

5/29831

2301

ТРУДОВЕ НА ЧЕРНОМОРСКАТА БИОЛОГИЧНА СТАНЦИЯ ВЪ ВАРНА  
ARBEITEN AUS DER BIOLOGISCHEN MEERESSTATION  
AM SCHWARZEN MEER IN VARNA, BULGARIEN

PA329

1.

G. W. Paspalew

*Thaumantias maeotica* Ostr.

= *Pontia Ostroumowi* gen. et sp. nov.

№ 5.

2.

М. Андрейчева-Ванкова

Океанографични проучвания на  
българското черноморско край-  
брежие I

3.

Ив. Златевъ

Нѣкои болести по нашитѣ риби

1.

G. W. Paspalew

*Thaumantias maeotica* Ostr

= *Pontia Ostroumowi* gen. et sp. nov.

2.

М. Andreitchewa-Vankova

Étude océanographique de l'eau  
de la mer Noire près de la côte  
Bulgare I

3. „

Iw. Zlateff

Über einige Krankheiten unserer  
Fische



Annuaire de l'Université de Sofia  
Faculté physico-mathématique

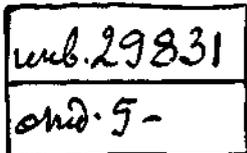
1936

Tudapher

Tom Krause

Ti. Krause

29831



29.12.76

THAUMANTIAS MAEOTICA Ostr.

= PONTIA OSTROUMOWI gen. et sp. nov.

## AMMEN- UND MEDUSENGENERATION, ZÜCHTUNG.

von G. W. Paspalew

(Mit 29 Abb. und 1 Tafel)

## Inhalt:

1. Einleitung.
2. Technisches: Züchtungs- und Beobachtungsmethode.
3. Ammengeneration: a) Morphologie, b) Physiologie.
4. Medusengeneration: a) Morphologie, b) Physiologie.
5. Angaben anderer Autoren über *Th. maeotica* Ostr.
6. Über die systematische Stellung von *Th. m*
7. Zusammenfassung.
8. Literaturverzeichnis.
9. Tafelerklärung.

## Einleitung

Während der Erforschung der Fauna des Asowschen Meeres im Jahre 1895 hat A. A. Ostroumov eine kleine Hydromeduse gefunden, welche an bestimmten Stellen fast das gesamte Plankton ausmachte. Diese Meduse bestimmte später (1896) Ostroumov als eine n. sp. der Leptomedusen, Fam. Thaumantiadae, und hat sie *Thaumantias maeotica* genannt. Die Beschreibung der Meduse gab Ostroumov auf russisch, jedoch ohne ausführliche Angaben über manche systematisch wichtigen Merkmale zu machen. So schreibt Ostr. kein Wort über die Art der Nesselkapseln, über ihre Anordnung auf den Tentakeln, über die Entstehung und Lage der Gonaden bei jungen Medusen usw. Er nimmt dabei an, daß *Th. m.* eine für das Schwarze Meer endemische Art darstellt und systematisch der nordischen Art *Thaumantias haemisphaerica* (später als *Phialidium haemisphaericus* erwiesen) am nächsten steht. Die Ammengeneration dieser Meduse hat Ostroumov nicht finden können.

Als zweiter hat A. G. Mayer (1910) *Th. m.* erwähnt und beschrieben. Er sieht als junge Stadien dieser Meduse einige Exemplare an, welche von Dr. Lo Bianco im Golf von Neapel gefangen und in präpariertem Zustand in der Neapeler Zoolog. Station aufbewahrt wurden.



Später (1924—27) bei der Erforschung der biologischen Verhältnisse des Asowschen und des Schwarzen Meeres findet Knipowitsch (1926) *Th. m.* wieder, und zwar nur im Asowschen Meere, und behauptet, daß diese Meduse eine für diese Meere endemische Art darstellt. Im Jahre 1927 hat jedoch Borcea (1929) *Th. m.* im Plankton des rumänischen Limans beim Donaudelta gefunden.

Diejenigen Exemplare von *Th. m.*, welche bei der Erforschung des Asowschen Meeres in Jahre 1924—1927 gefangen und in Formalin aufbewahrt waren, hat B. C. Iljin (1930) auf russisch ganz kurz beschrieben. Dieser Autor wiederholt die Angaben Ostroumov's, sowohl um einige Ergänzungen zu geben als auch um die systematisch wichtigen Merkmale einer neuer Medusenart — *Eugenia cimberia* — hervorzuheben, welche zusammen mit *Th. m.* gefischt worden ist.

*Thaumantias maotica* erwähnt weiter Kudelin (1930), welcher diese Meduse im Plankton des Asowschen Limans mehrere Male gefangen hat, ohne jedoch eine Beschreibung zu geben. M. E. Thiel (1935) hat *Th. m.* zur Bestimmung einerseits von G. W. Paspalew (1932), andererseits von A. Valkanov (1934) erhalten, welche das Material an der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres gefangen hatten.

A. Valkanov (1935) behauptet, auch die Ammugeneration von *Th. m.* gefunden zu haben, und beschreibt als solche einen Polyp, den Pl. Ostroumowa (1925) als *Moerisia inkermanika* beschrieben hat und den später Hadji (1928) *Ostroumowia inkermanika* nannte.

Andere Angaben über *Th. m.*, weder über die Polypenform, noch über die Medusengeneration, konnte ich nicht finden.

Während des Monats August 1932 habe ich im Plankton des Golfes von Varna in großer Zahl verschiedene Entwicklungsstufen einer Hydromeduse gefunden, die an manchen Stellen fast gleichförmiges Plankton bildeten. Da mir die einschlägige Literatur fehlte, übersandte ich einige erwachsene Exemplare Herrn M. E. Thiel vom Zoologischen Staatsmuseum in Hamburg, der sie in freundlicher Weise mit großer Wahrscheinlichkeit als *Th. m. Ostr.* bestimmte. Ein Vergleich mit der ersten Beschreibung dieser Art, den ich, veranlasst von M. E. Thiel, vornahm, ergab die Richtigkeit dieser Bestimmung. Da diese erste Beschreibung von Ostroumov kurz und ziemlich unvollständig und außerdem in russischer Sprache geschrieben und dadurch nur wenigen Forschern zugänglich ist, sah ich mich veranlasst, in deutscher Sprache eine ergänzende Beschreibung dieser Meduse zu geben und meine weiteren Befunde mitzuteilen (siehe Paspalew 1934).<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Herrn M. E. Thiel danke ich für seine Hilfe und bedaure, dies in meiner ersten Mitteilung versäumt zu haben.

Als ich im Jahre 1933 die Literatur über *Th. m.* verfolgte, hat sich herausgestellt, daß wir die Ammengeneration dieser Meduse nicht kennen. Diese Tatsache, sowie die sehr interessanten Beobachtungen an Schnittpräparaten von *Th. m.*, die ich schon damals gemacht habe, hatten mir die Veranlassung gegeben, einige Versuche über die Züchtung von *Th. m.* zu unternehmen in der Hoffnung, die Polypenform zu finden.

Während des Septembers 1934 habe ich mit einigen Exemplaren von *Th. m.* aus dem Golf Zuchtversuche angestellt. Diese sind jedoch fehlgeschlagen; die Medusen gingen ein, bevor sie ihre Geschlechtsprodukte entleerten. Am 15. VIII. 1935 fand ich wieder einige noch nicht geschlechtsreife Exemplare von *Th. m.* Mit diesen habe ich wieder dieses Mal erfolgreiche Zuchtversuche angestellt. Die Lebensbedingungen in den Kulturen waren offenbar besser; die Medusen lebten ca. 35 Tage und erreichten die Geschlechtsreife. Gegen den 1. X. 1935 habe ich in den Kulturen eine Menge winzig kleiner Medusen mit 4 Tentakeln beobachten können. Diese waren zweifellos Nachkommen der kultivierten *Th. m.* Nach eingehender Untersuchung der Kulturgefäße fand ich die Polypen, von welchen diese Medusen stammten. Meine weiteren Bemühungen über die Kultivierung der Polypen und die Aufzucht der kleinen Medusen sind zum Teil erfolgreich gewesen. Gegen den 15. XI. 1935 habe ich in meinen Kulturen einige geschlechtsreife Medusen beobachten können. Um meine Zuchtmethode zu kontrollieren, habe ich mit diesen Exemplaren eine neue Kultur angefangen und in dieser wieder die gleichen Polypen und eine neue Medusengeneration erhalten.

Die von mir gezüchteten Medusen zeigten kleine Unterschiede gegenüber den Exemplaren von *Th. m.*, die ich im Jahre 1932 im Golf von Warna gefangen hatte; ferner sind die Polypen ganz andere, als die von Valkanov (1935) zu *Th. m.* gehörig beschriebenen. Zur Sicherheit schickte ich daher von den gezüchteten Medusen einige wieder an M. E. Thiel. Seine Auskunft, für die ich an dieser Stelle meinen Dank ausspreche, ging dahin, daß die von mir gezüchteten Medusen zweifellos *Th. m.* seien, und daß die geringfügigen Unterschiede durch die Zuchtbedingungen zu erklären sind.

Nach Haeckel (1879), Mayer (1910) und anderen älteren Autoren enthält die Leptomedusenfamilie Taumantiadae die primitivsten Leptomedusen. Ihre Einreihung unter die Leptomedusen ist konventionell und eigentlich nur auf Grund einiger bekannten thekaforen Polypen erfolgt. Nach Kramp (1933) jedoch sind die Taumantiadae eine künstliche Familie, die in hohem Grade der Revision bedarf.

Bei *Thaumantias maeotica* Ostr. ist, wie wir es weiter unten sehen werden, die Ammengeneration ein ausgesprochen thekenloser Polyp; ferner ist die Lage der Gonaden bei der Meduse nicht die für die Leptomedusen typische. Diese für die Systeme-

matik der *Th. m.* sehr wichtigen Beobachtungen haben mich veranlasst, eine ausführliche Beschreibung meiner Befunde zu geben, um auf dieser Grundlage eventuell eine Revision der systematischen Stellung von *Th. m.* machen zu können.

### Technisches.

Vor der Beschreibung der Ammengeneration von *Th. m.* erscheint es notwendig, einige Angaben über die Züchtungs- und Beobachtungsmethode zu geben.

Bei den Züchtungsversuchen im Jahre 1934 stellte es sich als sehr wichtig heraus, sowohl den Wasserstoffionengehalt (pH) des Wassers beständig höher als 7 (pH = 8.2) zu halten als auch regelmässig alle giftigen Gase aus dem Kulturwasser zu entfernen. Letzteres musste stets reichlich durchlüftet sein, wobei jedoch das Wasser nicht gewechselt werden durfte. Dringend notwendig war es ferner, den Kulturen als Nahrung regelmässig frisch gefangenes Meerestplankton zu geben.

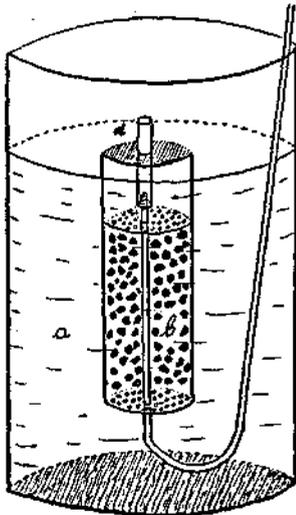


Abb. 1.

Zur Regelung der Wasserstoffionenkonzentration (pH) habe ich auf den Boden der Gefässe frisch gesammelte *Ulva lactuca* an gut beleuchtete Stellen gelegt. Dem gleichen Zweck diente ein von mir hergestelltes, spezielles Kohlenfilter, das auch zugleich die giftigen Gase aus dem Wasser entfernte und dieses mit Luft sättigte. Das Filter (Abb. 1) besteht aus einem Glaszylinder b (20 cm hoch, 6 cm breit), der durch eine mehrmals durchbohrte Korkwand in zwei nicht gleiche Teile getrennt ist. Der untere (größere) Teil enthält eine Menge hochaktivierter Kohle, die vorher durch Auswaschen von Kohlenstaub befreit wurde, und ist unten durch einen ebenso fein durchbohrten Korkstöpsel abgeschlossen. Durch die Mitte beider Korkwände läuft ein feines Glasrohr (c), dessen Ende bis in die obere, leere Hälfte des Zylinders reicht; das Ende ist geschlossen und fein durchbohrt. Die obere leere Hälfte des Zylinders ist durch einen festen, paraffinierten Korkstöpsel wasserdicht abgeschlossen. Durch die Mitte dieses Stöpsels läuft

ein breites Glassrohr (d), dessen unterer Teil das Ende des anderen Glassrohres (c) umfasst.

Dieses Kohlenfilter soll nach dem Einbringen in das Kulturgefäß sich bis zu der Mitte des oberen (leeren) Teiles des Zylinders im Wasser befinden. Lässt man durch das Glassrohr c Luft unter 1 bis 2 Atmosphären hindurch laufen, so durchströmt sie in feinen Bläschen das Glassrohr d und zieht das Wasser mit sich, das durch die Kohle filtrierte wurde und sich nun in der oberen Hälfte des Zylinders befindet. Auf diese Weise bekommt man einen ununterbrochenen Zug des Wassers vom Boden durch die Kohlen hindurch zur Oberfläche der Kultur, ohne daß eine starke Strömung auftritt. Das Wasser bleibt für einige Monate klar.

Diese Züchtungsmethode ergab befriedigende Resultate. Um jedoch nach der Entdeckung der sehr kleinen Polypen diese genauer studieren zu können, war es notwendig, sie bei möglichst starker Vergrößerung in den Kulturgefäßen selbst, also ohne sie herauszunehmen, zu beobachten. Die Benützung einer 20fach vergrößernden Handlupe genügt nicht. Um mein Ziel zu erreichen, habe ich daher das große Lupenmikroskop nach Ernst Leitz umgebaut. Ich habe den U-förmigen Teil sowie den Objektisch entfernt und die Schraube in wagerechter Lage auf der unteren Fläche eines Holztisches befestigt (Abb. 2). Dabei habe ich durch Hineinbringen eines Eisenstabes die Entfernung der optischen Teile von der Achse der Schraube vergrößert und dadurch eine bessere Beweglichkeit und ein größeres Beobachtungsfeld geschaffen. Durch das so umgebaute Lupenmikroskop mit ziemlich großen Fokusentfernungen konnte ich die Polypen auf den Wänden der Kulturschalen bei einer völlig ausreichenden Vergrößerung von 45 bis 150  $\times$  beobachten.

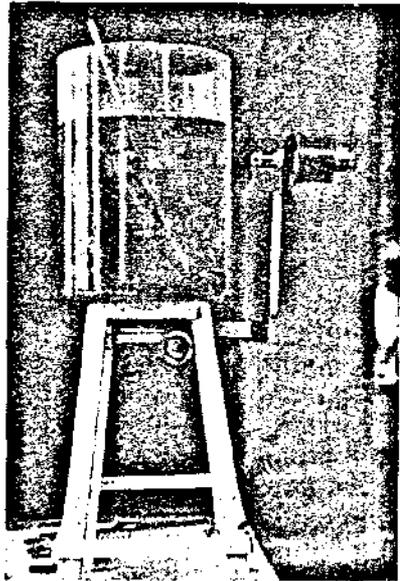


Abb. 2.

Um die Polypen zeichnen zu können, habe ich durch ein Kupferrohr die Entfernung vom Objektiv zum Zeichenocular entsprechend verlängert. An das Kupferrohr habe ich seitlich den

Zeichentisch befestigt und auf diese Weise die Polypen mit Zeichenocular zeichnen können (Abb. 3).

Die Kulturen habe ich in Glasgefäßen (24 cm hoch, 17 cm breit mit etwa 3 mm dicken Wänden) in etwa 5 Liter Wasser gehalten. Das Meerwasser stammte aus dem Golf; dieses hat 1.5% Salzgehalt und  $\text{pH} = 8.2$ . Die Kulturen standen in einem gut beleuchteten Zimmer bei einer Temperatur von 18 bis 22° C.

Bei diesen Züchtungsbedingungen gedeihen anscheinend gut sowohl die Polypen und Medusen von *Th. m.*, als auch *Ulva lactuca* und einige Arten von Planktoncopepoden, die sich dabei sogar vermehren.

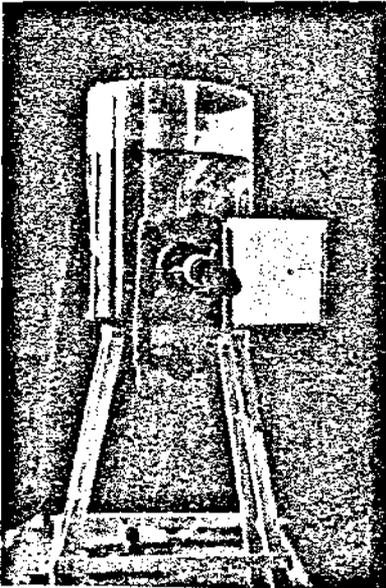


Abb. 3.

Meine Beobachtungen habe ich sowohl an lebenden Tieren in der Kultur, als auch an Totalpräparaten mit oder ohne Methylenblauvitalfärbung durchgeführt. Außerdem habe ich Total- und Schnittpräparate von Polypen und Medusen angefertigt. Bei Polypen und jungen Medusen hat nach Betäubung mit einer  $\text{MgSO}_4$ -Lösung die Fixierung mit einem Sublimat-Formalin-Eisessig-Gemisch gute Dienste geleistet. Bei ausgewachsenen Medusen konnte ich gute Übersichtspräparate nach dem Verfahren von Golgi und nach Paraffineinbettung erhalten. Für die Geschlechtsdrüsen ergaben jedoch Picrin-Eisessig und Flemmings Fi-

xierungs-Gemisch und Färbungen nach Delafield und Heidenhain befriedigende Resultate.

## Ammengeneration.

### A. Morphologie.

Meine Beobachtungen über die Ammengeneration von *Th. m.* beginnen mit dem Augenblick, in dem sich die bewegliche Planula festsetzt. In diesem Stadium stellt der künftige Polyp einen kugeligen Keimling von etwa 0.3 mm Durchmesser dar. Er besteht aus zwei gut abgegrenzten Teilen: einem zentralen undurchsichtigen, der aus gelb-grünen Entodermzellen besteht, und einem peripheren aus ganz durchsichtigen Ektodermzellen. Nach

außen ist der Keimling durch eine Peridermhülle abgegrenzt. Zwischen den Ekto- und Entodermzellen ist eine feine Stützlamelle zu beobachten.

Nach einer gewissen Zeit, gewöhnlich nach 10—16 Stunden, fängt der Keimling an zu wachsen. Es bildet sich zuerst ein



Abb. 4

kleiner, unverästelter Schlauch, der aus Ekto- und Entodermzellen besteht. Durch allmähliche Verästelung und Komplikation wird von diesem Schlauch der ganze Körper des Polypen gebildet (Abb. 4).

Der ausgewachsene Polyp hat als Haftscheibe unverändert die des Keimlings übernommen. Die Peridermhülle des Keimes bleibt klein und umfasst nur die Basis des Polypenstieles. Dieser

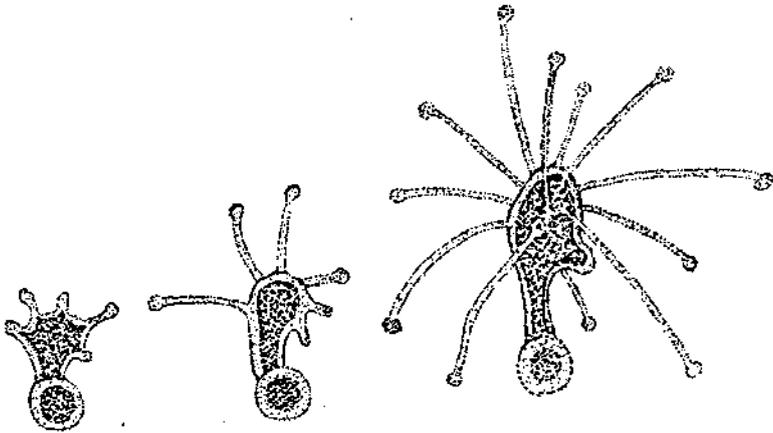


Abb. 4-a

ist kurz und mit Ausnahme der Basis völlig nackt, also ohne jegliche Peridermbildung. Er wird allmählich breiter und geht schließlich in den Polypenkörper über, welcher ebenso nackt ist und in seinem vorderen Teil ein konisches Peristom bildet. Das Peristom ist vom Körper nicht scharf abgesetzt und ist je nach dem Zustand des Tieres kugelig abgerundet (beim Wachsen des Polypen, bei hungernden oder gereizten Polypen) oder aber röhrenartig verlängert (bei Nahrungsaufnahme und gewisse Zeit

nach dem Verschlingen der Beute). Beim ersteren Zustand kann man die Mundöffnung kaum sehen, beim zweiten ist sie jedoch deutlich erkennbar: sie ist rund und sehr dehnbar.

