art der Sporu-

lation ist bei *M. bergense* die häufigere; auch sie ist eine Amphimixis.

Wie nun die Sporenentstehung bei den andern Myxosporidien vor sich geht, besonders wie sie sich bei den Formen mit vielen Sporen gestaltet, ist leicht abzuleiten oder aus meiner Arbeit zu ersehen (4). Dort finden wir auch klargestellt, wie sich alle bisher von

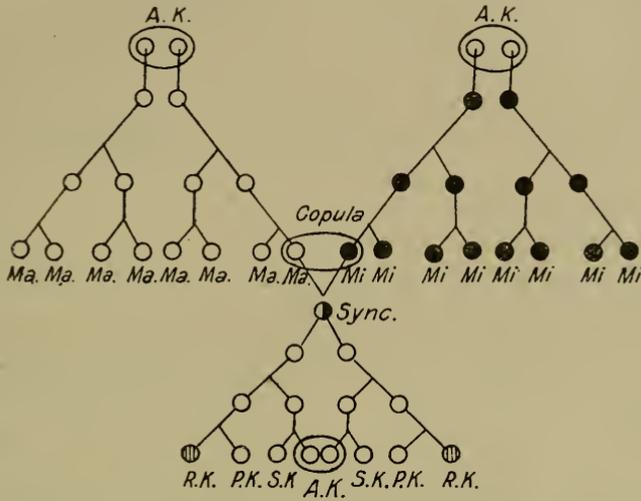


Fig. 1. Schema bei monosporer Sporulation ohne Plasmarest. 1. Typus Nr. 1. Syncaryon zu Anfang der Sporulation. *Ma*, Macrogamet; *Mi*, Microgamet; *A.K.*, Amöboidkeim; *Sync.*, Syncaryon; *R.K.*, Restkern; *P.K.*, Polkapselkern; *S.K.*, Schalenkern.

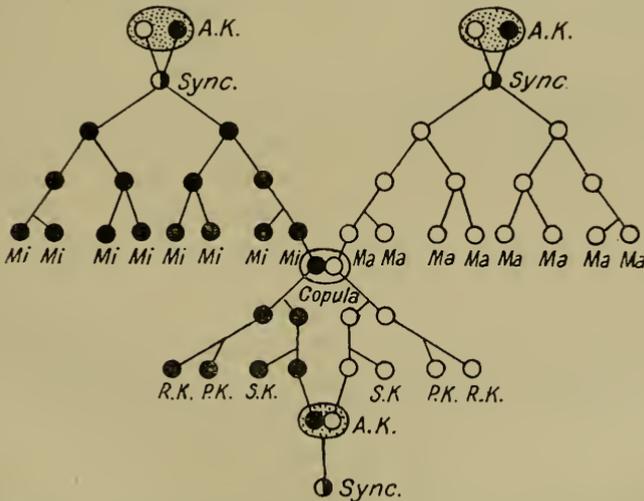


Fig. 2. Schema bei monosporer Sporulation ohne Plasmarest. 2. Typus Nr. 2. Syncaryon zu Ende der Sporulation. Bezeichnungen wie bei Fig. 1.

den andern Untersuchern gegebenen Bildungsmodi an Hand ihrer Abbildungen ohne jede Mühe in dieses Bild einfügen, wobei manche Autoren auch in ihren Beschreibungen mit meiner Auffassung fast ganz übereinstimmen.

Wenn wir nun noch wissen, daß bei den vegetativen Formen sicher plasmogamische Erscheinungen vorkommen, daß also bei ihnen Kernaustausch oder das Gelangen verschiedener Kerne in das »Plasmodium« sehr wahrscheinlich ist, so ist auch bei diesen die Sporulation als Amphimixis anzusehen, hier nur mit dem Unterschiede, daß die Bildung der Sporen im Innern der Plasmamasse des Muttertieres vor sich geht. Die vegetativen Kerne des Plasmakörpers gehen durch Teilung aus den ursprünglichen Amöboidkeimkernen hervor. (Vgl. das Schema Fig. 4 u. 5.)

Alle geschilderten Vorgänge lassen sich nun in den folgenden, gegenüber meiner älteren Arbeit etwas geänderten Schematen recht übersichtlich zur Anschauung bringen.

Die vorausgegangenen Schilderungen ermöglichen uns einen Vergleich mit den Funden Ikedas bei *Tetractinomyxon intermedium*.

Dieser Parasit lebt in der Leibeshöhle eines Sipunculiden, nämlich *Petalostoma minutum* Kef., und zwar scheinen größere vegetative Formen nicht vorzukommen, sondern ähnlich, wie oft bei *M. bergense*, wandelt sich die ganze junge vegetative Form in einen Sporenbildungskörper (Sporocyste) ohne Plasmarest um, d. h. die Sporocystenhülle würde wohl dem geringen Plasmarest mancher Myxidien gleich zu setzen sein; der Unterschied bei beiden Schmarotzern besteht nur darin, daß hier in der Sporocyste 8 Sporen gebildet werden, während bei *M. bergense* jeweils nur eine Spore entsteht.

Die jungen in der Leibeshöhle frei lebenden Formen, die Verf. als ausgeschlüpfte Amöboidkeime ansieht, und die er »Sporoplasm« nennt, sind zweikernig, und zwar enthalten sie einen großen und einen kleinen Kern, die dicht beieinander liegen. Zwei solcher »Sporoplasm« legen sich nun aneinander und jeder zerfällt durch Teilung, die übrigens nicht direkt beobachtet wurde, in je eine große und eine kleine Zelle, so daß wir einen Zellhaufen von je zwei großen und zwei kleinen Zellen haben. Die beiden kleinen Zellen platten sich nun ab und umgeben als »Pansporocystenzellen« die beiden großen, die »Gametocyten«. Die Pansporocyste ist der vegetative Teil des Actinomyxidiums, also zu vergleichen mit dem Protoplasmakörper der großen Myxosporidien. Das ganze Gebilde flottiert frei in der Leibeshöhle.

Dieser ganze von Ikeda beschriebene Vorgang erinnert sehr an die Angaben von Keysselitz (8); wie diese zu bewerten sind,

habe ich in meiner früheren Arbeit eingehend dargetan. Einen Beweis dafür, daß die »Sporocystenhülle« in den Fig. 45—49 Taf. 13 bei Keysselitz (8) aus den Stadien Fig. 41—43 hervorgehe, findet man weder im Text noch in den Figuren von Keysselitz; es handelt sich vielmehr lediglich um eine Vermutung; es ist mir viel wahrscheinlicher, daß die »Sporocystenhülle« als Plasmahülle mit den beiden bisher als »Restkernen« bezeichneten Kernen aufzufassen ist. Wie Mercier und ich die Fig. 41—44 von Keysselitz früher deuteten, ist in meiner Arbeit ausgeführt und begründet. Auch Ikedas Beschreibung gegenüber muß ich mich noch abwartend verhalten, da seine diesbezüglichen Abbildungen auch andre Deutungen zulassen; sollten sie sich aber als richtig erweisen, so würden sie in Parallele zu setzen sein zu Erscheinungen, wie ich sie schon früher bei *Myxidium inflatum* geschildert habe. Jedenfalls bedeutet diese Erscheinung keinen prinzipiellen Unterschied in meiner Auffassung, die Pansporocystenhülle wäre dann ein modifizierter vegetativer Körper, hervorgegangen aus Teilungen des Amöboidkeimes, infolge ihrer geringen Plasmamenge zu einer dünnen Hülle ausgebildet.