In dem Polypenstiel und in dem Körper des Polypen selbst beobachtet man *in vivo* die Abgrenzung zwischen der gelbgrünen Entoderm — und der völlig durchsichtigen Ektodermschicht. Bei einer 45 fachen Vergrößerung sehen schwache oder ganz alte Polypen silberglänzend aus, während gut ausgewachsene, normal ernährte und junge Exemplare gelbgrünliche Farbe mit einem rötlichen Schimmer haben. Bei 750 facher Vergrößerung erkennt man die Kerne der Entodermzellen mit einer körnigen Struktur und einer gelbgrünen Farbe. Jeder Kern enthält 1 bis 2 winzige, rubinrot leuchtende Körnchen.

Am Körper des Polypen bilden sich ohne jegliche Anordnung im Anfang dicke und gleichmässige, später lange, feine und völlig durchsichtige Tentakel, welche an ihrem distalen Ende eine kugelige Verdickung aufweisen. Diese capitaten Tentakel — bis zu 20 an der Zahl — sind stark kontraktile. Gereizt stehen sie zusammengezogen wenig vom Körper ab, in der Ruhe strecken sie sich in eine Länge, welche gleich der des Polypen und sogar noch grösser sein kann. Bei schwacher Vergrößerung (45  $\times$ ) bemerkt man in den Tentakeln keine Farbe, bei 750  $\times$  Vergrößerung jedoch beobachtet man unter der Ektodermschicht stark vakuolisierte Entodermzellen mit den schon erwähnten gelbgrünen, körnigen Kernen. Die Tentakel können sich nur in der proximalen oder in der distalen Hälfte kontrahieren. Im Ruhezustand stehen sie gespannt, beim Fang der Beute biegen sie sich bogenartig, sie können aber auch einen spitzen Winkel bilden. Als Ausnahmefälle habe ich Tentakeln mit zwei distal gelegenen kugeligen Verdickungen beobachtet und solche, die zu zweit der Länge nach zusammenkleben. Offenbar sind diese Fälle als anomale Erscheinungen aufzufassen.

Die Nesselkapseln finden wir sowohl in den kugeligen distalen Verdickungen, als auch in dem Stiele der Tentakeln. Auf dem Stiel sind die Nesselkapseln jedoch immer nur einseitig angeordnet, und zwar zahlreicher an der distalen Hälfte (Abb. 5). Auf dem Polypenstiel und dem Körper konnte ich *in vivo* keine Knidocile beobachten. Auf Schnittpräparaten jedoch fand ich Nesselkapseln in verschiedenen Bildungsstadien in der Ektodermschicht des Polypenstiels und völlig ausgebildete Nesselkapseln im Ektoderm des Polypenkörpers und besonders in der Basis der Tentakel. Diese Tatsache führt zu der Annahme, daß der Polypenstiel die Bildungsstelle der Nesselkapseln ist; von dort wandern sie offenbar in die Tentakel.

Zwei Arten von Nesselkapseln sind zu unterscheiden: Penetranten — große, kugelige, und Agglutinanten — kleine, elliptische Nesselkapseln. Die Penetranten haben einen

Durchmesser von  $6 \mu$ ; die Basis des ausgeworfenen Nesselfadens ist rhombisch verdickt und mit 4 spitzen Dornen versehen, die in einem Kreis angeordnet sind (Abb. 6). Diese Nesselkapseln finden sich hauptsächlich in den distalen Verdickungen der Tentakel, nur vereinzelt sieht man sie auf dem Stiel des Tentakels. Die Penetranten sind immer mit einer größeren Anzahl Agglutinanten umgeben, die kleiner und elliptisch sind. Ihre lange Achse ist ca 3 und die kurze ca  $1\frac{1}{2} \mu$  lang. Der ausgeworfene Nesselfaden hat an der Basis 2 sehr kleine Dornen. Die Agglutinanten beobachtet man außer in der Umgebung der Penetranten auch für sich allein im Stiel der Tentakel.

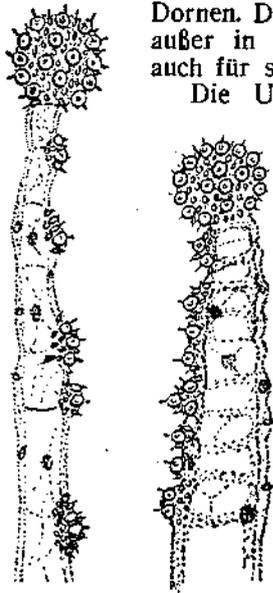
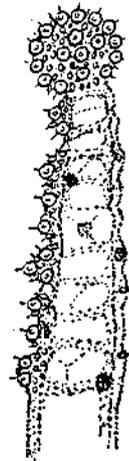


Abb. 5. — Links ausgestreckter, rechts — zusammengezogener Tentakel.



Die Untersuchung von fixierten und total gefärbten Polypen bestätigt die Lebendbeobachtung. An Schnittpräparaten sieht man, daß die Tentakel solid sind. Ihr Inneres ist mit eine Reihe stark vakuolierter Entodermzellen ausgefüllt, die in Verbindung

mit dem Entoderm des Körpers stehen (Abb. 7, 8 u. 9). An Schnitten durch die distalen Verdickungen der Tentakel sieht man, daß auch ihr Inneres aus denselben stark vakuolisierten Entodermzellen besteht; letztere sind rund herum von Nesselkapseln umgeben, welche dicht nebeneinander, jedoch nur in einer Reihe liegen. Die Stützlamele zeigt keine nennenswerte Verdickung oder irgendeine besondere Struktur (Abb. 10 u. 11).

Querschnitte durch die Region des Peristoms zeigen, daß die Gastralhöhle kreuzförmig ist, d. h. daß die Entodermzellen genau so angeordnet sind wie im Manubrium der Meduse. In der Region des Polypenkörpers hat die Gastralhöhle eine unregelmässige runde Form. Die Entodermzellen der Proboscisregion färben sich als Schleimdrüsenzellen.

Im Ektoderm des Stieles und des Polypenkörpers beobach-

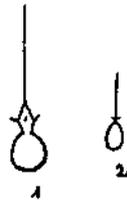


Abb. 6. — 1. Penetranten, 2. — Agglutinanten.

tet man an fixiertem und total gefärbtem Material verästelte, in gegenseitiger Verbindung stehende, also ein Netz bildende Sinneszellen.

Wird der erwachsene Polyp gut gefüttert, so beginnt die Knospenbildung, die zur Entstehung der Medusen führt. Die Art und Weise der Knospen — und Medusenbildung stimmt mit der überein, welche man bei den Familien Corynidae und Clavidae beobachtet hat. Nach der endgültigen Entwicklung und Loslösung der Meduse von dem Polypenkörper bleibt an ihrer Stelle für eine gewisse Zeit eine kleine Spur zurück, ein Rest der Verbindungsbrücke zwischen Meduse und Polypenkörper. Die Bildung der Medusenknospen auf diese Art dauert ca 1 Monat an. Später findet man auch Medusenknospen, die ein Sporosak entwickeln, und erst danach treten Polypenknospen auf.

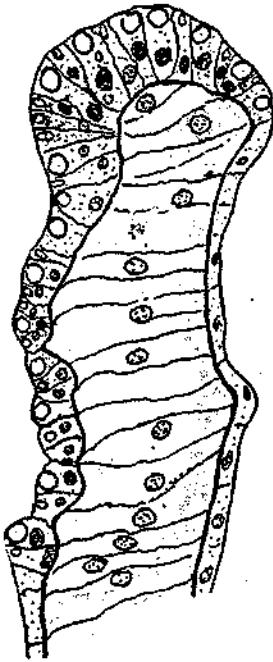


Abb. 7. — Längsschnitt durch den Tentakel.

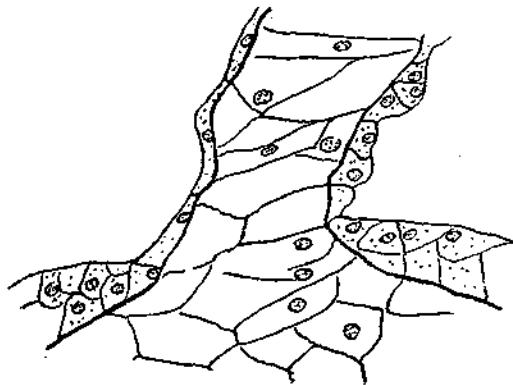


Abb. 8. — Längsschnitt durch die Basis eines Tentakels.

Die Bildung der Medusenknospen bei den jungen Polypen ist ausschließlich auf den Polypenkörper begrenzt; wenn sich später die Polypenknospen entwickelt haben, kann man solche auch auf dem Polypenstiel beobachten (Abb. 13). Die Polypenknospen treten jedoch hauptsächlich oberhalb des Polypenstieles oder am hinteren Teil des Polypenkörpers auf. Sie besitzen zu Anfang ihrer Entstehung eine breite Verbindung mit dem Körper der Mutterpolypen (Abb. 12); sie bilden ihre Tentakel und Medusenknospen auf dieselbe Weise und sind völlig dem Mutterpolypen gleich. Die Tochterpolypen bleiben mit dem Mutterpolyp auch nach ihrer vollständigen Entwicklung in Verbindung, wodurch eine kleine Kolonie entsteht. Die Kolonien zeigen keine bestimmte Verzweigung. In meinen Kulturen habe ich 3 Monate nach

der Entwicklung der ersten Polypen Kolonien mit 3—4 Individuen beobachten können. Nur in einem Fall (Abb. 13) habe ich eine Kolonie mit 5 ausgewachsenen Individuen und 3 Polypenknospen entdecken können.

Die Medusen bilden sich, wie ich schon erwähnt habe, auf zwei verschiedenen Wegen:

1. Als Medusenknospen nach dem Typ Clavidae — Corynidae (Abb 11.), ohne Sporosack. Die Medusenknospen stehen mit dem Polypenkörper durch eine kleine Brücke in Verbindung. In diesen Fall fängt die Meduse ihre Pulsation ganz früh an. Nach Beendigung der Abb. 9. — Querschnitt Entwicklung erfolgt durch eine starke Pulsation eines Polypententakels, der Reiß der Verbindungsbrücke, wonach die Meduse frei umherschwimmt. Bei gewissen Versuchen mit abgerissenen Polypen habe ich beobachten können, daß die Medusen durch ihre Pulsation den ganzen Polyp umherschleppten.

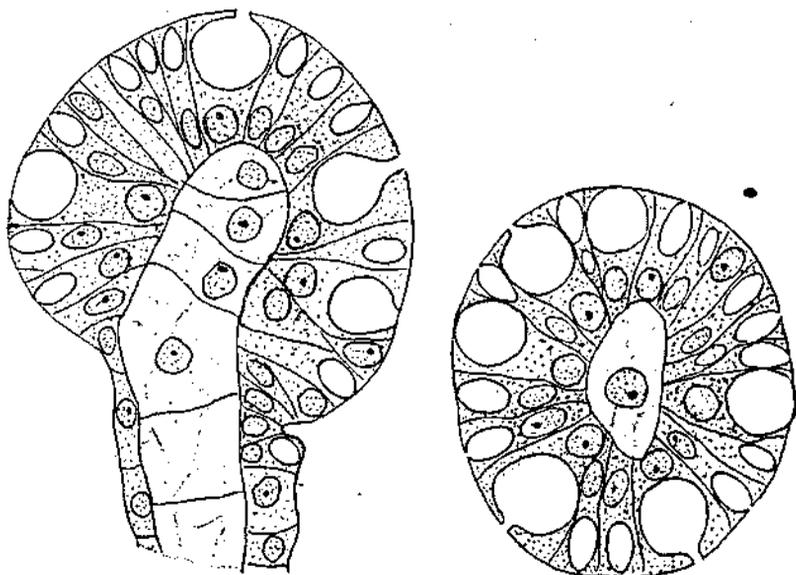
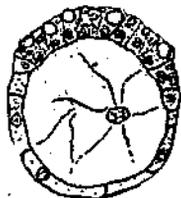


Abb. 10 und 11. — Längs- und Querschnitt einer distalen Tentakelverdickung.

In diesem Zustand konnte weder der Polyp noch die Meduse Nahrung aufnehmen. Trotzdem war es leicht zu bemerken, daß die Meduse ihr Wachstum fortsetzte; offenbar ernährte sie sich auf Kosten des Polyps, der allmählich zu grunde ging.

2. Die Medusenknospe entwickelt eine ziemlich große, dünnwandige, ovale Blase, den rein ektodermalen Sporosack, von dem

die Meduse eingeschlossen wird (Abb. 15). Wenn die Meduse sich schon entwickelt hat, bewegt sie sich im Sporosak mit gestreckten, jedoch zusammengerollten Tentakeln. Hierbei dringen 1 oder 2 Tentakel in die besondere Öffnung des Sporosaks ein und sprengen ihn,

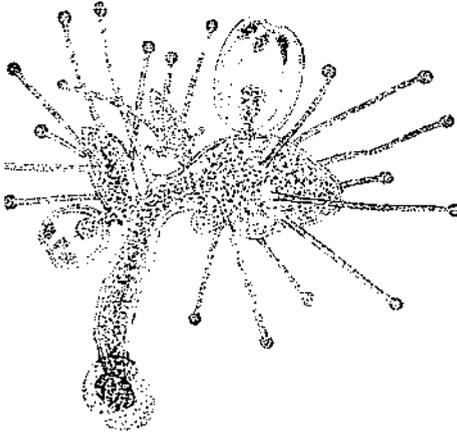


Abb. 12.

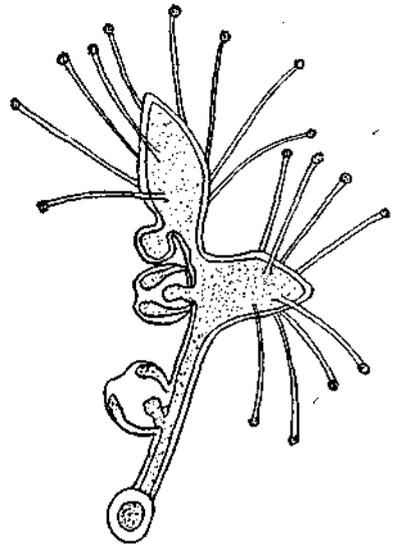


Abb. 13.

indem sie sich spannen. Am Körper des Polypen bleibt für gewisse Zeit ein Rest des Sporosaks übrig (Abb. 15). Die Medu-

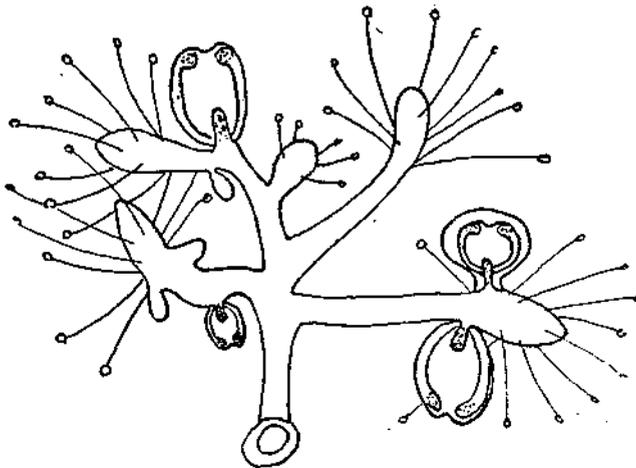


Abb. 14.

senbildung im Sporosak geht langsamer vor sich und wird bei älteren Polypen beobachtet. Ich habe jedoch Polypen gefunden,

die auf einer Seite Medusenknospen mit Sporosaks, auf der anderen Seite jedoch solche ohne diese ausgebildet hatten.

Ich habe nie mehr als 3 Medusenknospen gleichzeitig auf einem Polypen angetroffen. Das Auftreten von Polypenknospen stört nicht die weitere Medusenbildung.

Im Anfang ihrer Existenz ist die Haftscheibe der Polypen frei von Algen. Später jedoch tritt ein lebhafter Bewuchs von

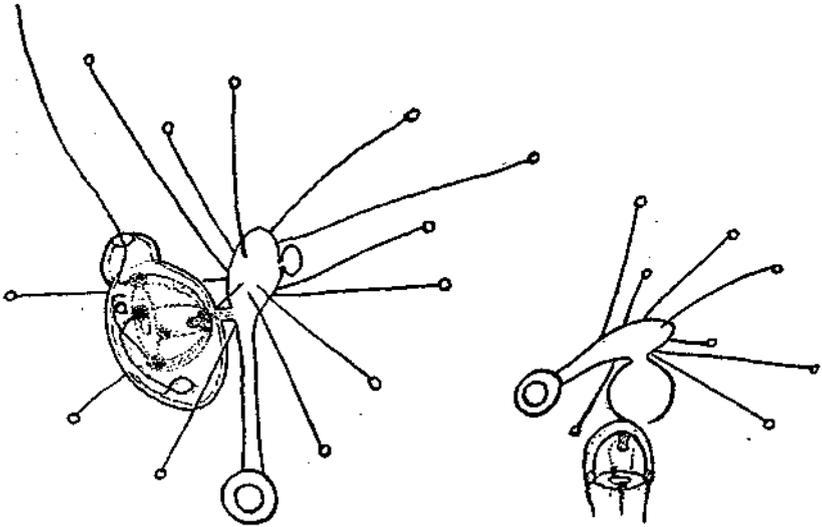


Abb. 15. Links: Sporosak mit Meduse; rechts: Rest des Sporosak.

grünen und braunen Algen auf. Dadurch werden die Polypen in vielen Fällen der Beobachtung ziemlich schwer zugänglich.

### B. Physiologie.

Die Polypen von *Th. m.* können ihren Anheftungsplatz selbst wenn ungünstige Lebensbedingungen eintreten, nicht wechseln. Wenn man sie absichtlich abgerissen hat, leben sie weiter, aber sie können sich sehr schwer und nur langsam wieder anheften. Die Versuche haben gezeigt, daß der Polyp nicht eine neue Peridermhülle bilden kann; der Polypenstiel rundet sich ab, und die abgerissene Stelle wird mit Ektoderm bekleidet, aber eine neue Peridermhülle bildet sich nicht. Die Regeneration der anderen Körperpartien geht jedoch schneller, binnen 12 bis 24 Stunden, vor sich.

Die Nahrungsaufnahme der Polypen habe ich ziemlich oft beobachten können. Als Beute dienen hauptsächlich Copepoden und ihre Larven, sowie einige kleine Halacaridae. Hy-

potriche Infusorien lässt der Polyp jedoch ruhig auf den Tentakeln, sogar auf den distalen Verdickungen selbst herumkriechen. Wird aber eine Tentakelverdickung von einem Copepoden berührt so beugen sich sogleich der Polypenkörper und fast sämtliche Tentakel zum gereizten Tentakel hin, um die Beute zu umschlingen. Jede weitere Bewegung des gefangenen Tieres führt zu Nessellkapselexplosionen auf den benachbarten Tentakeln. Wenn die Bewegung des Beutetieres aufhört, wird das Peristom verlängert und zur Beute hin ausgestreckt. Gleichzeitig ziehen sich die Tentakel, welche die Beute gefangen haben, zusammen und bringen diese dadurch näher an den Körper heran. Wenn das Peristom die Beute berührt, wird die Mundöffnung allmählich erweitert, die Beute umschlossen und verschluckt. Sowohl während der Aufnahme der Beute als auch gewisse Zeit nachher bleiben die Fühler zusammengezogen und reagieren dabei nicht auf Reize. Während derselben Zeit bleibt das Peristom ziemlich lang angezogen (Siehe die Tafel Abb. 2). Oft beobachtet man, daß der Polyp Tiere fängt, die größer als er selbst sind. Trotz seiner großen Dehnungsfähigkeit kann der Polyp solche Beute nicht ganz verschlingen. In solchen Fällen bleibt ein Teil des Beutetieres jenseits der Mundöffnung, und erst später wird auch dieser allmählich in den Gastralraum aufgenommen. Ein Herauswerfen von Resten der Beute habe ich nicht beobachten können.

Das Wachstum der Polypen von *Th. m.* erfolgt unter den beschriebenen Lebensbedingungen und bei reichlicher Ernährung ziemlich schnell. 24 Stunden nach der Bildung der ersten Tentakel und nach der ersten Nahrungsaufnahme sind schon 12 Tentakel und 1 bis 2 Medusenknospen gebildet. Der grösste Polyp in meinen Kulturen hatte 1.5 mm Länge und 20 Tentakeln. Gewöhnlich hat der Polypenstiel die Hälfte der Gesamtlänge, manchmal ist er jedoch auch relativ größer.