Die im Innern der Pansporocyste liegenden beiden Gametocyten sind äußerlich nicht voneinander verschieden; Ikeda selbst nimmt aber eine physiologische Verschiedenheit an, indem der eine Gametocyt, den wir mit  $\alpha$  bezeichnen wollen, anfängt, sich vor dem andern  $\beta$  zu teilen; auch zeigen die Kerne der Teilprodukte in ihrem Aufbau Unterschiede. Wenn durch aufeinanderfolgende Teilung  $\alpha$  in 4 Zellen zerfallen ist, beginnt auch  $\beta$  sich zu teilen, und schließlich gehen aus jedem Gametocyten 8 Gameten hervor, so daß wir also in der Pansporocyste zum Schlusse 16 Zellen haben, je acht aus  $\alpha$  und  $\beta$  entstanden und sich durch das Aussehen ihrer Kerne voneinander unterscheidend; während der Teilung in die Gameten findet auch eine Reduktion des Chromatins statt. (Alles Nähere möge man bei Ikeda nachlesen.)

Nun folgt die Copulation, indem sich je 1 Gamet  $\alpha$  an einen Gameten  $\beta$  anlegt und mit ihm verschmilzt; zunächst erfolgt nur Plasmogamie, dann aber auch Caryogamie, und endlich haben wir in der Pansporocyste 8 Copulae mit je 1 Syncaryon. Letzteres teilt sich nun sehr bald weiter und läßt, entsprechend dem merkwürdigen Bau der Sporen aus Epi- und Endospore, 3 Polkapseln und 1 Amöboidkeim, 9 Kerne aus sich hervorgehen, und zwar drei für die Episporenzellen, einen für die Endosporenzelle, drei für die Polkapselzellen und zwei für den Amöboidkeim; von den letzteren ist nach Ikeda der eine als vegetativer, der andre als generativer Kern aufzufassen. Nach beendeter Sporenbildung platzt die Pansporocyste

und die Sporen werden frei. Unser Autor glaubt, daß auch schon im gleichen Wirte durch Freiwerden der Amöboidkeime aus den Sporen Autoinfektion stattfinden kann. Damit wären wir wieder zu unserm Ausgangsstadium gelangt, und wir können nun Vergleiche mit den Vorgängen bei *M. bergense* anstellen.

Wenn wir zu diesem Zweck bei *Myxidium* ein Übergangsstadium nehmen, wo die Sporulation unter Überbleiben eines kleinen Plasmarestes vor sich geht, so haben wir bei beiden Parasiten etwa gleiche Verhältnisse.

Nehmen wir also bei beiden einmal den frei in der Körperflüssigkeit des Wirtes schwimmenden jungen Keim, der sich weiter entwickeln will, als Ausgangspunkt unserer Betrachtung an. Bei *M. bergense* ist er einkernig, bei *T. intermedium* zweikernig, ging aber auch aus einem einkernigen Keim hervor. Beim jungen *Myxidium* teilt sich der Kern und läßt aus sich also somatische und generative Kerne hervorgehen; wie viele spielt für uns keine Rolle. Findet nun zwischen zwei solchen jungen vegetativen Formen Plasmogamie statt, so haben wir etwas ganz Ähnliches hier bei der Bildung der jungen Pansporocyste von *Tetractinomyxon*, nur mit dem Unterschied, daß bei ersteren vorläufig noch keine Differenzierung in einzelne Zellen vorliegt, während sie bei letzteren schon stattgefunden hat. Setzt dann aber bei *Myxidium* die Gametoplastenbildung ein, so haben wir auch hier differenzierte Zellen, die vom vegetativen Körper mit seinen somatischen Kernen umgeben sind. Bei den Myxosporidien können wir dann deutlich Macro- und Microgameten unterscheiden, während ein solcher Unterschied zunächst bei der Actinomyxidie nicht festzustellen ist. Aber nimmt nicht auch Ikeda einen physiologischen Unterschied an und weist nicht die schnellere Teilung der  $\alpha$ -Gametocyten und ihr anderer Kern darauf hin, daß wir in ihnen die Microgameten, in  $\beta$  die Macrogameten zu erblicken haben? Hier wie dort erfolgt nun Conjugation und Bildung eines Syncaryon, und zwar zu Beginn der Sporulation.

Noch größer erscheint die Übereinstimmung, wenn wir berücksichtigen, was Caullery und Mesnil (5) und Léger (9) bei andern Actinomyxidien beobachtet haben; wir können nämlich dann die Vermutung hegen, daß diese Arten das Syncaryon erst zu Ende der Sporulation bilden, also den bei *M. bergense* häufigeren Weg einschlagen.