Die Koloniebildung beginnt erst 50—60 Tage nach der völligen Ausbildung der Polypen. Wie wir schon erwähnt haben, werden die Kolonien nicht größer als zusammen 5—7 Individuen.

Die Polypen von *Th. m.* sind empfindlich gegen Erschütterungen und starke Beleuchtung; sie reagieren durch starkes Zusammenziehen. In meinen Kulturen waren die weniger beleuchteten Stellen besser mit Polypen besiedelt, was darauf zurückzuführen ist, daß die bewegliche Planula bei ihrer Anheftung dunklere Stellen bevorzugt. Irgendwelche geotropischen Beziehungen konnte ich nicht feststellen; die Polypen besiedeln gleich dicht sowohl die oberen als auch die unteren Stellen des Gefäßes.

Die Versuche über den Einfluß von Temperatur und Salzgehalt des Wassers haben gezeigt, daß der Polyp von *Th. m.* stark eurytherm und euryhalin ist. Man kann ihn plötzlich ohne jeglichen Schaden aus Wasser von 22° C T. ihm solches von 10° C (und umgekehrt) übertragen. Wird das Wasser allmählich

erwärmt oder abgekühlt, so reagiert der Polyp überhaupt nicht; bei dem plötzlichen Temperaturwechsel zieht er sich zusammen, aber nach 10—15 Minuten ist er wieder in normal ausgestrecktem Zustand. Die Temperaturen, welche der Polyp ertragen kann, liegen zwischen 26° und 0° C.

Hinsichtlich des Einflusses des Salzgehaltes im Wasser konnte ich feststellen, daß der Polyp bei allmählicher Steigerung bzw. Verminderung des Salzgehaltes innerhalb der Grenzen von 0.5 bis 3.5‰ normal lebt. Bei einem plötzlichen Übertragen von Wasser mit 3.5‰ S. in solches mit 0.5‰ S. oder umgekehrt zieht der Polyp sich vorübergehend für höchstens 15 Minuten zusammen.

Bei älteren Polypen beobachtete ich Veränderungen, die man als Zeichen des Alters ansehen kann. Die erste Veränderung wird an der Haftscheibe bemerkbar: während sie bei jungen Polypen hell ist, wird sie bei den älteren allmählich dunkler bis rotbräunlich gefärbt. Das zweite Anzeichen besteht in dem Auftreten der Medusenknospen mit Sporosaks, und das dritte besteht darin, daß der Polypkörper seine normale gelbgrüne Farbe mit den rötlichen Schimmer verliert und blaß, durchsichtig und silberglänzend wird. Die Tentakeln endlich der alten Polypen sind nicht so lang gestreckt wie bei den jungen und stehen gewöhnlich etwas zusammengezogen. Die Lebensdauer der Polypen in meine Kulturen beträgt ca 90—120 Tage.

## Medusengeneration.

### A. Morphologie.

Die junge, soeben vom Polypkörper losgelöste Meduse (Abb. 16) ist völlig durchsichtig. Die Höhe ihrer Umbrella ist 0.65—0.72 mm und die Breite 0.52—0.58 mm. Die Dicke der Mesogloeaschicht ist ganz gering; am schwächsten ist sie an dem aboralen Pol, über dem Magen entwickelt. Das Manubrium ist kurz, 0.18 bis 0.20 mm., konisch, von abgerundeter Form und mit vierkantiger Mundöffnung. Bei der Vergrößerung 750× zeigt es eine blaß gelbgrüne Farbe und eine Reihe großer Nesselkapseln, die am Mundrande sich befinden. Von dem vier-eckigen Magen strahlen 4 dünne, bandförmige, unverästelte Radialkanäle aus, die am Schirmrand mit einem engen Ringkanal in Verbindung stehen. Die Tentakel, 4 an der Zahl, sind perradial gelegen; wenn sie zusammengezogen sind, erreicht ihre Länge kaum die halbe Höhe der Umbrella; im ausgestreckten Zustand jedoch sind sie 8—10 mal länger als diese (Abb. 17). An der Basis eines jeden Tentakels befindet sich eine ektodermale, hohle, mit vielen Nesselkapseln versehene, birnförmige Verdickung. Auf der äußeren, abaxialen Seite einer jeden Verdickung ist ein hell-bis

dunkelrotes Ocellum entwickelt. Das Velum ist zwar dünn, aber gut entwickelt und ziemlich breit. Es fehlen jegliche Randkolben, Randbläschen oder Cirren.

Wenn man eine lebendige, eben frei gewordene Meduse in vertikaler Richtung von unten beobachtet (Abb. 18), so sieht man ganz klar sowohl die viereckige Mundöffnung und den Magen, als auch die Breite des Velums, die Radial- und Ringkanäle, die Tentakel und die Muskelfasern, welche zur Bewegung der Umbrella dienen. Bei einer Betrachtung genau von oben kann man

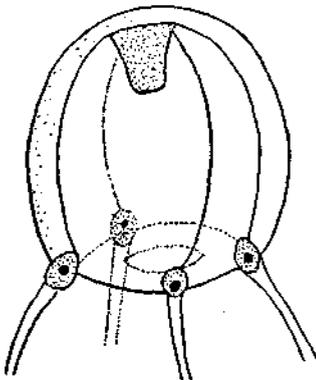


Abb. 16.

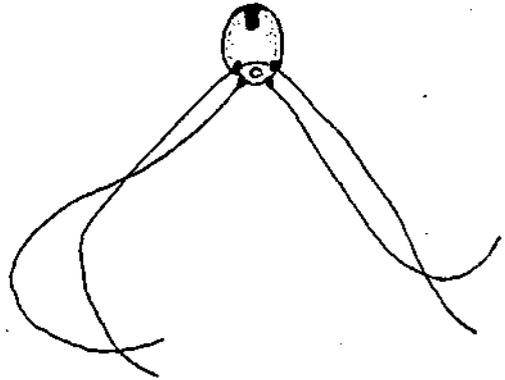


Abb. 17.

die Magenwände mit ihrem einschichtigen Ektoderm sehen. Eine Anlage der Geschlechtsdrüsen lässt sich bei diesem Stadium der Meduse nicht feststellen.

Beim Heranwachsen der junge Meduse beobachtet man vor allem eine unregelmässige Verdickung der Mesogloeaschicht, die über dem Magen viel dicker und abgerundeter wird. Dadurch verändert sich das äußere Aussehen der Meduse völlig (Abb. 19). Die Breite der Umbrella wird allmählich gleich ihrer Höhe, und bei völlig ausgewachsenen Individuen ist die Breite größer als die Höhe. Parallel mit der Veränderung der Form der Umbrella wird auch das Manubrium nunmehr vierkantig, die Mundöffnung erweitert sich ziemlich und trägt 4 kleine, aber gut ausgeprägte Lippen. Die vier Magenecken verlängern sich trichterförmig in die proximalen Teile der Radialkanäle. Die Zahl der Tentakel wird allmählich vermehrt: es bilden sich zuerst 4 interradiale Tentakel. Bei der Bildung der Tentakel kann man beobachten, daß von den Ektodermzellen aus sich in der Umgebung des Ringkanales zuerst die birnförmigen Verdickungen mit ihren Augenflecken bilden; erst nachher sprossen unter Anteilnahme des Entoderms die Tentakel selbst hervor (Abb. 20). Diese selbständige Entstehung der basalen Verdickungen bemerkt man auch bei völlig ausgewachsenen Tentakeln. Später entstehen die Ten-

takel auf dieselbe Weise in den Zwischenräumen, jedoch immer in symmetrischer Anordnung. Gewöhnlich kann man bei jeder jungen Meduse Tentakel in verschiedenen Stufen ihrer Bildung beobachten. Bei völlig ausgewachsenen Medusen ist die Zahl der Tentakel 32.

Bei der Lebendbeobachtung (Abb. 21) und an Schnittpräparaten kann man feststellen, daß die Tentakel junger Medusen solid sind. Sie enthalten genau so wie die Tentakel der Polypen eine Reihe stark vakuolisierter Entodermzellen. Bei völlig aus-

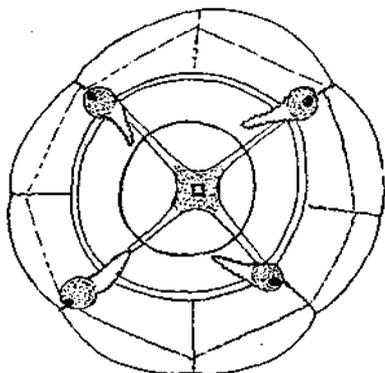


Abb. 18.

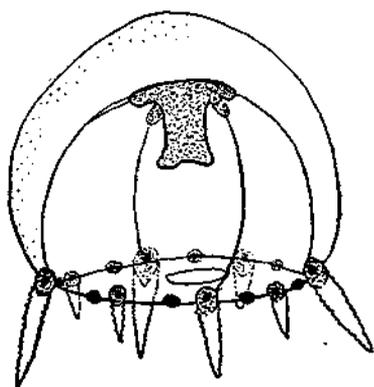


Abb. 19.

gewachsenen Medusen sind die Tentakel jedoch hohl; mit zunehmender Größe hat sich eine zentrale, mit Entodermzellen umkleidete Höhle entwickelt (Abb. 22).

Die Nesselkapseln auf den Tentakeln der Meduse bilden unregelmäßige, meist spiralig angeordnete Verdickungen (Abb. 21 u. Tafelabb. 7). An der Spitze jedes Tentakels steht eine kleine, jedoch sehr gut bemerkbare kugelige Verdickung. Die Nesselkapseln sind wie bei der Polypen dimorph entwickelt und durch dieselben zwei Arten — Penetranten und Agglutinantenvertreten. Wir finden sie sowohl auf den Tentakeln und ihren basalen Verdickungen, als auch am Mundrand und auf den Lippen des Manubriums. Die Exumbrella junger sowie alter Medusen trägt keine Nesselkapseln.

Die ersten Anlagen der Geschlechtsdrüsen findet man in der Ektodermschicht der Manubriumwände einige Tagen nach dem Losreißen der Meduse vom Polypen. Diese Anlagen stellen 4 selbständige Häufchen von Geschlechtskernen dar, welche interradianal in der oberen Hälfte des Manubriums durch Teilung von Ektodermkernen entstehen (Abb. 23 u 24). In älteren Stadien finden wir 4 gut ausgebildete, jedoch nun ganz auf die Manubriumswände beschränkte Gonaden (Abb. 25). Bei ihrer weiteren Ent-

wicklung bilden die Geschlechtsdrüsen Ausläufer, die subumbrellar den Radialkanälen entlang verlaufen (Abb. 26 u. 19). Dabei wächst jede Drüse auf beiden Seiten so, daß ihre Ausläufer den beiden benachbarten Radialkanälen anliegen. Dieses subumbrellare Wachstum schreitet weiter fort, bis die Gonaden die proximalen  $\frac{2}{3}$  der Radialkanäle bekleiden. Bei jüngeren Exemplaren beobachtet man ganz klar den Zusammenhang zwischen den Teilen der Geschlechtsdrüsen, die auf den Manubrium — bzw.

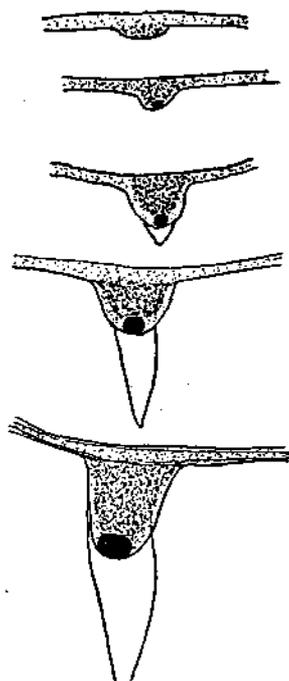


Abb. 20. — Bildung der Tentakeln

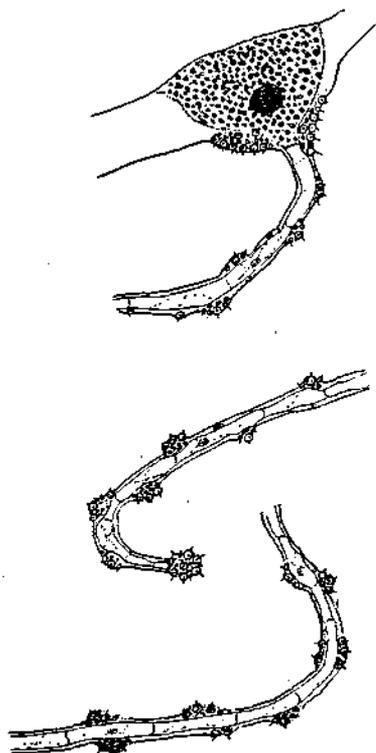


Abb. 21. — Tentakel einer jungen Meduse

Magenwänden liegen, und jenen an den Radialkanälen befindlichen (Abb. 26). Bei geschlechtsreifen Exemplaren verschwindet jedoch diese Verbindung (Abb. 27). Dadurch erscheint jener Teil der Gonaden, der an den Radialkanälen gelegen ist, als eine selbständig entstandene Drüse; sie bildet Querfalten, und ihr Distalende hängt in die Subumbrellarhöhle hinein. In derselben Zeit bleibt der Teil der Geschlechtsdrüsen, der an den Magenwänden liegt, unter den Magenverdickungen versteckt. Dieser Umstand ist die Ursache davon, daß man bei der Beobachtung der geschlechtsreifen

Medusen den Eindruck bekommt, daß die Gonaden bei *Th. m.* nur auf den Radialkanälen liegen. Bei Serienschchnittpräparaten stellt man aber endgültig fest, daß die Geschlechtsdrüsen so-

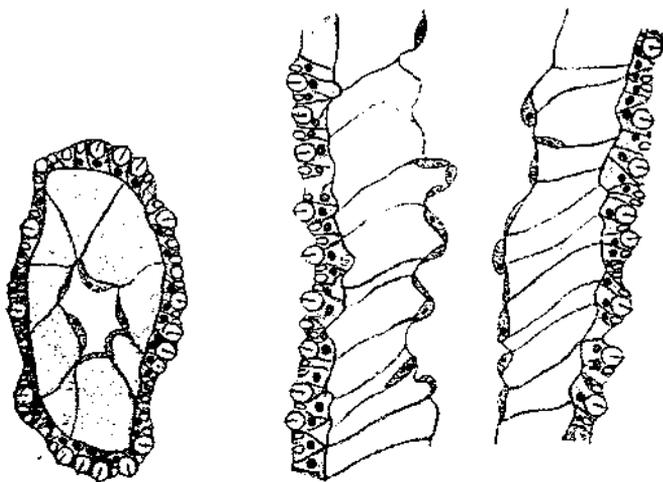


Abb. 22. — Links Quer-, rechts Längsschnitt durch den Tentakeln einer ausgewachsenen Meduse.

wohl auf den Manubrium — bzw. den Magenwänden (Abb. 28) als auch auf den Radialkanälen liegen, wodurch die anatomische Struktur der Gonaden kenntlich ist.

In Querschnitten durch den proximalen Teil der Radialkanäle findet man in der Nähe des Magens keine Geschlechtszellen. In solchen Querschnitten kann man jedoch etwas weiter distal ein Bild feststellen (Abb. 29), das dem Querschnitt durch die Gonaden der Leptomedusen sehr ähnlich ist (siehe K r a m p Abb. 3 u. 4) und das uns zeigt, auf welche Weise diese Gonaden entstanden sind: sie bestehen aus zwei völlig getrennten, selbständigen Teilen, die den Radialkanal von beiden Seiten umkleiden. In der Mitte des Radialkanals fließen ventral beide Teile zusammen und hängen distal völlig vom Radialkanal getrennt in die Subumbrellarhöhle frei hinein.

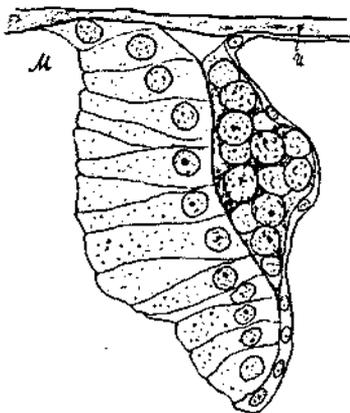


Abb. 23. — Längsschnitt durch die Anlage der Geschlechtsdrüse M. Magen. U — Umbrella.

Völlig ausgewachsene, aus den Kulturen stammende Medusen haben eine 10–12 mm breite und 7–9 mm hohe Umbrella. Die Tentakel sind in gestrecktem Zustand 8–10 mal länger als

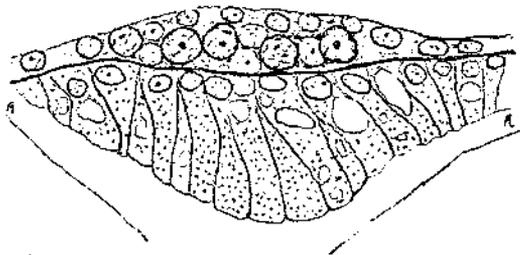


Abb. 24. — Querschnitt durch die erste Anlage der Geschlechtsdrüse.  
R — Radialkanäle.

die Umbrellarhöhe. Die Medusen sind durchsichtig, ohne jegliche Farbe; nur das Manubrium, der Magen und die Gonaden erscheinen weisslich opak.

### B. Physiologie.

Als Futter für die Medusen dienen in den Kulturen kleine lebendige Planktonten, hauptsächlich Copepoden und ihre Larven. Ich habe immer solche Planktonten verfüttert, welche sich zu der  
Einwirkung des Lichtes und der  
Schwerkraft ebenso verhalten

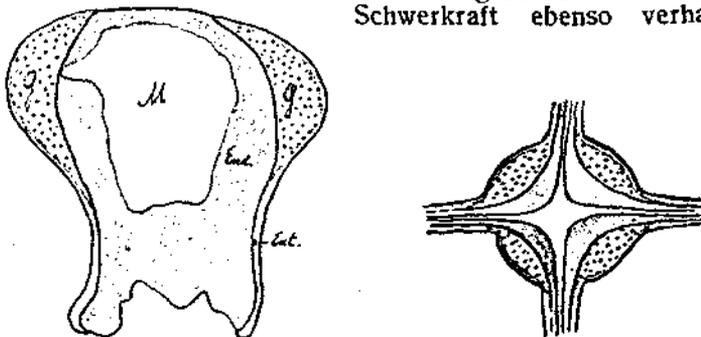


Abb. 25. — Längs- und Querschnitt durch die Geschlechtsdrüsen junger Medusen. M. — Magen, G — Geschlechtsdrüsen.

wie die Medusen. Die Nahrungsaufnahme habe ich ebenso gut wie bei den Polypen beobachten können. Die mit Hilfe der Nesselkapseln der Tentakel gefangene Beute wird durch die Tentakel dem Velum genähert; gleichzeitig wird das Manubrium verlängert und zur Beute hin ausgestreckt. Wenn das Manubrium die Beute erreicht hat, saugt es sich fest und verschlingt allmählich das Opfer. Die Dehnungsfähigkeit des Manubriums ist

wie bei dem Peristom sehr groß. In einigen Fällen habe ich beobachten können, daß eine Beute verschluckt wurde, die bei nahe dreimal größer war als das Manubrium (siehe Tafelabb. 8).

Das Heranwachsen der Medusen in den Kulturen geht ganz langsam vor sich. Erst 30—40 Tage nach dem Ablösen vom Polypen sind sie völlig ausgewachsen. An gefährlichsten für ihr Leben sind die ersten Tage, in denen sie wegen ihrer Kleinheit und Schwäche keine große Beute fangen können.

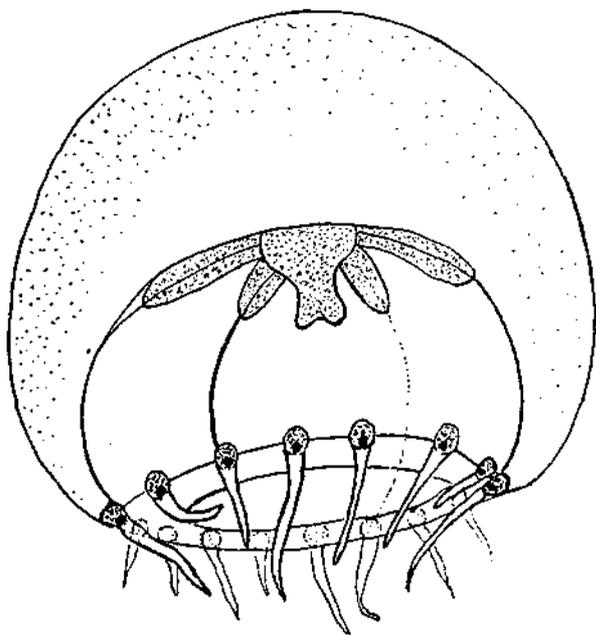


Abb. 26. — Eine noch nicht geschlechtsreife Meduse.

Die Medusen von *Th. m.* zeigen einen ausgesprochen positiven Phototropismus und einen negativen Geotropismus. In den Kulturen fand ich die Medusen immer an der gut beleuchteten Seite in der oberen Schicht des Wassers, was das Auffinden und Füttern der Medusen sehr erleichterte.

Wie die Polypen sind auch die Medusen sehr euryhalin, sie leben genau so gut bei 3.5‰ S. wie bei 0.5‰ S. Es ist jedoch ein Unterschied in dem Verhalten der Tentakel zu bemerken: bei stärkerem Salzgehalt können sie sich nicht so lang ausstrecken wie es bei niedrigem Salzgehalt der Fall ist.

Gegenüber der Temperatur des Wassers sind die Medusen

empfindlicher als die Polypen. Sie gedeihen gut zwischen 26° und 15° C; bei etwa 10° C gehen sie in einen Starrezustand über. Die Regenerationsfähigkeit der Medusen ist sehr gering,



Abb. 27. — Aufnahme von Medusen verschiedenen Alters: links — seitlich, rechts — von Vorne gesehene. Bei älteren Exemplaren sieht man die selbständigen Geschlechtsdrüsen auf den Radialkanälen

vielleicht gleich null. Die Versuche in dieser Richtung sind erfolglos geblieben.

Ein Leuchten während der Nacht zeigten wohl die im Golf während des Sommers 1932 gefangenen Individuen; in den Kulturen konnte ich jedoch davon nichts beobachten.

Die Medusen sind getrenntgeschlechtlich. Äußerlich kann

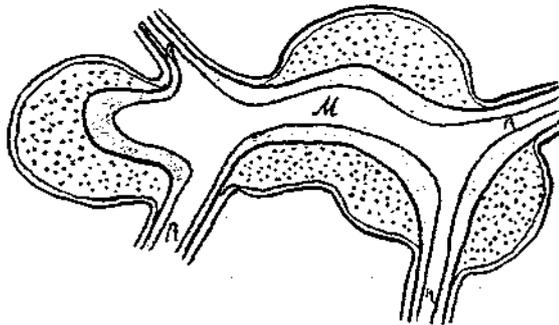


Abb. 28. — Querschnitt durch die Gonaden auf den Magenwänden einer geschlechtsreifen Meduse. M — Magen, R — Radialkanäle.

man die Geschlechter ziemlich schwer unterscheiden, da die Lage und die Form der Gonaden beider Geschlechter gleich sind. Nur bei geschlechtsreifen Tieren erscheinen die Ovarien größer und breiter als die Testes.

Im Schnittpräparaten von Ovarien geschlechtsreifen Tiere habe ich keine Embryonen finden können; dies führt wohl zu der Annahme, daß die reifen Eier in das Wasser entleert und dort befruchtet werden.

Angaben anderer Autoren über *Th. m.*

Eine Beschreibung der Ammengeneration von *Th. m.* fehlte bis jetzt. Die Behauptung von A. Valkanov (1935), daß der Polyp *Maerosia inkermanica* die Polypenform von *Th. m.* sei, ist unbegründet. Dieser Autor hat den Polypen nicht kultiviert, er hat keine Medusen erhalten und noch weniger diese bis zu Geschlechtsreife gezüchtet. Auf Grund welcher Tatsachen er trotzdem seine Behauptung aufstellt, teilt er nicht mit. Es ist ferner auch die Behauptung Valkanov's unrichtig, das Pl. Ostroumowa: „äußert die Vermutung, es sei dies das Polypenstadien von *Th. m.*“ Das Umgekehrte ist vielmehr wahr: Pl. Ostroumowa behauptet, dass der Polyp, welchen sie gefunden hat, eine neue Art der Gattung *Moerisia* darstellt. Sie nannte ihn *M. inkermanica* und gibt am Ende ihrer Arbeit eine zusammenfassende Beschreibung der Gattung *Moerisia* mit ihren drei Arten. Die Medusen, welche der Polyp *Moerisia inkermanica* erzeugte (die Autorin hat solche nur für 1—2 Tagen lebend erhalten), haben ihre Exumbrelle dicht mit Nesselkapseln besetzt. Dies ist bei *Th. m.*, wie wir gesehen haben, nicht der Fall.

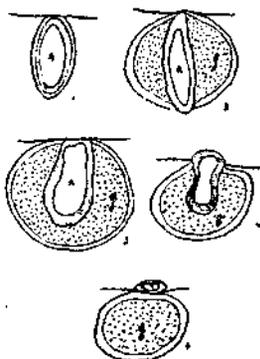


Abb. 29. — Querschnitte durch ein Radialkanal und die auf im gelegenen Gonade. R — Radialkanal, G — Gonaden.

Die spärliche Beschreibung, die A. A. Ostroumov von *Th. m.* gibt, ist zum Teil im Jahre 1930 von Jljín ergänzt worden. Er gibt zwei sehr charakteristische Bilder von einer jungen und einer ausgewachsenen *Th. m.* (Abb. 1 u. 2 in der Arbeit Jljín), die mit den von mir im Jahre 1934 ohne Kenntnis der Arbeit von Jljín wiedergegebenen Abbildungen (siehe Abb. 3 u. 4) völlig identisch sind. Da die Untersuchungen von Jljín nur grob morphologisch sind und mehr den auch in der Überschrift seiner Arbeit angezeigten Zweck hatten, die Merkmale der neuen Meduse *Eugenia cimberia* scharf hervorzuheben, hat der Autor das Material von *Th. m.* weiter nicht bearbeitet.

Mit der Beschreibung der Gonaden von *Th. m.* beschäftigt sich A. Valkanov (1935). In den Irrtum befangen, daß der Polyp *Moerisia inkermanica* die Ammengeneration von *Th. m.* sei, geht der Autor von der Beschreibung Pl. Ostroumowa's über die Geschlechtsanlage bei der Meduse *Moerisia inkermanica* aus. Valkanov stellt u. a. folgende Tatsachen als Ergebnis eigener Untersuchungen heraus: „Es ist eine Gonade an der Basis des Manubriums entwickelt, die 4 Schlingen längs der Kanäle bildet“ (S. 41), ferner: „An Schnitten von ge-

schlechtsreifen Exemplaren ist klar die Verbindung zwischen den einzelne Gonadenfalten zu sehen: die Falten gehen unmittelbar ineinander über" (S. 28). Diese Feststellungen stehen nicht in Einklang mit dem, was ich bei der Untersuchung der Gonaden bei *Th. m.* an Tatsachen ermitteln konnte.

Trotzdem Valkanov die Arbeiten von A. A. Ostromov, B. C. Iljin und Paspalew gehabt hat und in diesen sehr klare Bilder von geschlechtsreifen *Th. m.* vorhanden sind, hat er nicht erkannt, das bei geschlechtsreifen Exemplaren von *Th. m.* eine sekundär auftretende, völlige Abtrennung der radial gelegenen Gonaden eintritt, ein Umstand, durch den Ostroumov und Iljin die Gonaden der *Th. m.* als nur auf den Radialkanälen befindlich ansahen und sie veranlasst wurden, diese Meduse den Leptomedusen einzuordnen. Abb. J (S. 28) in der Arbeit Valkanov's stellt kein junges Stadium von *Th. m.* dar, da sehr gut entwickelte Gonaden vorhanden sind; auch kann die Abbildung sich nicht auf ein erwachsenes Exemplar von *Th. m.* beziehen, da die Gonaden keinerlei Abtrennung von den Magenwänden zeigen.

Über die Biologie von *Th. m.* schreibt derselbe Autor in seiner Arbeit (S. 28): „Das Tier zeigt positiven Phototropismus; bei der größten Sommerhitze, während der heißen Tagen des Monats Juli, habe ich *Th. m.* in großen Mengen an der Oberfläche der trüben Sümpfe gefangen“. In einem Brief teilt er jedoch an M. E. Thiel (1935) über dieselbe *Th. m.* folgendes mit (S. 168 Arbeit Thiel): Während der Nacht fanden sie sich häufiger an der Oberfläche, während des Tages dagegen in einer Tiefe von 1—1½ Meter. Vor der Mündung des Sumpfes fand ich in einer Tiefe von 4 m 2 Stück, an der Oberfläche keine“. Diese Widersprüche werden noch bedeutungsvoller, wenn man bedenkt, daß A. Valkanov kein Planktonnetz mit Schließvorrichtung gehabt hat, was notwendig ist um Plankton als aus der Tiefe stammend angeben zu können. Auf welche Weise unter diesen Umständen jener Autor seine Daten über das in der Tiefe gefangene Plankton gesammelt hat, bleibt rätselhaft.

### Über die systematische Stellung von *Th. m.*

Als Ammengeneration der Medusen aus der Gattung *Thaumantias* bezeichnen Hinks (1868), und Haeckel (1879), später auch Mayer (1910), den Polypen *Thaumantias* aus der Familie Campanulariidae. Hinks (S. 178) beschreibt diesen Polypen folgenderweise: „Stem simple (or branched?) rooted by a thread-like stolon; hydrothecae campanulate; polypites with a prominent funnel-shaped proboscis; reproduction by free medusiform zooids“.

Broch (1924) schreibt dagegen, daß die Ammengenera-

tion der Medusen der Familie *Thaumantiadae* von den Polypen der Familie *Campanulinidae* stammt.

Aus der oben gegebenen Beschreibung des Polypen von *Th. m.* ist aber ganz klar ersichtlich, daß dieser überhaupt nicht zu den thecaphoren Polypen gehört. Die Versuche jedoch, diesen Polyp in eine Familie der Polypen einzureichen, stossen wieder auf Schwierigkeiten. Wegen der capitaten Tentakel muß der Polyp zu der Sektion *Capitata* (siehe Broch 1924) gehören, und zwar wegen des Vorhandenseins dimorpher Nesselkapseln zu der Fam. *Myriothelidae*. Jedoch sprechen folgende Tatsachen gegen diese Einordnung ins System: Der Polyp hat solide Tentakel und besitzt in ihren distalen, geknöpften Partien keine ansehnliche, radiaalfibrilläre Struktur zeigende Stützlamelle, während hohle Tentakel und das Vorhandensein einer solchen Stützlamelle wichtige Merkmale für die Fam. *Myriothelidae* sind.

Wegen der dimorphen Nesselkapseln könnte man Beziehungen zu der Fam. *Milleporidae* vermuten; jedoch hat der Polyp von *Th. m.* keine Kalkskelett, auch bildet er nicht zwei Polypenarten (Ernährungs- und Wehrpolypen), was sehr charakteristisch für diese Familie ist.

Sowohl wegen der soliden Tentakel und ihrer Anordnung am Polypenkörper, als auch wegen der an Schleimdrüsen reichen peristomalen Region wäre der Polyp zu der Fam. *Corynidae* zu stellen. Seine dimorphen Nesselkapseln, die Art der Vermehrung, die Beschaffenheit der Kolonie und die Lage der Gonaden bei der Meduse trennen ihn jedoch auch von dieser Familie.

Wegen seiner großen Euryhalinität und auch wegen seines nackten Körpers hat der Polyp von *Th. m.* gewisse Beziehung zu den Polypen der Gattung *Moerisia*, deren Medusen Hartlaub (1907) als Anhang zu der Familie *Tiariadae* einordnet. Auf S. 248 hat derselbe Autor in einer Fußnote die Vermutung ausgesprochen, daß die Medusen, welche Lo Bianco im Golf von Neapel gefangen und Mayer (1910) als junge Stadien von *Th. m.* erkannt hatte, zu der Gattung *Moerisia* gehören. Derzavin (1912) hat eine solche Vermutung auch für die typische *Th. m. Ostr.* geäußert. Bei derselben Vermutung bleibt auch Hadji (1928), der auf S. 39 schreibt: „Höchstwahrscheinlich gehört auch *Th. m. Ostr.* hierher“ (zu der Gattung *Moerisia*).

Jetzt, nachdem der ganze Generationswechsel von *Th. m.* aufgedeckt worden ist, läßt sich eine solche Auffassung nicht länger halten. Der Polyp von *Th. m.* unterscheidet sich gründlich sowohl von dem Polypen *Moerisia lyonsi* (Boulenger), als auch von denen der beiden Arten *Moerisia Palasi* (Derjavin) und *M. inkermanika* (Pl. Ostroumowa). Die wich-

tigen Eigenschaften dieser letzteren Polypen: die Tentakel hohl, fadenförmig, ohne jegliche distalen Verdickungen, zu Ringen angeordnete Nesselkapseln, Vermehrung durch Querteilung und Strobilation — fehlen dem Polypen *Th. m.* vollständig. Noch weniger kann man die Medusen der Gattung *Moerisia* mit *Thaumantias maeotica* Ostr. in Beziehung setzen: *M. Ivonsi* hat nur 4 Tentakeln, *M. Palasi* ringförmig angeordnete Nesselkapseln, oranggelbes Manubrium und eine Größe von 3—3,5 mm; die junge Meduse *M. inkermanika* hat eine Exumbrella voll mit Kniden, das orangebraune Manubrium und die Nesselkapseln in ringförmigen Anhäufungen auf den Tentakeln angeordnet.

Die in systematischer Hinsicht stark isolierte Stellung der Ammengeneration von *Th. m.*, durch die sie sich in keine Familie der athecaten Polypen ohne bedeutende Schwierigkeiten einreihen lässt, und die Tatsache, daß der Polyp ausgesprochen euryhalin ist und sich die Meduse fast ausschließlich in brackischem Wasser findet, sind massgebend dafür, daß wir *Th. m.* als eine typische Brackwasserform ansehen müssen. Die Annahme steht im Einklang mit der Feststellung von Hadji (1928) S. 42: „Alle typischen Brackwasser- und Süßwasser-Knidarier sind mehr oder weniger in ihrem Bau aberrant und im System isoliert.“

In Gegensatz zu anderen Brackwasser-Knidariern zeigt der Polyp von *Th. m.* nur geringe Ansätze zur Koloniebildung und eine ganz schwache Entwicklung der Peridermhöhle. Er hat noch nicht die Fähigkeit erworben (zu mindestens konnte ich eine solche in meiner Kulturen nicht feststellen), Dauerzustände zu bilden, welche man bei anderen Brackwasser-Polypen beobachtet hat.

Die Medusengeneration von *Th. m.* Ostr. kann nicht zu den Leptomedusen gehören, und zwar auf Grund folgender zwei Tatsachen:

1. Ihre Gonaden sind nicht nur auf den Radialkanälen gelegen und
2. Sie steht mit keinem thekaphoren Polyp im Generationswechsel.

Was die Lage der Gonaden anbetrifft, so haben wir zwar auch typische Leptomedusen mit ähnlich gelagerten Gonaden: z. B. die Gattung *Laodicea*, Fam. *Laodiceidae* hat ihre Gonaden von dem Manubrium noch nicht abgetrennt, die Entstehung dieser Gonaden (siehe Mayer — 1910) ist sogar fast wie bei *Th. m.* Bei der genannten Gattung treten jedoch andere typische Leptomedusenmerkmale auf: nämlich Randkolben und Generationswechsel mit thekaphoren Polypen, was bei *Th. m.* nicht der Fall ist.

Andererseits kennen wir auch Anthomedusen, deren Gonaden auf die Radialkanäle subumbrelar übergreifen; das ist bei einigen Gattungen der Familie Margelidae der Fall, nämlich bei *Bougenvillia* und *Nemopsis* (siehe Haeckel, Mayer, Hartlaub). Diese Medusen haben jedoch solide Tentakeln, ihre Gonaden teilen sich nicht sekundär in zwei völlig getrennte Abschnitte, wie dies bei *Th. m.* geschieht und ihre Ammengeneration gehört zu den Familien Bougenvillidae und Clavidae der Sektion Filifera. Durch dasselbe Merkmal — Gonaden auf die Radialkanäle übergreifend — sind auch die *Moerisia* Quallen gekennzeichnet. Auf Grund ihrer besonderen Gonadenstellung hat sie Poche (1914) zu einer selbstständigen Familie zusammengefasst. Diese Medusen zeigen jedoch, wie die oben genannten Margelidengattungen keine sekundäre Sonderung der Gonaden in zwei völlig getrennte Teile; sie haben ihre Nesselkapseln in Ringen angeordnet und ihre Polypengeneration unterscheidet sich, wie wir gesehen haben, gründlich von dem Polyp *Th. m.* Wir können also *Th. m.* nicht als eine *Moerisia*qualle auffassen.

Was die zweite Tatsache — Generationswechsel mit einem thecenlosen Polyp anbetrifft — so gibt es auch ausgesprochene Leptomedusen, die solche einen Generationswechsel haben. Stechow (1913) nämlich beschreibt den Polyp *Campanopsis dibia* n. sp. als Ammengeneration von *Octorchis*—*Eutima* Medusen. In diesem Fall haben wir jedoch Medusen, die alle wichtigen Leptomedusenattribute besitzen, was bei *Th. m.* nicht der Fall ist.

Aus allen eben besprochenen Tatsachen und Umständen können wir nur schließen, daß *Thaumantias maeotica* Ostr. wegen der nackten Polypen mit ihren soliden, geknöpften Tentakeln als Anthomeduse anzusehen ist. Andererseits ist sie durch die sekundäre Abtrennung der Gonaden und infolge ihres anatomischen Baues den Leptomedusen sehr ähnlich weil sie anscheinend einige sekundär erworbene Leptomedusenmerkmale besitzt. Der Polyp von *Th. m.* hat offenbar in Anpassung an sein Vorkommen im Brackwasser Eigentümlichkeiten erworben, welche ihn zu anderen athecaten Polypen in Gegensatz stellen und ihn im System isoliert erscheinen lassen. Die bisherigen Fundplätze für *Th. m.* im brackischen Küstenwasser des Schwarzen Meeres (einzige Ausnahme: Neapeler Bucht nach Lo Bianco) geben der Annahme Ostroumow's Recht, *Th. m.* als eine für das Schwarze Meer endemische Form anzusehen. Auch Thiel (1935) neigt in letzter Zeit zu derselben Annahme.

Als Folge davon sind wir gezwungen den bisherigen unrichtigen Namen dieser Meduse zu ändern. Anstatt *Thaumanthias maeotica* Ostr. — eine Lepto-

meduse, schlage ich den Namen *Pontia Ostroumowi* g. et sp. nov. der Anthomedusen vor. Ich kann jedoch vorläufig nicht sagen, in welcher Familie dieser Ordnung diese brackische Meduse ihren richtigen Platz haben wird.

## ZUSAMMENFASSUNG

### Diagnose der Art *Pontia Ostroumowi* gen. et sp. nov.

**Am mengeneration:** Die Polypen sind nackt, mit einer kleinen, nur auf die Basis begrenzten Peridermhülle, vorwiegend solitär. Sie sitzen auf einer runden Haftscheibe. Die Tentakel sind solid, lang, dünn und capitat. Sie sind auf den ganzen Polypenkörper unregelmässig verteilt und haben dimorphe Nesselkapseln, die hauptsächlich auf distalen Verdickungen angehäuft sind. Das Peristom ist konisch ohne jegliche Abgrenzung vom Körper. Vermehrung durch Medusen (ohne und mit Sporosak) und Polypenknochen. Die Tochterpolypen bleiben mit dem Mutterpolyp in Verbindung, wodurch kleine, unregelmässige Kolonien entstehen. Stark euryhalin und eurytherm. In systematischer Beziehung isoliert stehend.

**Medusengeneration.** Die jungen, eben vom Polypen losgelösten Medusen haben eine beinahe so hohe wie breite Umbrella, 4 solide Tentakel, ein kurzes abgerundetes Manubrium mit vierkantiger Mundöffnung. An der Basis eines jeden Tentakels ist eine ektodermale, hohle birnförmige Verdickung ausgebildet. Auf der abaxialen Seite trägt jede basale Verdickung einen hell- bis dunkel rot gefärbten Ocellus. Ein Velum ist ziemlich gut entwickelt. Die Nesselkapseln sind dimorph, wie bei den Polypen, und befinden sich auf den Tentakeln in unregelmässigen, meist spiralförmig angeordneten Verdickungen.

Mit dem Heranwachsen der Medusen wird die Umbrella breiter als höher. Die Tentakel nehmen an Zahl bis zu 32 zu und entwickeln einen zentral gelegenen Hohlraum. Das Manubrium wird vierkantig mit 4 gut ausgesprägten Lippen, die mit Nesselkapseln besetzt sind.