Die Unterschiede im weiteren Verlauf der Sporulation und überhaupt auch in den hier beschriebenen Stadien sind meiner Überzeugung nach gar keine prinzipiellen, sondern sind bedingt durch den verschiedenen Bau der Parasiten. Jedenfalls dürfte doch wohl ohne

weiteres ins Auge fallen, daß zwischen den Vorgängen, wie sie Ikeda für *Tetractinomyxon* schildert, und zwischen denen, die ich für die Myxosporidien angab, ein wesentlicher Unterschied nicht besteht, und daß also *Tetractinomyxon* einen sehr schönen Beweis für die Richtigkeit meiner Anschauung gibt. Mehr kann man eigentlich

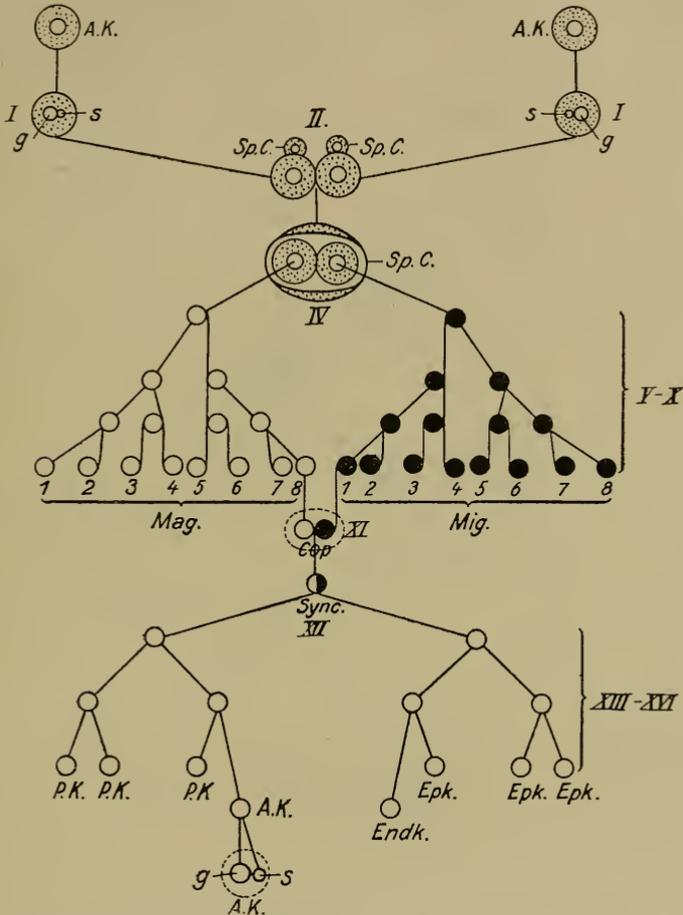


Fig. 3. Sporenbildung von *Tetractinomyxon intermedium* nach Ikeda. Von Stadium V an sind nur noch die Kerne gezeichnet. I—XVI Stadien der Entwicklung nach Ikedas Textfigur. A.K., Amöboidkeim; s somatischer, g generativer Kern; Sp.c., Sporocystenhülle; Mag., Macro-; Mig., Microgameten; Cop., Copula; Sync., Syncaryon; P.K., Polkapselkern; Endk., Endosporenkern; Epk., Episporenkerne.

gar nicht verlangen, besonders wenn man noch in Betracht zieht, daß es sich bei den Actinomyxidien um eine den Myxosporidien nur verwandte Parasitengruppe handelt. Die Übereinstimmung wird noch

deutlicher, wenn man nun die Vorgänge bei der Fortpflanzung in entsprechende Schematen bringt und diese miteinander vergleicht.