Die Gonaden erscheinen zuerst interradianal in der oberen Hälfte der Manubriumwände, sie wachsen später auf die Radialkanäle subumbrellar über. Bei erwachsenen Individuen tritt eine Sonderung der Gonaden in zwei völlig getrennte Teile in Erscheinung: eine Partie liegt in den Manubriumwänden, versteckt unter den Magenverdickungen; die andere befindet sich an den Radialkanälen. Die letzteren Abschnitte der Gonaden bekommen

Querfalten, ihre distalen Enden hängen frei in die Subumbrellarhöhle hinein und haben genau das Aussehen wie die selbständigen Gonaden der Leptomedusen.

Wegen der athecaten Ammengeneration und wegen des Ursprungs und der Gestaltung der Gonaden kann man diese Meduse nicht wie bisher als eine Leptomeduse auffassen. Sie ist eine ausgesprochene Authomeduse, welche ein an die Leptomedusen erinnerndes Merkmal in dem Bau der Gonaden bzw. deren Lage an der Radialkanälen, besitzt.

In Anbetracht der Tatsache, daß diese Meduse bis jetzt fast nur in den brackischen Küstengewässern des Schwarzen und des Asowschen Meeres gefischt worden ist, müssen wir, sie, wie es auch Ostroumov und Thiel annehmen, als endemische und dabei typische brackische Form auffassen.

---

## THAUMANTIAS MAEOTICA Ostr.

= PONTIA OSTROUMOWI gen. et sp. nov.

---

Презъ 1895 год. А. Остроумовъ намира въ планктона на Азовско море една хидромедуза, която опредѣля като новъ видъ отъ разр. *Leptomedusidae*, Fam. *Thaumantidae* и го нарича *Thaumantias maeotica*. По-късно сжщата медуза бива намѣрена и отъ други автори, но все въ крайбрѣжнитѣ полусолени води на Черно море. Тя е причислена къмъ разряда *Leptomedusidae* поради наличността на полови жлези върху радиалнитѣ канали. Най-сжщественя белегъ за една медуза отъ този разредъ, именно — образуването ѝ отъ единъ полипъ, снабденъ съ *Thesa* — липсва, защото до сега не е била известна полипната форма на *Thaumantias maeotica* Ostr.

Следъ като презъ лѣтото на 1932 год. намѣрихъ обилень материялъ отъ тази медуза въ планктона на Варненския заливъ, азъ си поставихъ за цель да я култивирамъ и намѣря полипната ѝ форма, защото известни наблюдения върху събрания материялъ показаха, че причисляването на *Thaumantias maeotica* къмъ *Leptomedusidae* не е напълно обосновано.

Опититѣ за култивиране на медузата поставени презъ 1935 год. успѣха. Отъ яйцата се развиха полипи, които сж лишени отъ всѣкаква *Thesa* и поради особенитѣ имъ белези не могатъ да се отнесатъ безъ прѣчка къмъ никоя отъ познатитѣ до сега фамилии на полипитѣ безъ *Thesa*.

Отъ друга страна подробнитѣ изследвания върху медузи отъ различни възрасти установиха, че първитѣ наченки на половитѣ жлези се появяватъ върху манубриума въ видъ на четири отдѣлни огнища, разположени интеррадиално. Впоследствие жлезитѣ разрастватъ, простиратъ се и върху радиалнитѣ канали субумбреларно, а после се раздѣлятъ на

две самостоятелни части: върху стенитѣ на манубриума, скрити подъ стомашнитѣ задебеления и върху радиалнитѣ канали, увисващи въ субумбреларната празнина.

Тия данни даватъ основание да се твърди, че медузата, намѣрена за пръвъ пжтъ отъ А. Остроумовъ и описана като *Thaumantias maeotica* не е *Lepto*, а *Anthomedusa* и следователно нейното име не може да остане *Th. m.*, име, което неразривно е свързано съ разр. *Leptomedusidae*. Поради това тази медуза се преименува въ *Pontia Ostroumowi* gen. et sp. nov.

Ето диагнозата на нейнитѣ две генерации:

1. **Полипна генерация.** Полипи дребни (1 до 1½ мм.), голи, съ перидермна обвивка само около основата, предимно единични. Стоятъ закрепени за кръгла основа, която не показва никакви разклонения. Пипалата сж плътни, дълги тънки, но на края съ топчести задебеления. Тѣ сж разположени по цѣлото тѣло на полипа и сж снабдени съ диморфни копривни клетки, събраи въ топчеститѣ задебеления на върха, както и по едната страна, предимно на дисталната имъ половина. Перистомата е конусовидна, безъ разгранчение отъ тѣлото. Размножение чрезъ образуване на медузни (свободни и съ споросакъ) и полипни пѣпки. Дъщериннитѣ полипи оставатъ свързани съ майката и така се получаватъ малки неправилни колонии. Силно еуритерменъ и еурихалиненъ видъ. Въ систематично отношение стои изолирано.

2. **Медузна генерация.** Младитѣ, току що откжснати отъ полипа медузи, иматъ 4 плътни пипала, умбрела колкото висока, почти толкова широка (0.65 — 0.75 мм. висока и 0.52 до 0.58 шир.), и кжсъ закръгленъ, съ четвъртита уста манубриумъ. При основата на всѣко пипало има по едно крушовидно задебеление съ едно рубинено до тъмно червено очно петно, разположено отъ външна страна. Велумъ добре развитъ. Копривни клетки диморфни, разположени по пипалата (въ спирални задебеления), по тѣхнитѣ задебеления при основата и при устния ржбъ на манубриума.

Съ нарастване на медузата измѣня се формата на умбрелата — става все по-широка, отколкото висока (до 18 мм. шир. и 10—12 мм. висока), поради това, че мезоглеата се натрупва главно въ аборалния полюсъ. Пипалата се увеличаватъ

до 32 и ставатъ кухи. Манубриума става ржбестъ и развива добре изразени устни, пълни съ копривни клетки. Половитъ жлези се появяватъ въ горната частъ на манубриума, интеррадиално, но постепенно разрастватъ субумбреларно върху радиалнитъ канали. По-късно настъпва едно раздѣляне на половитъ жлези на две самостояни части: върху стенитъ на манубриума и върху радиалнитъ канали. При полово зрѣли екземпляри жлезитъ около манубриума оставатъ мъчно забележими, скрити подъ стомашнитъ задебеления, а разположенитъ върху радиалнитъ канали добиватъ напрѣчни гънки, дисталниятъ имъ край увисва свободно въ субумбреларната празнина и тѣ приематъ видъ на напълно самостояни — както при *Лептомедузитъ*, полови жлези.

Поради обстоятелството, че *Pontia Ostroumowi* се намира главно въ крайбрѣжитъ бракични води на Черно море — тя трѣбва да се приеме като бракиченъ ендемченъ видъ. Нейното причисление къмъ нѣкоя отъ формитъ на *Антомедузитъ* — срѣща мъчнотии. Поради това, както полиптътъ, така и медузата оставатъ изолирани въ систематично отношение. Отклонението въ устройството и на дветъ генерации трѣбва да се отдаде съ голѣма вѣроятностъ на приспособяването къмъ живѣне въ полусолени води.

---

## LITERATURVERZEICHNIS

1. Borcea, S. (1929).  
Maeotias inexpectata, dans le liman de Razelm (Roumanie). Ann. scientifique de l'univ. de Jassy. XV.
2. Boulenger, Ch. L. (1912).  
On Caspionema pallasi Derzhavin the Medusa recently discovered in the Caspian Sea. Zool. Anz. 40.
3. Broch, Hj. (1924).  
Hydroida und Trachilina. Kükenthal u. Krumbach. Handbuch der Zoologie, I. 3.
4. Broch, Hj. (1928).  
Hydrozoa I (Hydroida, Trachylina). In: Tierwelt der Nord- und Ostsee Lief. XIII.
5. Derzhavin, A. (1912).  
Caspionema pallasi, eine Meduse des Kaspischen Meeres. Zoolog. Anz. 39.
6. Goette, A. (1907).  
Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. Zeitschr. für wiss. Zoologie, 87.
7. Hadji, I. (1928).  
Knidariji bucate i slatke vode. „Rada“ Jugosl. Akademije Znanosti i umjetnosti, kn. 234.
8. Hadži, I. (1928).  
Knidarier des brackischen und des süßen Wassers. Acc. des sc. et des arts des slaves du sud de Zagreb I. 22.
9. Haeckel Ernst (1879).  
Das System der Medusen. Denksch. der Med. Naturw. Gesellschaft zu Jena Bd. I.
10. Hartlaub, Cl. (1884).  
Beobachtungen über die Entstehung der Sexualprodukte bei Obelia. Zoolog. Anz., Bd. 7.
11. Hartlaub, Cl. (1907).  
Craspedote Medusen. In: Nordisches Plankton 1907.
12. Hinks, Th. (1868).  
Britisch hydroid Zoophytes, London, 1868.
13. Joseph, H. (1925).  
Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte von Haleremita und Gonionemus. Ein Beitrag zur syst. Beurteilung der Trachlmedusen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie 125.
14. Ильин, Б. С. (1930).  
Новая медуза Азовского моря — Eugenia cimmeria, g. et sp. n. Труд. Азов. Черном. научной рыбохоз. станции. Вып. 7.
15. Kennel, J. von (1891).  
Über eine Süßwassermeduse (Thaumantidae — Halmomises lacustris, Gen. u. sp. nov.). Ann. Mag. Hist. (6). Vol. 8.
16. Кнпорович, N. M. (1926).  
Zur Hydrologie und Hydrobiologie des Schwarzen und Asowschen Meeres. Revue der ges. Hydrob. und Hydrographie, Bd. XIII u. XIV. 1926.

17. Крамп, P. L. (1933).  
Craspedote Medusen. 3 Teil: Leptomedusen. In: Nordisches Plankton, Lief. XXII. 1933.
18. Kudelin (1930).  
Труд. Азов. Черном. научной Рыбохоз. станции, вып. 7.
19. Mayer, A. G. (1910).  
Medusae of the World. 3 Vol. Washington, Carnegie Inst.
20. Остроумов, А. (1896).  
Научные результаты экспедиции „Атманая“. Bull. Ac. Sc. St. Petersburg, T. 5, № 2.
21. Paspaleff, G. W. (1934).  
Über das Vorkommen von *Thaumantias maeotica* Ostr. in Golf von Varna. Intern. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 31.
22. Palitschnikowa-Ostroumowa, M. W. (1925).  
*Moerisia inkermanika*, n. sp. — Zoolog. Anz. 62.
23. Remane A. (1934).  
Die Brackwasserfauna. Verh. Deutsch. Zoolog. Gesellsch. 36.
24. Stechow, E. (1913).  
Ein thecenloser Hydroid, der mit einer Leptomeduse in Generationswechsel steht. Zoolog. Anz. 31.
25. Thiel, M. E. (1935).  
Zur Kenntnis der Hydromedusenfauna des Schwarzen Meeres, Zoolog. Anz. 111.
26. Valkanov, A. (1935).  
Notizen über die Brackwässer Bulgariens I. Annuaire de l'universite de Sofia, XXI—III—3. 1935.

## TAFELERKLÄRUNG

1. Ein junger Polyp *Pontia Ostroumowi* in gestrecktem Zustand.
2. Ein Polyp gleich nach der Nahrungsaufnahme; man sieht das ausgestreckte Peristom, links hat der Polyp eine Medusenknospe mit Sporosak, rechts eine solche ohne Sporosak entwickelt.
3. Polyp mit zwei jungen Medusen ohne Sporosak und einer Polypenknospe.
4. Eine kleine Kolonie mit Polypen u. Medusenknospen.
5. Ein gereizter Polyp. Auf den zusammengezogenen Tentakeln sieht man die einseitige Anordnung der Nesselkapseln auf der distalen Hälfte der Tentakelstiele.
6. Ein Polyp, der zwei Medusenknospen mit Sporosaks hat: Auf der linken Seite sieht man die Tentakeln der Meduse im Sporosak in gestrecktem, jedoch zusammengerolltem Zustand.
7. Ein Teil des Medusententakels mit den Nesselkapselanhäufungen, die unregelmässig verteilt sind.
8. Eine junge Meduse, welche einen großen Copepoden gefangen hat; man sieht die große Dehnungsfähigkeit des Manubriums.

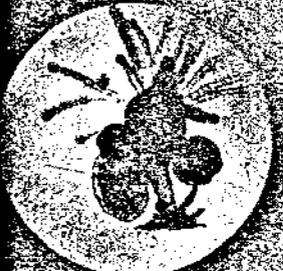
1



5



2



6



3



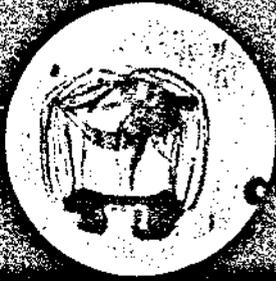
7



4



8



# ÉTUDE OCÉANOGRAPHIQUE DE L'EAU DE LA MER NOIRE PRÈS DE LA CÔTE BULGARE. I.

par M. ANDREITCHEVA-VANKOVA

## La conductibilité électrique et le pH de l'eau de la mer Noire du golfe de Varna et du lac de Varna

On ne sait que très peu de chose sur la chimie et le physico-chimie de l'eau de la mer Noire près de la côte bulgare et ce peu de chose est dû à des études de hasard, faites par quelques expéditions russes et aux travaux spéciaux des professeurs bulgares Z. Karaoglanoff<sup>1)</sup> et M. Hadjieff et du directeur de la Station Biologique de Varna Dr. G. Paspaleff<sup>2)</sup> en collaboration avec N. Peneff, chef du laboratoire municipal de Varna.

Les présentes études ont le but de démontrer les conditions de la vie dans la région attenante à la côte bulgare aussi bien que de démontrer les variations diurnes et saisonnières de la conductibilité électrique et de la concentration des ions d'hydrogène. On voudrait bien en même temps servir à un but pratique, tel que le pronostique des variations saisonnières et diurnes de la pêche.

On a commencé par des études de l'eau du golfe de Varna et du lac de Varna. Le travail a été fait à la Station Biologique de Varna. Je profite de l'occasion pour exprimer mes remerciements à M. le Directeur Dr. G. Paspaleff aussi bien qu'à son assistant M. Boulgourkoff pour le concours qu'ils m'ont prêté au cours de mon travail.

---

<sup>1)</sup> a) Arbeiten aus der Biologischen Meerstation am Schwarzen Meer in Varna, Bulgarien № 3.

b) Annuaire de l'Université de Sofia, Faculté physicomathématique, 1934.

<sup>2)</sup> Arbeiten aus der Biologischen Meerstation am Schwarzen Meer in Varna, Bulgarien, № 3.

Les échantillons d'eau ont été pris à trois différents points du golfe.

1. A l'entrée du golfe (à peu près 3.500 m. de la côte).
2. Dans la région de la Station Biologique.
3. Dans la région du port de Varna.

Les données exposées dans les tableaux comprennent la période de temps du 3 septembre au 9 octobre.

Des déterminations ont été faites trois fois par jour :

1. Le matin, avant le lever du soleil (entre 5—7 heures).
2. Dans l'après-midi (vers 14 heures).
3. Le soir, après le coucher du soleil (entre 18—20 heures).

Les facteurs océanographiques qui ont été pris en considération sont la distance de la côte et la profondeur. On a pris des échantillons à 5 m., à 10 m., à 15 m. et à 20 m. (ce qui est considéré comme la plus grande profondeur du golfe).

#### La conductibilité électrique de l'eau du golfe de Varna

Les recherches sont faites à la température de 25° avec l'appareil portatif, modèle Köhler. Les résultats obtenus sont exposés dans les tableaux suivants: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

TABLE I.

A l'entrée du golfe. — Le 3 septembre, 1935.

Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique 0 <sup>e</sup> mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent	Vitesse du vent m.-sec.	Visibilité horizontale
Le matin (5—7 h.)	0.5	0.028535	25	22.9	763.4	clair	NNW	1	20000
	5	0.028753	24.5						
	10	0.029351	24.5						

TABLE 2.

A l'entrée du golfe — Le 4 septembre, 1935.

Le matin (5—7 h.)		L'après midi (14 h.)	
Temps		Temps	
Profondeur m.		Profondeur m.	
0-5	0-028901	0-5	0-028348
5	0-028901	5	0-029453
10	0-028901	10	0-029946
15	0-028901	15	0-030349
20	0-028901	20	0-029607
Température de l'eau		Température de l'eau	
0-5	24.5	0-5	25.5
5	25.5	5	25
10	25	10	25
15	25	15	25
20	25	20	22.5
Température de l'air		Température de l'air	
0-5	22.8	0-5	27.1
5	22.8	5	27.1
10	22.8	10	27.1
15	22.8	15	27.1
20	22.8	20	27.1
Pression atmosphérique 0° mm.		Pression atmosphérique 0° mm.	
0-5	762.5	0-5	762
5	762.5	5	762
10	762.5	10	762
15	762.5	15	762
20	762.5	20	762
Nébulosité (0—10)		Nébulosité (0—10)	
0-5	4	0-5	71
5	4	5	71
10	4	10	71
15	4	15	71
20	4	20	71
Direction du vent m.-séc.		Direction du vent m.-séc.	
0-5	WNW	0-5	SE
5	WNW	5	SE
10	WNW	10	SE
15	WNW	15	SE
20	WNW	20	SE
Vitesse du vent		Vitesse du vent	
0-5	1	0-5	5
5	1	5	5
10	1	10	5
15	1	15	5
20	1	20	5
Visibilité horizontale		Visibilité horizontale	
0-5	20,000	0-5	30,000
5	20,000	5	30,000
10	20,000	10	30,000
15	20,000	15	30,000
20	20,000	20	30,000

TABLE 3.

A l'entrée du golfe — Le 6 septembre, 1935.

Le matin (5—7 h.)		L'après midi (14 h.)	
Temps		Temps	
Profondeur m.		Profondeur m.	
0.5	0-031101	0-5	0-028999
5	0-029763	5	0-028559
10	0-035416	10	0-028086
15	0-030596	15	0-028559
20	0-030596	20	0-028440
Température de l'eau		Température de l'eau	
0.5	24.2	0-5	24.2
5	24.2	5	24.2
10	24.0	10	23.9
15	24.0	15	23.9
20	22.5	20	22.5
Température de l'air		Température de l'air	
0.5	23.6	0-5	27.3
5	23.6	5	27.3
10	23.6	10	27.3
15	23.6	15	27.3
20	23.6	20	27.3
Pression atmosphérique 0° mm.		Pression atmosphérique 0° mm.	
0.5	758.4	0-5	756.3
5	758.4	5	756.3
10	758.4	10	756.3
15	758.4	15	756.3
20	758.4	20	756.3
Nébulosité (0—10)		Nébulosité (0—10)	
0.5	4	0-5	7
5	4	5	7
10	4	10	7
15	4	15	7
20	4	20	7
Direction du vent		Direction du vent	
0.5	WNW	0-5	W
5	WNW	5	W
10	WNW	10	W
15	WNW	15	W
20	WNW	20	W
Vitesse du vent m.-séc.		Vitesse du vent m.-séc.	
0.5	1	0-5	7
5	1	5	7
10	1	10	7
15	1	15	7
20	1	20	7
Visibilité horizontale		Visibilité horizontale	
0.5	15,000	0-5	25,000
5	15,000	5	25,000
10	15,000	10	25,000
15	15,000	15	25,000
20	15,000	20	25,000

TABLE 4.  
A l'entrée du golfe — Le 10 septembre, 1935.

Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique sphérique 0° mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent	Vitesse du vent m.-sec.	Visibilité horizontale
Le matin (5—7)	0.5	0.028536	21.6	20.6	762.9	clair	WNW	3	25,000
	5	0.028150							
	10	0.028536							
	15	0.028086							
	20	0.028086							
L'après midi (14 h.)	0.5	0.028536	22.5	25.4	761.7	1	SE	5	30,000
	5	0.028536							
	10	0.028511							
	15	0.028511							
	20	0.028416							
Le soir, (6—8 h.)	0.5	0.028063	22.5	23.6	761.5	clair	SE	3	—
	5	0.028086							
	10	0.028086							
	15	0.028086							
	20	0.028511							

TABLE 5.  
A l'entrée du golfe — Le 13 septembre, 1935.

Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique $\varnothing$ mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent	Vitesse du vent m.-sec.	Visibilité horizontale
Le matin (5—7 h.)	0.5	0.028133	22	19	768.5	1	WNN	1	25,000
	5	0.028133	22.5						
	10	0.028203	22.5						
	15	0.028133	22						
	20	0.028086	23.5						
L'après midi (12 h.)	0.5	0.027053	23.5	23.9	768.7	1	SE	3	30,000
	5	0.027855	22.8						
	10	0.027878	23						
	15	0.027878	23						
	20	0.027901	23						
Le soir (20 h.)	0.5	0.027878	23	22.4	769.5	clair	SE	3	—
	5	0.028416	23						
	10	0.028133	23						
	15	0.028133	23						
	20	0.028133	23						

TABLE 6.  
Le 13 septembre, 1935.

Temps	Distance de la côte en mètres	Conductibilité spécifique	
		A 14 h.	
	5	0-027516	
	700	0-027696	
	1400	0-027878	
	2100	0-027878	
	2800	0-028588	
	3500	0-028063	

TABLE 7.

A l'entrée du golfe — Le 26 septembre, 1935.

Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique 0 <sup>e</sup> mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent	Vitesse du vent m.-séc.	Visibilité horizontale
Le matin (5—7 h.)	0.5 5 10 15 20	0-028606 0-028606 0-028606 0-028256 0-028256	23 23 23 23 21.5	13.3	753.3	9	NNW	1	—
L'après midi (14 h.)	0.5 5 10 15 20	0-028525 0-028700 0-028348 0-028348 0-028535	23 23 23 23 22.5	23.4	752.5	8	SE	5	—
Le soir (6—8 h.)	0.5 5 10 15 20	0-028750 0-028164 0-028348 0-028348 0-028348	23 23 23 23 22.5	20.4	753.6	10	W	9	—

TABLE 8.  
A l'entrée du golfe — Le 9 octobre, 1935.

		Temps											
		Profondeur m.		Conductibilité spécifique à 25°		Température de l'eau		Température de l'air		Pression atmosphérique <sup>00</sup> mm.		Nébulosité (0—10)	
		Direction du vent		Vitesse du vent m.-sec.		Visibilité horizontale							
		Le matin (5—7 h.)		L'après midi (14 h.)									
0.5	0-030278	22	21	767.4	3	SE	—	1900					
5	0-030278	22											
10	0-030278	22											
15	0-030278	22											
20	0-030378	21.5											
0.5	0-029695	22	25.4	766.6	3	SE	—	1900					
5	0-029695	22											
10	0-029695	22											
15	0-029695	22											
20	0-029695	21.3											

Région du port de Varna.

TABLE 9.

Le 16, 18, 19, 23 septembre et le 7 octobre 1935 —

		Temps		Profondeur m.		Conductibilité spécifique		Température de l'eau	
	Le 16 septembre	6 h.	0-60	0-027692	22				
		14 "	"	0-027892	25				
		20 "	"	0-029073	23				
	Le 18 sept.	6 h.	"	0-026772	22.5				
		14 "	"	—	24				
		20 "	"		23				
	Le 19 sept.	14 h.	"	0-027472	24				
		20 "	"	0-026918	22.4				
	Le 23 sept.	10 h.	"	0-028256	23.7				
		16 "	"	0-028511	23.5				
	Le 7 octob.	10 h	"	0-029815	22				
		14 "	"	0-029815	22				

## Région de la Station Biologique.

TABLE 10.

Le 16, 18, 19, 23 septembre et le 7 octobre 1936 —

	Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique 0 <sup>e</sup> mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent.	Vitesse du vent. m.-sec.	Visibilité horizontale
Le 16 septembre	5h	0.50	0.029086	22.5	20.6	761.1	2	WNW	1	1.000
	14.	"	0.028465	24	25.8	759.7	1	SE	5	30,000
	20.	"	0.028511	23	23.7	658.9	6	SE	5	—
Le 18 septembre	6.	"	0.028511	23	21.3	759.8	9	WNW	1	20,000
	14.	"	—	—	26.0	759.3	clair	SE	3	30,000
	20.	"	—	—	24.0	758.8	"	SE	1	—
Le 19 septembre	14.	"	0.028606	24	22.3	758.3	"	SE	3	30,000
	20.	"	0.027692	22.4	24.4	759.6	3	W	1	—
Le 23 septembre	10.	"	0.028606	23.5	23.5	769.8	clair	E	3	20,000
	20.	"	0.029282	24	26.3	762.9	4	E	5	30,000
Le 7 octobre	10.	"	0.030278	22.5	22.7	763.6	6	SE	3	25,000
	14.	"	0.032781	23	25.1	764.6	5	SE	5	30,000

### Conductibilité électrique des eaux du lac de Varna

On a procédé aux études de la partie du lac qui a la plus grande profondeur, notamment un point de la ligne qui réunit Topoli (Indji-Koj) à l'hydrodrome Tschaiïka. Les échantillons ont été pris trois fois par jour et les déterminations ont été faites le 9 et le 30 septembre. Les données météorologiques sont empruntées au journal de l'hydrodrome Tchaïka. Les tableaux 10 et 11 résument les résultats obtenus.

### Conclusions

Les recherches concernant la conductibilité électrique de l'eau de la mer Noire dans le golfe de Varna ont permis d'établir que :

1. La conductibilité électrique varie beaucoup avec la profondeur et la distance de la côte.

2. Elle dépend aussi du jour et de l'heure.

3. Dans la plupart des cas la conductibilité électrique de l'eau à l'entrée du golfe augmente avec la profondeur, mais il y a aussi des jours où la conductibilité électrique est la même à toutes les profondeurs. Ces cas coïncident avec les jours où une pression atmosphérique plus grande accompagnée d'un faible vent a été mesurée.

4. A la fin de septembre et au commencement d'octobre on marque une augmentation de la conductibilité électrique de l'eau de différents points du golfe.

5. A un jour donné la conductibilité électrique diminue vers la côte.

6. La conductibilité électrique des eaux du lac de Varna est beaucoup plus faible que celle de l'eau du golfe. La conductibilité électrique y montre une augmentation avec la profondeur mais plus régulière. La différence entre la conductibilité de l'eau de la surface et du fond est bien plus grande que celle constatée dans le golfe.

L'augmentation marquée commence à peu près à 10 mètres.

TABLE 11.

Lac de Varna — Le 9 septembre, 1935.

Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique 0 <sup>b</sup> mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent	Vitesse du vent m.-sec.	Visibilité horizontale
Le matin (5—7 h.)	0.5	0.020570	22	18.6	762	Clair	W	5	35,000
	5	0.020595	23						
	10	0.020772	18						
	15	0.021102	14						
	20	0.021102	14						
L'après midi (14—15)	0.5	0.020798	23	18.8	761.5	1	W	9	30,000
	5	0.020005	23						
	10	0.021082	22						
	15	0.021030	19						
	20	0.021069	20.5						
Le soir (20 h.)	0.5	0.020409	22	19.3	762.1	Clair	S •	4	30,000
	5	0.020483	22.5						
	10	0.022288	21						
	15	0.022259	19						
	20	0.022171	18.7						

TABLE 12.

Lac de Varna — Le 30 septembre, 1935.

Temps	Profondeur m.	Conductibilité spécifique à 25°	Température de l'eau	Température de l'air	Pression atmosphérique $\varnothing$ mm.	Nébulosité (0—10)	Direction du vent	Vitesse du vent m.-sec.	Visibilité horizontale
Le matin (5 h.)	0.5	0.023813	19.8	12.6	769.4	traces	pas de vent	—	15,000
	5	0.023768	19.8						
	10	0.025715	19						
	15*	0.025787	18						
	20**	0.025787	16						
L'après midi (14—15 h.)	0.5	0.022986	20	13.3	768.2	clair	E	5	35,000
	5	0.023245	19.8						
	10	0.024250	19.5						
	15	0.025520	18.5						
	20	0.025787	17.5						
Le soir (20 h.)	0.5	0.023676	19.5	14.6	767.7	clair	SSE	3	23,000
	5	0.023377	19.5						
	10	0.025208	19.5						
	15	0.025895	18						
	20	0.025859	16.5						

\* Odeur faible de H<sub>2</sub>S.\*\* Odeur forte de H<sub>2</sub>S.

de profondeur et atteint son maximum au fond. Ceci probablement est dû en partie au courant plus salé venant de la mer Noire opposé à celui du lac vers la mer qui est à la surface. On peut en déduire que le courant de l'eau de la mer commence pour cette région du lac entre 10 et 15 mètres.

8. Une augmentation de la conductibilité électrique est marquée vers la fin de septembre.

### Le pH de l'eau de la mer Noire dans le golfe de Varna et ses variations en septembre 1935

Les déterminations du pH de l'eau de la mer sont faites d'après la méthode électrométrique.

Les échantillons d'eau ont été pris:

1. à l'entrée du Golfe, 2. dans la région de la station biologique et 3. dans la région du port. On a travaillé à 25°.

TABLE 13.

Le pH de l'eau à l'entrée du golfe en septembre, 1935.

Profondeur m.	Le 3 septembre				Le 4 septembre				Le 6 septembre			
	5 h.		14 h.		5 h.		14 h.		5 h.		14 h.	
	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°
	0.50	7.91	25	—	—	8.27	24.5	8.24	25.5	8.19	25°	8.34
5	8.14	24.5	—	—	8.18	25.5	8.16	25	8.28	25°	8.34	25
10	8.05	24.5	—	—	7.83	25	7.79	25	8.24	24.5	8.13	25
15	—	—	—	—	7.88	25	8.16	25	8.24	24	8.20	24.5
20	—	—	—	—	8.03	25	7.46	22.5	8.25	23	8.16	22.5

TABLE 14.

Le pH de l'eau à l'entrée du golfe en septembre et octobre, 1935.

Profondeur m.	Le 10 septembre						Le 13 septembre						Le 26 septembre						Le 9 octobre					
	Le matin 5 h.		L'après-midi 14 h.		Le soir 20 h.		Le matin 5 h.		L'après-midi 14 h.		Le soir 20 h.		Le matin 5 h.		L'après-midi 14 h.		Le soir 20 h.		Le matin 5 h.		L'après-midi 14 h.		Le soir 20 h.	
	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°
0-50	7.98	23	8.09	23	7.89	22	7.95	22	8.13	23.5	8.12	23	8.29	23	8.29	23	8.19	23	8.03	22	8.11	22	8.04	22.0
5	8.00	23	8.18	23	7.88	23	8.00	22.5	8.13	22.8	8.12	23	8.25	23	8.21	23	8.25	23	8.09	22	8.13	22	—	—
10	7.83	23	8.02	23	8.00	23	8.10	22.5	8.13	23	8.08	23	8.25	23	8.21	23	8.25	23	8.03	22	8.25	22	—	—
15	8.00	22	7.72	21	7.80	20	8.13	22	8.15	23	8.12	23	8.23	23	8.28	23	8.30	23	8.03	22	8.94	21.3	—	—
20	8.12	21	8.10	22	8.00	21	8.10	23.5	8.15	23	8.12	23	8.18	21.5	8.18	22.5	8.19	22.5	8.04	21.5	8.98	21	—	—

TABLE 15.

Le pH de l'eau de la région de la station biologique,  
en septembre et octobre 1935.

Temps	Profondeur m.	Le 16 septembre		Le 18 septembre		Le 19 septembre		Le 23 septembre		Le 25 septembre		Le 7 octobre	
		pH	to	pH	to	pH	to	pH	to	pH	to	pH	to
6h.	0-50	7-52	22-5	7-97	23°	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	"	—	—	—	—	—	—	8-30	23-5	—	—	7-43	22-5
15.	"	8-28	24	—	—	8-19	24	—	—	—	—	—	—
16.	"	—	—	—	—	—	—	8-26	24	8-17	24-5	7-91	23
20.	"	8-07	23	—	—	8-26	22-4	—	—	—	—	—	—

TABLE 16.

Le pH de l'eau de la région du port en septembre  
et octobre 1935.

Temps	Profondeur m.	Le 16 septembre		Le 18 septembre		Le 19 septembre		Le 23 septembre		Le 25 septembre		Le 7 octobre	
		pH	to	pH	to	pH	to	pH	to	pH	to	pH	to
6h	0-50	7-72	22°	8-13	22-5	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	"	—	—	—	—	—	—	8-25	23-7	—	—	7-99	22
15.	"	7-96	24°	—	—	8-19	24°	—	—	—	—	—	—
16.	"	—	—	—	—	—	—	8-10	23-5	8-18	24	8-03	—
20.	"	8-12	23°	—	—	8-27	22-4	—	—	—	—	—	22

TABLE 17.

Le pH de l'eau du lac de Varna en septembre, 1935.

Profondeur en m.	Le 9 septembre						Le 30 septembre					
	Le matin à 5 h.		l'après midi à 14 h.		Le soir à 20 h.		Le matin à 5 h.		l'après midi à 14 h.		Le soir à 20 h.	
	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°	pH	t°
0.50	8.12	22	8.09	23	8.12	22	8.18	19.8	8.07	20	8.07	19.5
5	8.17	24	8.09	23	7.92	22.5	8.15	19.8	8.07	19.8	8.07	19.5
10	8.24	18	8.09	22	7.94	21	7.78	19	7.83	19.5	7.77	19.5
15*	8.11	14	8.11	19	7.87	19	6.21	18	6.34	18.5	6.50	18
20**	7.82	14	8.12	20.5	7.58	18.7	3.74	16	3.09	17.5	4.07	16.5

TABLE 18.

Le pH de l'eau du golfe de Varna à différentes distances de la côte. Le 13 septembre, 1935.

Distance de la côte en mètres	pH	t°
3000	8.02	25
2300	7.99	25
1600	7.99	25
900	8.02	25
20	7.81	25

\* Odeur de H<sub>2</sub>S

### Effet de l'addition d'acide et de soude à l'eau de la mer Noire de différents points du golfe de Varna.

En ajoutant à 9 cc. d'eau de mer à 25° une solution d'acide chlorhydrique ou de la soude de la manière d'obtenir un volume total de 10 cc. on a observé une variation de pH qui est montrée aux tableaux suivants. Les graphiques montrent la marche de ces phénomènes.

TABLE 19.

Effet de l'addition d'acide chlorhydrique à l'eau de l'entrée du golfe.

cc. de L'eau de mer	cc. HCl 0·1 N	pH	
		Le 6 sept. 14 h. profond. 20 m.	Le 26 sept. 14 h. surface
10	0	8·16	8·29
9	0·01	7·96	7·81
·	0·025	7·69	7·12
·	0·05	7·41	6·99
·	0·1	7·05	6·19
·	0·25	5·77	5·86
·	0·5	2·91	2·69
·	1·0	1·99	1·62
·	2·5	1·49	—
·	5·0	1·19	—

TABLE 20.

Effet de l'addition d'acide chlorhydrique à l'eau de la région du port.

cc. de L'eau de mer	cc. HCl 0·1 N	pH	
		Le 16 sept. 20 h. surface	Le 19 sept. 15 h. surface
10	0	8·15	8·29
9	0·01	7·69	8·01
·	0·025	—	7·77
·	0·05	6·69	7·54
·	0·1	6·27	7·21
·	0·25	—	6·24
·	0·50	2·54	3·00
·	1·0	1·87	2·56
·	2·5	—	2·1
·	5·0	1·03	1·72
·	10	—	1·33

TABLE 21.

Effet de l'addition d'acide chlorhydrique à l'eau de la région de la Station Biologique.

cc. de l'eau de mer	cc. HCl 0·1 N	pH	
		Le 16 sept. à 15 h.	Le 19 sept. à 15 h.
10	0	8·06	8·25
9	0·01	7·97	8·08
"	0·025	7·73	7·62
"	0·05	6·47	7·32
"	0·1	5·98	6·48
"	0·25	5·19	5·62
"	0·5	2·32	2·71
"	1·0	1·84	2·15
"	2·5	1·49	1·70
"	5·0	1·15	1·35

TABLE 22.

Effet de l'addition de soude à l'eau de l'entrée du golfe.

cc. de l'eau de mer	cc. NaOH 0·1 N	pH
		Le 26 septembre 14 h. surface
10	0	8·29
9	0·01	7·96
"	0·025	8·34
"	0·05	8·37
"	0·1	8·67
"	0·25	8·38
"	0·5*	9·89
"	1·0**	10·01
"	2·5***	10·10

\* ) Précipitation blanche.

TABLE 23.

Effet de l'addition de soude à l'eau de la région du port.

cc. de l'eau de mer	cc. NaOH 0·1 N	pH	
		Le 16 sept. à 20 h.	Le 19 sept. à 15 h.
10	0	8·15	8·14
9	0·01	8·27	8·31
"	0·025	8·43	8·62
"	0·05	8·68	8·79
"	0·1	8·93	9·03
"	0·25	9·63	—
"	0·5*	9·88	9·87
"	1·0**	9·90	10·04
"	2·5***	10·11	—
"	5·0****	10·56	11·13
"	10****	12·59	12·28

TABLE 24.

Effet de l'addition de soude à l'eau de la région de la station biologique.

cc. de l'eau de mer	cc. NaOH 0·1 N	pH	
		Le 16 sept. à 20 h.	Le 19 sept. à 15 h.
10	0	8·06	8·29
9	0·01	8·11	8·38
"	0·025	8·14	8·42
"	0·05	8·54	8·79
"	0·1	8·74	9·03
"	0·25	9·53	—
"	0·5*	10·03	9·91
"	2·5*	10·0	—
"	5·00*	10·33	11·21
"	10·0*	12·59	12·34

## Effet de l'addition de l'eau distillée à l'eau de la mer Noire.

TABLE 25.

1° De l'entrée du golfe.

cc. de l'eau de mer	cc. de l'eau distillée	pH Le 26 septembre	
		surface	profondeur de 10 m.
10	0	8·21	8·21
9	1	8·23	8·24
8	2	8·23	8·24
7	3	8·23	8·24
6	4	8·12	8·03
5	5	8·01	7·96
4	6	7·24	7·55
3	7	6·27	6·61
2	8	5·96	6·53
1	9	4·03	5·97

TABLE 26.

2° De la région du port.

cc. de l'eau de mer	cc. de l'eau distillée	pH
		Le 18 septembre à 20 h. surface
10	0	7·95
9	1	7·95
8	2	7·68
7	3	7·63
6	4	7·56
5	5	6·75
4	6	6·41
3	7	5·83
2	8	5·83
1	9	5·45

TABLE 27.

3° De la région de la station biologique.

cc. de l'eau de mer	cc. de l'eau distillée	pH
		Le 18 septembre à 10 h. surface.
10	0	8.05
9	1	8.06
8	2	8.06
7	3	8.00
6	4	7.83
5	5	7.44
4	6	7.44
3	7	7.18
2	8	6.37
1	9	5.92

### Conclusions.

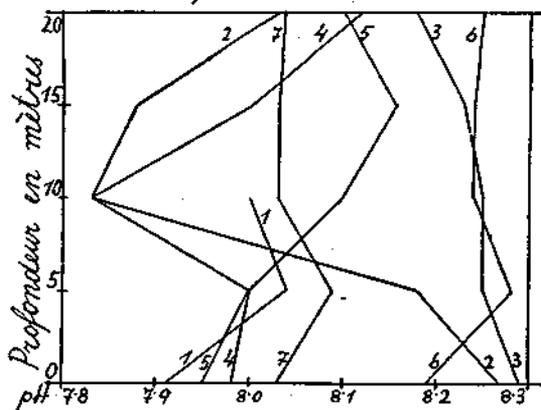
Les études entreprises sur le pH et ses variations dans le golfe et le lac de Varna ont déterminé que :

Les variations du pH par rapport aux oscillations diurnes sont beaucoup plus marquées près de la côte qu'aux points plus éloignés du golfe. On peut l'expliquer soit par l'activité des algues fixées, soit par la plus grande densité du peuplement vivant, soit par le moindre brassage de l'eau près de la côte. On en peut déduire que les mares littorales présentent une stabilité du pH bien moindre que les régions éloignées de la côte.

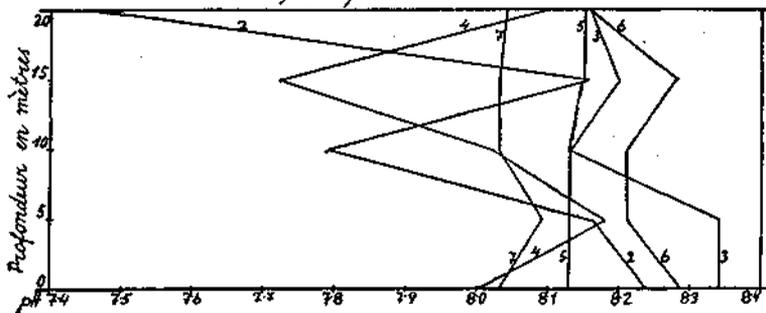
Le pH diminue avec la profondeur ou l'eau devient plus acide. Mais cette variation n'est généralement pas progressive et souvent on observe une zone intermédiaire où les valeurs dépassent celles de la surface. Comme on peut voir dans les graphiques (Fig. 1), les oscillations les plus considérables de pH par rapport aux différentes profondeurs sont observées le matin avant le lever du soleil (a). Dans l'après midi (b) les variations diminuent un peu et deviennent tout à fait faibles le soir après le coucher du soleil (c).