Wir geben einen solchen Vergleich in den Fig. 3 und 4, die die Übereinstimmung augenfällig machen. Ob dabei die Erscheinungen der Gametenbildung usw. frei in der Körperflüssigkeit des Wirtes oder in einer »Pansporocyste« oder im Plasmakörper des

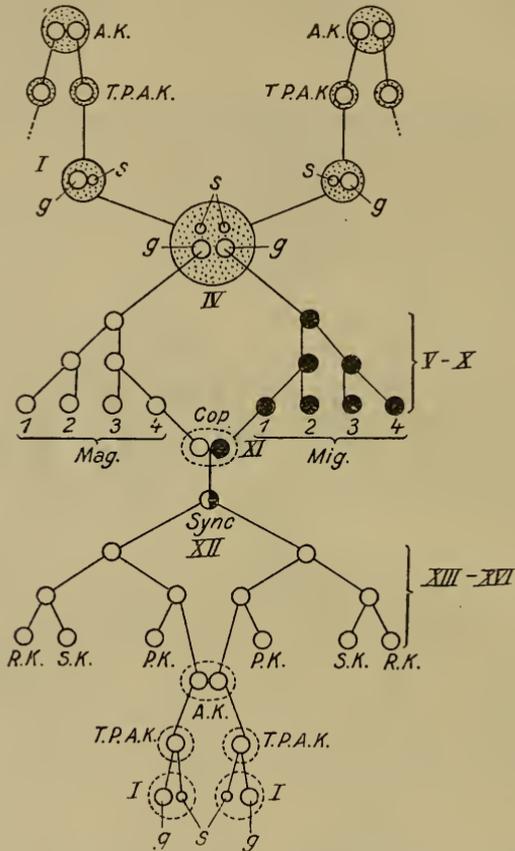


Fig. 4. Sporenbildung von *Myxidium bergense* mit Plasmarest, Typ mit Syncaryon zu Anfang der Sporulation. T.P.A.K., Teilprodukte des 2kernigen Amöboidkeims; R.K., Restkern; S.K., Schalenkern. Sonst Bezeichnung wie in Fig. 3. Die Textfiguren D. und E. in meiner Arbeit von 1912 sind nach diesem Schema zu erweitern und zu verändern.

Muttertieres vor sich gehen, bedeutet, wie oben bemerkt, keinen prinzipiellen Unterschied; die Verschiedenheit ist lediglich bedingt durch den andern Bau und die andre Lebensweise der einzelnen Arten. Um endlich ganz vollständig zu sein, bringe ich in Fig. 5 noch das Entwicklungsschema einer polysporen Myxosporidie mit

Syncaryonbildung zu Ende der Sporulation. Alle meine Schemata sind gegen die in meiner Arbeit von 1912 nur in der Art geändert, als ich zu Anfang die Plasmogamie der jungen vegetativen Formen und die Entstehung ihrer vegetativen Kerne eingefügt habe und die Macro- und Microgameten jetzt einheitlich aus entsprechenden Gametocyten entstehen lassen; an den Grundanschauungen brauchte ich nichts zu ändern, die wurden mir, wie schon gesagt, durch neue Beobachtungen vollkommen bestätigt.