Fig. I.

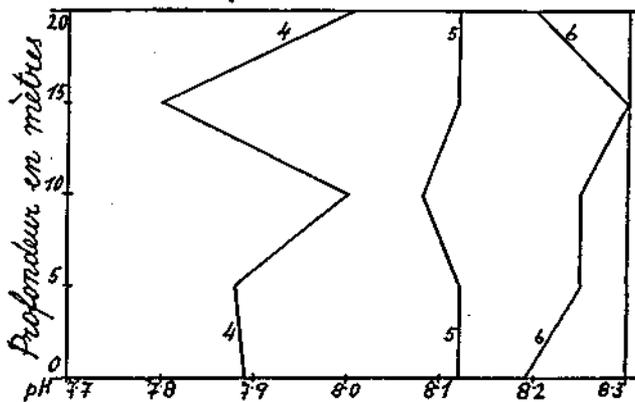
a) *Le matin*



b) *L'après midi*



c) *Le soir*



- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Le 3 septembre 1935 | 4. Le 10 septembre 1935 |
| 2. " 4 " " "           | 5. " 13 " "             |
| 3. " 6 " " "           | 6. " 26 " "             |
| 7. Le 7 octobre 1935.  |                         |

A la surface de l'eau le pH varie avec l'éloignement de la côte: il est plus grand à l'entrée du golfe que dans la partie littorale quoique cette variation ne soit généralement progressive. On a observé une zone intermédiaire où le pH dépasse celui des zones plus éloignées. Le pH le moins élevé constaté pour la période du temps entre le 3 septembre et le 9 octobre dans le golfe est de 7.43 dans la région de la Station Biologique. Le pH le plus élevé est de 8.30, constaté aussi dans la même région. L'eau prise à 3500 m. dans le golfe marque pour la même période de temps le pH le plus bas de 7.70 et le plus élevé de 8.28.

Le pH de l'eau du lac de Varna, varie beaucoup plus. Il diminue avec la profondeur et atteint même 4.07. On peut l'expliquer par l'acide sulfhydrique que l'eau de plus grande profondeur contient.

Le pH dépend aussi de l'heure du jour. On a trouvé le matin le plus bas pH qui augmente vers l'après-midi et le soir. Quant à l'eau du lac c'est tout à fait le contraire: on a mesuré avant le lever du soleil un pH plus élevé que dans l'après-midi et le soir.

L'eau de la mer s'enrichit en ion OH quand on y verse de la base, tandis que s'appauvrit en ions H. Au pH 10—11 elle se trouve saturée de  $Mg(OH)_2$ ,  $MgCO_3$ ,  $CaCO_3$ , qui précipitent. A l'addition progressive de la soude apparaît d'abord un trouble léger qui consiste en  $Mg(OH)_2$ . Les quantités suivantes de soude la transforment en précipité abondante qui représente un mélange de  $Mg(OH)_2$ ,  $MgCO_3$ ,  $CaCO_3$ . Cela commence vers le pH 10.03, mais la précipitation complète se produit à pH 11.98. (Fig. II).

On marque quelques différences à l'addition de la soude aux échantillons de différentes heures et jours. Elles sont dues en partie au fait qu'à l'addition progressive de la soude l'eau de la mer peut se trouver sursaturée des ions  $HCO_3'$  parce que ces ions se transforment très lentement en  $CO_3''$ .

Les premières quantités d'acide chlorhydrique versé dans l'eau de la mer Noire modifie peu la réaction et cela va jusqu'à un pH de 5.7. A partir de ce pH les petites quantités d'acide HCl font tomber rapidement le pH, ainsi: —0.25 cc. HCl 0.1 N versés à un mélange de 9 cc. de l'eau de la mer Noire et de l'eau distillée font tomber le pH de 5.19 à 2.32. Le graphique

de fig. II montre la marche de ces phénomènes. L'acide ajouté entre en réaction avec les carbonates et les bicarbonates de l'eau de la mer, ce qui produit d'acide  $H_2CO_3$  et d'anhydride carbonique. Des échantillons pris au même endroit et au même

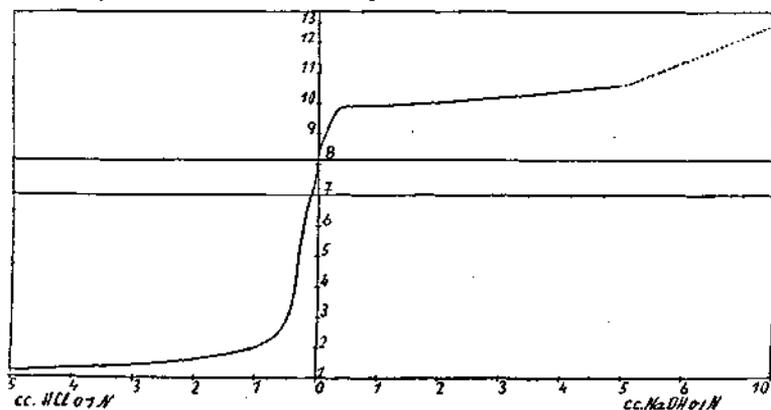


Fig. II.

moment ont parfois donné à l'addition de la même quantité d'acide différentes variations du pH. Ces variations du pH dépendent du temps écoulé entre le moment de l'addition de l'acide et celui de la détermination aussi bien que du temps pen-

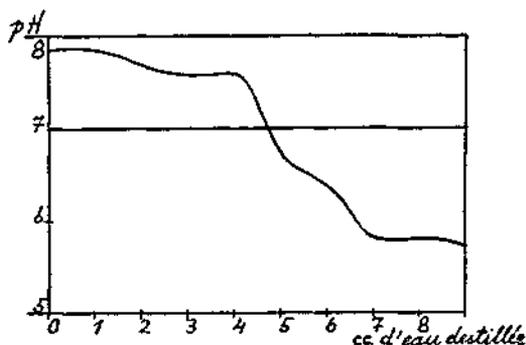


Fig. III.

dant lequel on a secoué l'eau de la mer additionnée d'acide, parce que l'anhydride carbonique qui en résulte hydraté en acide  $H_2CO_3$  peut rester longtemps dans la solution si le liquide est laissé tranquille. Le rapport entre la variation de pH et l'acide

additionné dépend de la rapidité de la volatilisation de l'anhydride carbonique.

A l'addition de quantités considérables d'eau distillée à l'eau de mer on n'observe d'abord que de faibles variations du pH. et cela jusqu'à ce que le mélange atteigne un pH de 7.24—7.55, après quoi une petite quantité d'eau distillée fait brusquement tomber le pH (Fig. III). Les échantillons de différentes régions du golfe atteignent ce pH à l'addition de différentes quantités d'eau distillée. Une dilution de l'eau du golfe 1:10 fait tomber le pH avec 2—2.5.

A l'entrée du golfe pH varie à la surface et dans les profondeurs d'une manière différente à l'addition de la même quantité d'eau distillée. Celui de la surface varie avec 4.25 à une dilution de 1:10, celui d'une profondeur de 10 m. varie seulement avec 2.

---

L'idée d'entreprendre les études sur la conductibilité électrique le pH et ses variations des eaux de la mer Noire à la côte Bulgare appartient à Monsieur le Professeur Dr As. Zlataroff, chef de l'institut de chimie organique à l'université de Sofia.

---

## ОКЕАНОГРАФИЧНИ ПРОУЧВАНИЯ НА БЪЛГАРСКОТО ЧЕРНОМОРСКО КРАЙБРЪЖИЕ I.

Отъ М. Андрейчева-Ванкова

### Електропроводность и концентрация на водороднитѣ йони на водитѣ отъ Варненския заливъ и Варненското езеро.

Известно е че физическитѣ и химическитѣ условия на живота въ морето играятъ важна и предопредѣляща роля въ биологията на морскитѣ растения и животни. Измѣненнето на тѣзи условия въ времето и пространството представятъ голѣмъ интересъ. Това не е само наученъ въпросъ, а научно-стопански, тъй като е свързанъ съ прииждането и отхождането на рибата и тамъ кждето има условия за рибарски поминъкъ и желание той да процъвти, трѣбва добре да бжде изучена физикохимията на морската вода. Днесъ по брѣговетѣ на всички морета сжществуватъ биологически станции и се устройватъ експедиции, въ които ставатъ най-разнообразни проучвания съ огледъ на едно систематично използване морското богатство. Така хидробиологичнитѣ изследвания отъ чисто научни миваха въ крайно практични отъ стопански характеръ.

Условията на животъ въ Черно Море сж много различни отъ тѣзи въ другитѣ морета. Като се има предъ видъ особената му природа налага се специалното му изучаване. Оpoznаването на Черно Море е почнало още отъ 1871 г., когато започна да работи морската биологична станция на Академията на наукитѣ въ Севостополъ, гдето се правятъ изследвания както въ крайбрѣжието така и въ открито море. Днесъ за изучаването на това море работятъ много институти: биологичнитѣ станции въ Севостополъ, Новоросийскъ, Каралагъ, основаната въ 1931 г. ромънска станция въ Кюстенджа и нашата млада станция въ Варна. Сжщо така много допринасятъ за опознаването на Черно Море и морската обсерватория въ Севостополъ, хидрометеорологичния институтъ въ Феодосия, хидробиологичната станция въ Кацивель и научно-стопанскитѣ рибни станции въ Ростовъ, Керчь, Батумъ, Херсонъ и Одеса.

Морската биологична станция при Варна дава възмож-

ностъ да се разучи биологията на българското крайбрежие и физико-химията на водитъ му, което е отъ твърде голъма важностъ тъй като условията на българското крайбрежие сж различни отъ тѣзи на другитѣ. За химията и физико-химията на водитѣ отъ българското черноморско крайбрежие има откъслечни и случайни сведения отъ нѣкои руски експедиции, минаващи по нашето крайбрежие и специалнитѣ български изучвания, правени отъ проф. З. Караоглановъ<sup>1)</sup>, М. Хаджиевъ, отъ директора на биологичната станция при Варна Д-ръ Г. Паспалевъ<sup>2)</sup> заедно съ началника на химич. лаборатория въ сѣщия градъ г. Н. Пеневъ.

Настоящитѣ изследвания иматъ за цѣль освенъ да допринесатъ за опознаване условията на живота на морскитѣ животни и растенията отъ крайбрежието ни още и да услужатъ на единъ практиченъ интересъ като дадатъ сведения за дневнитѣ и сезоннитѣ измѣнения и колебания въ условията на живота въ морето, което е свързано съ рибния ловъ даващъ голъми сезонни и годишни колебания.

Главна задача на научно стопанскитѣ проучвания е да се установятъ причинитѣ на наблюдаванитѣ голъми колебания въ количеството и размѣра на рибитѣ, обитаващи дадена областъ съ надеждата, че по този начинъ ще се стигне до възможността да бждатъ предсказвани тѣзи колебания.

Настоящитѣ изследвания върху водитѣ отъ Варненския заливъ и Варненското езеро сж правени въ Морската биологична станция въ Варна и ползувамъ се отъ случая да изкажа моята благодарностъ на директора на станцията г. д-ръ Г. Паскалевъ и на неговия асистентъ г. Булгурковъ за всички улеснения, които ми дадоха при работата. Варненскиятъ заливъ бѣ изследванъ въ нѣколко точки, а именно: водитѣ отъ пристана на аквариума, тѣзи отъ пристанището при вълнолома и тѣзи при входа на залива въ една точка, отстояща на около 3500 м. отъ брѣга на аквариума и лежаща на линията, която съединява носъ Св. Константинъ съ фара на Галата. Тя е на отстояние 1500 м. отъ Галата.

Езерото бѣ изследвано на мѣстото, кждето се счита, че е най-дълбоко. Тази точка лежи къмъ срѣдата на линията, която съединява с. Тополи (Индже-Къой) съ водолежище „Чайка“ (Пейнержикъ).

Измѣрванията обхващатъ времето отъ 3 септември до 9 октомври включително. Пробитѣ сж вземани три пкти на день: преди изгрѣвъ (слънце (6—8 часа), когато слънцето е най-високо (14 ч.) и следъ залѣзъ слънце (7—9 часа). Вземани

<sup>1)</sup> Arbeiten aus der biologischen Meerstation am Schwarzen Meer in Varna — Bulgarien 1934.

<sup>2)</sup> Arbeiten aus der biologischen Meerstation am Schwarzen Meer in Varna — Bulgarien 1934.

сж отъ повърхността и отъ различна дълбочина: 5 м., 10 м., 15 м., 20 м., като се счита, че последната дълбочина е най-голямата въ залива.

Отъ направенитѣ изследвания за електропроводността може да се заключи:

1. Водата отъ различни точки на Варненския заливъ има различна електропроводность.

2. Электропроводността на водата отъ залива зависи сжщо отъ дълбочината, датата и времето на вземане пробата.

3. Въ повечето случаи при входа на залива електропроводността се увеличава съ увеличаване на дълбочината. Има обаче дни когато електропроводността въ всички измѣрени дълбочини е еднаква, или почти еднаква.

Тѣзи случаи съпадатъ съ дни, въ които е измѣрено високо атмосферно налягане и слабъ WNW вѣтъръ.

4. Электропроводността въ всички точки показва едно увеличение къмъ края на септемврий и началото на октомврий.

5. Въ даденъ день електропроводността на водата отъ повърхнината расте съ отдалечаване отъ брѣга, макаръ и това увеличаване да не е непрекъснато прогресивно.

6. Водитѣ отъ Варненското езеро иматъ значително по-малка електропроводность отъ водитѣ на залива.

7. И тукъ се забелязва едно увеличение на електропроводността къмъ дълбочинитѣ, и дори много по-правилно. Разликитѣ между електропроводността на повърхнината и тази отъ дълбочинитѣ е много по-голяма отколкото въ залива.

Увеличението почва къмъ 10 м. дълбочина и стига максимума си при дѣното. Увеличената електропроводность къмъ дълбочинитѣ може да се обясни съ течението, което сжществува отъ морето къмъ езерото, обратно на онова течение, което е на повърхността отъ езерото къмъ морето. Може да се заключи че това течение е възможно да почва за това мѣсто въ езерото, гдето се правиха изследванията, нѣкъде между 10—15 м. дълбочина. Дали въ всички точки на езерото има тази дълбочина, ще може да се реши следъ още изследвания въ различнитѣ точки.

8. И въ Варненското езеро се забелязва едно увеличение на електропроводността къмъ края на септемврий.

### Концентрация на водороднитѣ йони въ водитѣ на Варненския заливъ и Варненското езеро.

Настоящитѣ изследвания върху рН и неговитѣ измѣнения сж правени електрометрично при 25° С. Отъ тѣхъ се вижда, че презъ месецъ септемврий и началото на октомврий колебанията въ рН на водитѣ отъ входа на залива сж слаби. Разликитѣ въ рН на пробитѣ отъ различна дълбочина се колебятъ отъ 0.02 до 0.39. Малки сж колебанията въ рН и на пробитѣ отъ различно време на деня. За периода време отъ

3 септември до 9 октомври, най-ниското измерено рН при входа на залива е 7.70, (15. IX. 1935 г. 20 ч. при  $t^{\circ} 20^{\circ}$ ), а най-високото рН 8.34, измерено на 6 септември в 15 часа.

По-големи сж колебанията в рН на водитъ отъ крайбръжнитъ точки: пристана на аквариума и пристанището при вълнолома. Най-ниското рН, намърено презъ това време в водата отъ пристана на аквариума, е 7.43, измерено на 7 октомври, в 10 ч., а най-високото 8.30, измерено на 23 септември в 10 ч. За водитъ отъ пристанището за сжщото време имаме най-ниско рН 7.72, а най-високо 8.27.

рН на крайбръжнитъ точки е по-ниско в известни моменти отъ това на водитъ отъ входа на залива.

Отъ графикитъ се вижда че големи колебания в рН на дълбочина имаме сутринъ преди изгръвъ слънце. Тъ ставатъ по-умърени къмъ обядъ и най-слаби сж вечеръ следъ залъзъ слънце.

При изпитване действието НСІ и NaOH върху рН на черноморската вода бѣ работено така че къмъ 9 куб. см. морска вода да се прибавя такова количество киселина или основа, че винаги да се получава общъ обемъ 10 куб. см. Морската вода е пуферирана съ бикарбонати. Отъ прибавяне на основа концентрацията на водороднитъ й йони се намалява, а концентрацията на хидроксилнитъ се увеличава. При рН 10—11 пробитъ вода се силно размътватъ. Получава се една утайка, която се състои отъ  $Mg(OH)_2$ ,  $MgCO_3$ ,  $CaCO_3$ .

Ако основата се прибавя постепенно, то най-напредъ се появява една силна опалиспенция къмъ рН 9.53, която е отъ  $Mg(OH)_2$ ,  $MgCO_3$ ,  $CaCO_3$ . Утайването може да се счита пълно къмъ рН 11.98. Пробитъ отъ различна дълбочина, различно време на деня и различни дни даватъ малки разлики в измеренията на рН подъ влияние на прибавена основа. Това би могло да се обясни съ обстоятелството, че при бавно и постепенно прибавяне основа, респект. намаляване концентрацията на водороднитъ йони, морската вода може да остане дълго преситена на бикарбонатни йони, тъй като прехода на  $HCO_3'$  къмъ  $CO_3''$  става твърде бавно.

Ако къмъ морската вода прибавяме киселина, то до рН 5.7 реакцията на водата се слабо промѣня при приливане на сравнително големи количества киселина. Следъ минаването на това рН прибавянето на киселина бързо промѣня реакцията къмъ кисела — 0.25 сс. 0.1 N НСІ, прибавени къмъ 9 куб. см. морска вода и 0.75 сс. дестилирана вода прави да падне рН отъ 5.19 на 2.32. Прибавената киселина започва да разрушава алкалния запасъ, при което се отдѣля  $H_2CO_3$  и  $CO_2$  отъ тѣхнитъ съединения. Пробитъ отъ едно и сжщо мѣсто, взети в едно време, показватъ често отъ прибавяне на едно и сжщо голѣмо количество киселина различно рН, в зависимост отъ това, колко време следъ прибавяне на

киселината е определяно рН, и колко сж плакнати киселината и морската вода за смѣсване. Получениятъ отъ прибавяне на киселината  $\text{CO}_2$  дълго още може да остане въ разтвора безъ да се отдѣли въ атмосферата, ако течността стои спокойно безъ разплакване. Отношението между промѣната въ рН и количеството на прибавената киселина зависи отъ бързината на излитане  $\text{CO}_2$  въ атмосферата.

При прибавяне на дестелирана вода къмъ морската, то до рН 7.24 — 7.55 се наблюдава слаба промѣна въ рН отъ прибавяне на сравнително голѣми количества дестилирана вода. Следъ това рН промѣната става по-бърза. При разрѣждане на морската вода 1:10 рН се промѣня само съ 2 единици до 2.5.

За пробитѣ отъ различнитѣ мѣста на залива това рН следъ което почва по-бързо промѣната се постига отъ прибавянето на различни количества дестилирана вода, но близки помежду си.

При входа на залива се забелязва една разлика къмъ отнасянето на морската вода спрямо количеството на прибавената дестилирана вода въ зависимостъ отъ дълбочината. Пробитѣ отъ повърхността при разрѣждане 10 пкти промѣниятъ рН съ 4.25 единици, а отъ дълбочина 10 м. само съ 2.

---

Идеята, да се проследи електропроводността и концентрацията на водороднитѣ йони по българското крайбрежие, бѣ дадена отъ г. проф. д-ръ Ас. Златаровъ.

---

## НЪКОИ БОЛЕСТИ ПО НАШИТЪ РИБИ

отъ ИВ. ЗЛАТЕВЪ.

Изъ института за хранителни продукти отъ животински произходъ при  
Ветеринарно-медицинския факултетъ — София).

Причинитѣ за заболяване на рибитѣ сж отъ различно естество и съ различенъ произходъ. Едни отъ болеститѣ по рибитѣ иматъ причинитѣ си въ ненормалности при развитието на сжщитѣ, други въ измѣнение състава на окръжаващата ги срѣда, а именно, недостатъчно количество кислородъ въ водата, замърсяване сжщата съ отпадъци отъ фабрицитѣ и пр. Къмъ причинитѣ за заболяване на рибитѣ се поставятъ сжщо и различнитѣ механични повреди. Най-после, тукъ трѣбва да се споменатъ и патогенитѣ организми, като причинители на най-широко разпространенитѣ заболявания по рибитѣ, подобно на сжщитѣ при домашнитѣ животни и човѣка. Къмъ категорията на последнитѣ причинители на болести по рибитѣ се числятъ: такива отъ бактерийно естество и такива отъ паразитерно естество.