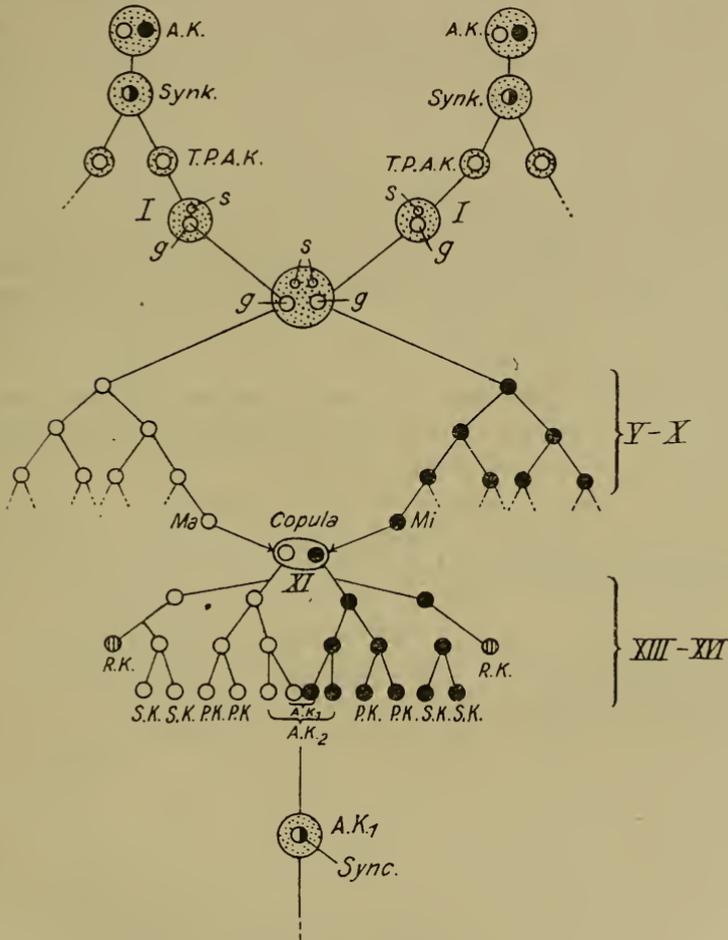


Fig. 5. Sporenbildung einer polysporen Myxosporidie (2 Sporen in einem Pan-sporoblasten). Typ mit Syncaryon zu Ende der Sporulation. Bezeichnung wie in Fig. 4.

Endlich wäre noch zu bemerken, daß gerade die Vermehrungsvorgänge bei dem Monosporentyp von *M. bergense* und *M. inflatum*

sowie bei *Zschokkella* genau so klar und einfach zu beobachten sind wie bei *Tetractinomyxon*, das Doflein (6) auf S. 1060 als besonders geeignet zur Beobachtung der genannten Erscheinungen hervorhebt.

Doflein hat nun in der neuen Auflage seines Lehrbuches (6) die neue Literatur recht vollständig angeführt. Daß er dieselbe aber im Kapitel über die Cnidosporidien auch dementsprechend verwertet hätte, kann ich nicht sagen. So findet sich meine oben zitierte Arbeit von 1912 wohl in seinem Literaturverzeichnis, von meiner zusammenfassenden Erklärung der ganzen Fortpflanzungsvorgänge bei den Myxosporidien fehlt jedoch jede Andeutung. Es ist ja natürlich stets Sache des betreffenden Autors, ob er Veröffentlichungen anderer Mitarbeiter verwerten will oder nicht, aber wenn man berücksichtigt, daß gerade über die Fortpflanzung der Myxosporidien recht ausführlich gesprochen und immer wieder hervorgehoben wird, daß keine Einheitlichkeit in der Beurteilung da wäre, so ist es doch bedauerlich, daß gerade die Arbeit, welche eine solche Zusammenfassung bringt, und zwar nicht nur auf Grund theoretischer Betrachtungen, sondern auch eigener jahrelang ausgedehnter Untersuchungen, mit keinem Worte Erwähnung findet. Ganz befremdlich aber mutet es an, wenn dann Doflein (S. 1005 u. 1006) aus früheren Arbeiten von mir Vorgänge beschreibt, die ich in meiner Veröffentlichung von 1912 ganz ausdrücklich als überholt bezeichne und sie anders, meinen neuen Untersuchungen entsprechend, erkläre.

Es ist in dem Abschnitt über die Cnidosporidien im Lehrbuch mit der neuen Literatur nicht nur mir so gegangen, sondern auch andre Autoren sind im Literaturverzeichnis wohl erwähnt, im Text aber nicht, obgleich ihre Funde ganz neue Gesichtspunkte zur Diskussion bringen. Vgl. z. B. die Arbeiten von Weißenberg (11) über *Glugea lophii* und von Mrázek (10) über *Myxocystis* mit Dofleins Darstellung.

An dieser Stelle möchte ich dann auch gleich noch eine Unrichtigkeit oder doch wenigstens Ungenauigkeit verbessern. Bei *Henneguya psorospernica oviperda* bemerkt Doflein (S. 1031), daß diese Form »die Eizellen vom Hecht befällt, ausfrißt und in ihnen Sporen bildet, ohne sich zu encystieren. Es dient dem Parasiten die Eihülle als schützende Kapsel.« Ich habe bereits 1911 in einer ausführlichen Arbeit (3) gezeigt, daß sicher in den meisten Fällen die Eizelle überhaupt nicht infiziert ist, sondern daß das Ei, ohne daß die Myxosporidie in dasselbe eindringt, vom Schmarotzer zusammengedrückt und zur Degeneration gebracht wird. Ebenda habe ich mich auch über die Berechtigung der Unterscheidung einer var. *oviperda* ausgesprochen.

Endlich noch ein Wort über das System der Myxosporidien. Doflein hat in der neuen Auflage noch seine ursprüngliche Einteilung in Di- und Polyspora beibehalten. Schon in meiner 1909 erschienenen Abhandlung über *Zschokkella* (1) habe ich betont, daß dieses System den modernen Ansprüchen nicht mehr genügen könne; im Laufe der Jahre, während denen ich, vielleicht nur von Thélohan abgesehen, das reichste und verschiedenartigste Myxosporidienmaterial lebend und konserviert untersuchen konnte, das je einem Bearbeiter zur Verfügung stand, hat sich diese Überzeugung immer mehr bestärkt. Schon in der *Zschokkella*-Arbeit erweiterte ich das Dofleinsche System, um es dann in der Arbeit: »Unsre heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien« (2) weiter auszubauen und ganz eingehend zu begründen. Wir finden dort, daß das System allen Anforderungen sowohl in morphologischer wie auch biologischer Hinsicht durchaus entspricht, ja wie auch die geographische Verbreitung der Parasiten ganz merkwürdig gut mit ihm zusammenpaßt. Als Doflein sein System aufstellte, war noch nichts bekannt über die ganz verschiedene Art der Sporenbildung bei der Gattung *Myxidium*, *Zschokkella* u. a., die zu gleicher Zeit im gleichen Wirtstier auftreten kann und die uns von der primitivsten Art der Sporenentstehung bei den Monosporen zu den komplizierten Verhältnissen bei den Polysporen führt.

#### Literatur.

1. Auerbach, M., Die Sporenbildung von *Zschokkella* und das System der Myxosporidien. Zool. Anz. Bd. XXXV. 1909. S. 240.
2. —, Unsre heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. usw. Bd. 30. Hft. 5. 1911. S. 471.
3. —, Untersuchungen über *Henneguya psorospermica* Thél. Verhandl. d. Naturw. Vereins Karlsruhe. Bd. 24. 1911.
4. —, Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. usw. Bd. 34. Hft. 1. 1912. S. 1.
5. Caullery, M., et Mesnil, F., Recherches sur les Actinomyxidies. I. *Sphaeractinomyxon stolci* Caull. et Mesn. Arch. f. Protistenk. Bd. VI. 1905. S. 272.
6. Doflein, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. IV. Aufl. Jena, Gust. Fischer, 1916.
7. Ikeda, I., Studies on some Sporozoon parasites of Sipunculoids. I. The Life-History of a New Actinomyxidian, *Tetractinomyxon intermedium* g. et sp. nov. Arch. f. Protistenk. Bd. 25. 1912. S. 240.
8. Keysselitz, G., Die Entwicklung von *Myxobolus Pfeifferi* Th. I. Teil. Arch. f. Protistenk. Bd. 11. 1908. S. 252.
9. Léger, L., Sur la sporulation du *Triactinomyxon*. C. R. Soc. Biol. Paris. T. LVI. 1904. p. 844—846.
10. Mrázek, A., Sporozoenstudien. Zur Auffassung der Myxocystiden. Arch. f. Protistenk. Bd. 18. 1910. S. 245.
11. Weißenberg, R., Beiträge zur Kenntnis von *Glugea lophii* Doflein. I. u. II. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin. Nr. 9. Jahrg. 1909, Hft. 3. Jahrg. 1911.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Auerbach Max

Artikel/Article: [Bemerkungen über Myxosporidien. 145-157](#)