Отъ накратко изложеното до тукъ, може да се разбере голѣмото разнообразие въ естеството на болезнотворнитѣ причинители по рибитѣ, което разнообразие прави изучаването на болеститѣ по сжщитѣ единъ наистина труденъ проблемъ, за разрешението на който, въ Западна Европа, както и Русия, има вече създадени нѣколко института и специални лаборатории. Подобни институти сж се наложили, вследствие голѣмата нужда отъ изучаване болеститѣ по рибитѣ, както отъ съображения стопански, така сжщо и отъ съображения здравно-предпазни. Отъ онова, което е известно до сега се знае, че една голѣма частъ отъ болеститѣ по рибитѣ, били тѣ заразни или паразитерни, се пренасятъ и върху човѣка. Това последно обстоятелство добива още по-голѣма стойностъ, като се вземе въ съображение значението, което има рибата като храна за човѣка.

Специално за България, изучавания върху болеститѣ по рибитѣ, системно правени, нѣма. Заради това и една правилна ориентировка върху естеството и разпространението на сжщитѣ, по нашитѣ сладководни и морски риби, не може да се

извлѣче. Отъ друга страна, болести, били тѣ паразитерни или заразни, по нашитѣ риби, сжществуватъ. Заради това, да се установи естеството на тѣзи заболявания и степенъта на разпространението имъ, се предприеха настоящитѣ проучвания извършени предимно въ аквариума въ гр. Варна. За единъ краткъ периодъ отъ време бидоха констатирани редица заболявания, изложени по-долу, които не сж нѣщо ново, а такива намѣрени и отъ други автори за другитѣ страни. Поради последното обстоятелство, при описанието на намѣренитѣ заболявания, ще се задоволимъ само съ споменаване на нѣкои отъ по-характернитѣ особености, безъ да става нужда отъ подробно описание.

**Infusoria — Ichthyophthirius multifiliis** Fouquet, спада къмъ класъ Infusoria, разредъ — Holotricha. Горнитѣ паразитъ се намира по горчивитѣ, у които предизвиква заболяване съпроводено съ масова смъртностъ при по силна инвазия. Сжщиятъ паразитъ се намира и върху *Tipса vulgaris*, уловени край Свищовъ. Както при първия видъ риби, така и при втория, инвазиранитѣ екземпляри се установяватъ покрити по цѣлото тѣло съ малки, бѣлезникави петна, които петна на силно инвазиранитѣ риби придаватъ изгледъ на посипани съ брашно. Поменатитѣ бѣли петна даватъ указание за мѣстонахождението на паразита. Сжщиятъ се намира въ малки цисти, образувани въ епитела на кожата. Наблюдаванитѣ подъ микроскопа паразити сж съ различна голѣмина. Срдно, голѣмината на *Ichthyophthirius multifiliis* се движи въ границитѣ отъ 0,6 — 0,7 м. м, съ кръгло, слабо издължено къмъ предния си край тѣло. Цѣлото тѣло на паразита е покрито съ малки реснички. Приблизително, къмъ центъра на тѣлото, се наблюдава едно по-голѣмо ядро наподобяващо бобово зърно; което, обаче, не въ всички екземпляри можеше да се наблюдава. Споредъ Догель, нуклеоса липсва въ по-възрастнитѣ паразити. Освенъ казаното до тукъ, като характерни за *Ichthyophthirius multifiliis*, трѣбва да се отбележатъ и малкитѣ, разпрѣснати по цѣлото тѣло на паразита, вакуоли.

*Ichthyophthirius multifiliis*, споредъ констатациитѣ на много още други автори, става причина понѣкога за масова смъртъ на рибитѣ. Особено опасенъ билъ поменатиятъ паразитъ за шарановитѣ и пастървитѣ, и то най-вече за тѣзи обитаващи застоялитѣ води, особено млади риби, а сжщо и за акварналнитѣ такива.

**Myxosporidia.** — Това сж паразити, спадащи къмъ Sporozoa. Споредъ описанията на много автори, това сж извънредно широко разпространени паразити, както по морскитѣ, така и по сладководнитѣ риби. Паразититѣ се намиратъ, както

по кожата, така сжщо по хрилетѣ, мускулитѣ и вътрешнитѣ органи. Представители отъ този разредѣ паразити по нашитѣ риби бидоха намѣрени както следва:

*Lentospora dermatobia*. Намѣренъ по кожата на *Leuciscus rutilus*. Върху инвазиранитѣ риби се установяватъ по-тъмни мѣста и слабо повдигане на люспитѣ. Въ циститѣ, намиращи се, образувани на самото затъмнено мѣсто, подъ повдигнатитѣ люспи, се намиратъ лесно подъ микроскопа паразититѣ. Споритѣ на сжщитѣ сж кръгло очертани съ две лещоподобни тѣлца.

*Mухоболus ellepsoides*. Намѣренъ е да паразитира върху хрилетѣ на *Leuciscus idus*. По хрилнитѣ листа на инвазиранитѣ риби се наблюдаватъ сиво-бѣлезникави, не много голѣми, образувания. Въ поменатитѣ образувания, подъ микроскопа се наблюдаватъ характернитѣ за паразита спори съ елипсообразно тѣло.

*Mухosoma diyardini Theloan*. Намѣренъ по хрилетѣ на *Perca fluviatilis* въ Свищовѣ. Споредъ Догелъ, паразитътъ се срѣща доста често по хрилетѣ на *Rutilus rutilus*, *Aspius aspius*, *Perca fluviatilis*, *Ciprinus carpio*, *Esox lucius* и червеноперка. Заболяването се локализира върху хрилнитѣ листа. При силна инвазия могатъ да се намѣрятъ цѣлитѣ хриле обсипани съ дребни, но множество на брой цисти. Въ циститѣ се намиратъ характернитѣ крушоподобни спори на паразита, които при боядисване съ йодовъ разтворъ въ спиртѣ, приематъ хомогенъ жълто-зеленъ цвѣтъ.

*Mухоболus pfeifferi Theloan*. Паразитъ причиняващъ така наречената отокна болестъ по мрѣната — *Varbus fluviatilis*. По-рано, болестъта е била констатирана по рибитѣ, обитаващи рѣкитѣ на Срѣдна Европа. Има сжщо сведения, споредъ които сжщото заболѣване се срѣща и по мрѣнитѣ на северна Италия и Чехославия. Въ последно време, отокната болестъ е констатирана и въ Австрия. У насъ, отокната болестъ биде намѣрена по мрѣнитѣ, уловени въ водитѣ на рѣка Дунавъ при Свищовѣ. Характерни за заболяването сж отокнитѣ образувания по повърхността на тѣлото, чиято голѣмина е най-различна. Най-голѣмитѣ отоци достигатъ голѣмина на орѣхъ. Отокни образувания се установяватъ при секция на рибата и въ вътрешността на тѣлото. Нѣкои отъ отокнитѣ образувания се установяватъ твърди на пипане, други по-меки, а нѣкои вече отворени навънъ. Въ отокнитѣ образувания се намиратъ и характернитѣ за паразита спори. Сжщитѣ иматъ сплеснато-овална форма и сж снабдени съ двойни, еднакви по голѣмина, крушоподобни поллярни тѣлца.

**Microsporidia.**—У *Trigla hunda* биде намѣренъ единъ паразитъ, спадащъ къмъ разреда *Microsporidia*, родъ *Glugea*. Ако се сѣди отъ описанията на Догель, сѣщиятъ паразитъ е билъ намѣренъ въ *Osmegus eperlanus*, както и въ морскитѣ и езерни *O. mordax* въ северна Америка и е нареченъ *Glugea hertvigi*. Споредъ Догель; Хлопин е описалъ сѣщия паразитъ, намѣренъ въ *Osm. eperlanus spirinchus*, обаче, погрѣшно го е отнесълъ къмъ *Plistofora typicalis*. Въ *Trigla hunda* паразитътъ се намира установенъ въ подкожната съединителна тъканъ, кждето образува цисти, които на повърхността на тѣлото се проявяватъ подобно на бѣли, кръгли образувания. Подъ микроскопа циститѣ се наблюдаватъ съ тънки стени, а въ вътрешността изпълнени съ спори отъ различна голѣмина. Срѣдната голѣмина на отдѣлнитѣ спори не надминава 4—5 микрона. Споритѣ сж съ яйцевидна, добре очертана форма, а въ вътрешността имъ се наблюдава едно по-свѣтло, овално, къмъ единия си край по-силно одължено образувание, вѣроятно ядро.

*Glugea stephani*, намѣренъ въ червата на *Pleuropectus flossus*; намѣренъ е отъ други автори въ цѣлъ редъ още други *Pleuropectidae*, както въ Европа така и въ Америка. Червата на инвазиранитѣ риби се намиратъ силно надобелени, съ множество цисти по тѣхъ. Споредъ Догель, по нѣкога стенитъ на червата на риби, силно инвазирани съ *G. stephani* се намиратъ покрити съ млѣчно бѣлъ цвѣтъ. Въ циститѣ се наблюдаватъ подъ микроскопа множество спори съ приблизително елипсовидна форма, не надминаващи на голѣмина: 3 микрона въ дължина, 1,5 до 2 микрона въ широчина.

До тукъ изброенитѣ паразити, намѣрени по нашитѣ риби, спадатъ къмъ типъ *Protozoa*. Освенъ *Protozoa* намѣрени сж въ рибитѣ още представители отъ типъ *Vermes* да паразитиратъ по нашитѣ риби; и то такива спадащи, както къмъ подтипъ *Plathelminthes*, така и такива спадащи къмъ подтипъ *Nemathelminthes*. Отъ подтипа *Plathelminthes* бѣха намѣрени представители отъ класовѣтъ *Cestodes* и *Acanthocephali*.

**Cestodes.**—*Amphelina foliacea* Wagen, намѣренъ е въ тѣлесната празнина на есетровитѣ риби уловени при Свищовъ. Споредъ Догель, паразитътъ е намѣренъ разпространенъ по есетровитѣ риби въ Волжско — Кайспийския и Черноморския басейнъ, отъ кждето е билъ намѣренъ да преминава и въ Дунава отъ къмъ Австрия. Вземемъ ли се въ съображение горното, може да се предполага, че въ Дунавскитѣ водина нашето крайбрѣжне паразитътъ идва отъ къмъ Австрийския брѣгъ. Горниятъ паразитъ е намѣренъ и отъ Кабанвански сжщо по есетровитѣ риби, уловени при Русе. Спо-

редъ Догель, *Amphelina foliacea* е намѣрена да паразитира въ *A. sturio* изъ Адриатическо море, но не и изъ Аралско море.

*Amphelina foliacea* се характеризира съ листоподобна форма; на дължина достига сѣдно отъ 30 до 40 м. м., съ слабо бледожълтеникъвъ цвѣтъ.

Споредъ Яницкий, този паразитъ напада най-вече младитѣ риби. Споредъ слѣщия авторъ, паразитътъ е разпространенъ много между рибитѣ; така той го намира у чигата до 36%, а у *Acipenser nudiiventris* до 96%. Какво е процентното разпространение на *Amphelina foliacea* по рибитѣ изъ нашитѣ води за сега не може да се каже, тъй като липсватъ достатъчно изследвания за това. Споредъ наблюденията на Яницкий, като промеждутъченъ гостоприемникъ въ развитието на горния паразитъ се сочатъ *Dikerogammarus haemobaphes*, *Gammarus platycheir*, *Cogonidium curvispinum*, *Metamysis trauchi*. Яйцата на паразита попаднали въ червата на поменатитѣ ракообразни се излюпватъ. Зародишитѣ пробиватъ червата и се загниждватъ въ тѣлесната празнина, кждето се превръщатъ въ плевроцеркоиди. Отъ поменатитѣ ракообразни, чрезъ храната, паразитътъ преминава въ есетровитѣ риби, въ червата на които се развиватъ до пълновъзрастни.

*Ligula intestinalis* — много често намиранъ паразитъ въ шарановитѣ риби. У насъ той бѣше намѣренъ въ *Gobio gobio* и въ *Leuciscus rutilus*. Както въ единитѣ така и въ другитѣ, поменатиятъ паразитъ се срѣща доста често. При изследването на *Leuciscus rutilus* презъ 1933 година въ Свищовъ той биде намѣренъ въ 80% отъ тѣхъ. Въ коремната празнина на една риба, могатъ да се намѣрятъ по единъ или нѣколко екземпляра *Ligula intestinalis*. Въ последния случай се наблюдава коремната празнина на рибата да е силно издута. Рибитѣ, инвазирани съ *Ligula intestinalis*, сж силно неспокойни, което явление добре можеше да се наблюдава при *Gobio gobio* въ аквариума на гр. Варна. Паразита наподобява лента съ бледо-жълтъ цвѣтъ, а презъ сѣдната на тѣлото преминава една тѣсна бразда.

По отношение развитието на *Ligula intestinalis*, знае се за сега, че полово зрѣлитѣ тении паразитиратъ въ червата на нѣкои отъ воднитѣ птици. Яйцата на тенията, заедно съ ексcrementитѣ на птицитѣ, попадатъ въ водата, кждето биватъ погълнати отъ *Diaptonus gracilis*. Рибитѣ, изяждайки поменатитѣ ракообразни, поглѣщатъ и инкапсулирания въ тѣхъ зародишъ на тенията. Въ рибитѣ по нататъкъ се развива вториятъ фазисъ отъ развитието на тенията, именно развива се *Ligula intestinalis*.

*Schtyotenia* въ калканъ. Слѣщиятъ паразитъ е опи-

санъ отъ Кабиавански подъ името *Tenia Meoticus*. Видоветъ *Ichtyotenia* сж намѣрени въ много и различни видове риби. Поменатитѣ тении се намиратъ въ червата на калкана по много, събрани въ формата на къмба. Поставени сжщитѣ къмба отъ паразити въ вода, отдѣлнитѣ екземпляри паразити почватъ бързо да се раздѣлятъ. Измѣрени отдѣленитѣ паразити достигатъ на дължина отъ 15 до 20 см.

Сколексътъ на тенията се намира впитъ въ *Appendices pylorices* на червата. Проглотидитѣ на *Ichtyotenia meoticus* сж много на брой съ дължина значително по-малка отъ широчината.

*Acanthocephali* — *Echinorhynchus clavula* спада къмъ *Acanthocephali*. Намѣренъ бѣше въ попчетата. Сжщиятъ паразитъ е намиранъ въ Западна Европа въ щукитѣ. Въ Франция и Русия е намиранъ въ червата на *Lota vulyaris*, *Angillidae*, *Perca fluviatilis* и *Gobius*.

Намѣренитѣ въ червата на попчетата паразити, по своитѣ характерни белези, напълно сходятъ съ тѣзи, описани отъ други автори, намѣрили ги въ горе споменатитѣ риби. Паразитътъ е снабденъ съ специаленъ хоботъ, съ помощта на който се прикрепва къмъ червата на рибата — гостоприемникъ. Сжщиятъ хоботъ е покритъ съ множество кукички. Къмъ предния край на тѣлото сж разположени влагалището на хобота и отъ дветѣ страни по единъ леминскъ. Къмъ срѣдата на тѣлото намираме разположени половитѣ жлези, следъ които следватъ циментнитѣ жлези.

*Nematodes*. Това е единъ класъ, чиито представители сж най-много разпространени между рибитѣ. Отъ тѣхъ бѣха намѣрени:

1. Личинки отъ нематоти въ коремната празнина на Морската игла. Това сж малки, тънки, съ бледо-червеникавъ цвѣтъ, паразити, които поради недоразвитата си още полова система не можаха да бждатъ опредѣлени, къмъ кой видъ принадлежатъ.

2. *Philometra mariae*. Сжщата въ нашитѣ риби бѣше намѣрена въ лефера — *Tempodon saltator*. Паразитътъ се намира въ яйчника на инвазиранитѣ екземпляри отъ споменатитѣ риби и то подъ слизестата обвивка. Освенъ това, въ нѣкои екземпляри отъ силно инвазирани риби, се намиратъ паразититѣ преминали, въ коремната празнина. Паразитътъ е дебелъ около 2—3 м. м. и дълъгъ отъ 10—12 см., съ тъмно червенъ цвѣтъ.

*Cystoopsis scomber*. Бѣше намѣренъ въ *Scomber Scomber* въ Варна. По вътрешната страна на хрилнитѣ капачета у инвазиранитѣ риби се наблюдаватъ слаби образувания, достигащи на голѣмина въ диаметръ 5 мм. и височина 2 мм. Подобни образувания се намиратъ и въ областта на глътката, както и по

хрилнитѣ листа. Цвѣтътъ, както на първитѣ, така и на вторитѣ образувания е жълтеникавъ. Въ образуванията се намиратъ при отварянето имъ, обикновено, по два паразита, които притежаватъ слабо жълтеникаво прозраченъ цвѣтъ. Дължината на поменатитѣ паразити е 8 мм., съ дебелина 1 до 1, 5 мм. Въ предната си часть, паразитътъ е снабденъ съ смукало, което има кржгла форма. Въ вътрешността на тѣлото, по цѣлото протежение, е разположенъ утерусътъ, изпълненъ съ яйца.

По нашитѣ риби бѣха намѣрени сжщо така и представители отъ класа Crustacea, и то спадащитѣ къмъ разреда Copepoda, Такива сж:

1. *Lepeosega surpinasea*. Намѣренъ е въ *Carassius vulgaris* и въ горчивкитѣ. Паразитътъ се характеризира съ главни и прости ржце. Сжщиятъ притежава яйцеви торбички, които сж значително дълги, съ форма приблизително цилиндрична. Дължината на паразита е не по-вече отъ 25 мм.

2. *Lepeosega esocina*. Намира се по шукитѣ. Главното отличие за *Lepeosega surpinasea* отъ *Lepeosega esocina* се заключава въ яйчната торбичка. При втория представитель, сжщата е по малка, по закржглена, съ форма почти яйцеобразна. Освенъ това, при *Lepeosega esocina* ржцетѣ сж масивни, тжпи, а коремнитѣ ржце сж прости. Дължината на *Lepeosega esocina* е по-малка отъ тази на *Lepeosega surpinasea*. *Lepeosega esocina* е намѣренъ отъ други автори да паразитира още по *Perca fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Lota vulgaris*, *Tinca vulgaris* и пр. По сжщитѣ представители въ нашитѣ води не се установи за времето, презъ което става изследването, да паразитира споменатиятъ паразитъ.

3. *Anchorela emarginata*. Намиранъ е по хрилетѣ на *Alosa nordmani*. Намѣренитѣ паразити се отличаватъ съ кжсо, почти сърдцеобразно тѣло и дълга шия. Прикрепателнитѣ ржце на паразита сж сжщо кжси. На задната часть на тѣлото се виждатъ дветѣ яйцеви торбички, които по дължина не надминаватъ дължината на самото тѣло.

*Anchorela emarginata*, споредъ описанията на Догель е намѣрена въ Германия да паразитира върху *Alosa vulgaris* и *Al. finta*. Догель намира сжщия паразитъ върху хрилетѣ на *Caspiolasa pontica*.

4. *Ergasilus sieboldi*, спада къмъ родъ *Ergasilus*. Паразита се намира прикрепенъ къмъ хрилнитѣ листа на *Alosa pontica*. Тѣлото на паразита е продълговато, състоящо се отъ главогърдъ и коремъ. Главогърдътъ е съставенъ отъ 5 членчета на главата и едно или две членчета на гърдитѣ. Следъ това следватъ още 4 свободни членчета на гърдитѣ и къмъ края на тѣлото 4 членчета на корема. Последното отъ

коремнитѣ членчета завършва като двураменна вилка. Рамената на сжщата притежаватъ къмъ своя край 3—4 четинки. Къмъ главогрѣда сж прикрепени два чифта щипци завършващи на края съ остри кукички. Следъ втория чифтъ щипци следватъ едва забележимитѣ устни органи на паразита. На задната часть на главогрѣда има единъ чифтъ, раздвоени къмъ края си и покрити съ множество дребни четинки, плавателни крачка. Подобни крачета има и на четиритѣ свободни членчета на гърдитѣ, които, отивайки назадъ, постепенно намаляватъ. Върху коремнитѣ членчета, подобно на всички *Sorepoda*, нѣма никакви крачета. Яйчевитѣ торбички, каквито *Ergasilus sieboldi* сжщо притежава, по дължина сж еднакви съ дължината на тѣлото или малко по-дълги отъ сжщото.

Спираме се малко по-подробно на *Ergasilus sieboldi* поради това, че той е паразитъ, който се срѣща по много видове риби и много често въ формата на масова инвазия, въ каквито случаи той се явява значително опасенъ за рибитѣ. Сжщиятъ паразитъ е намѣренъ разпространенъ изъ цѣла Европа и то главно по следнитѣ видове риби: *Abramus brama*, *Blicca bjoerga*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus idus*, *Leuciscus rutilus*, *Leuciscus erythrophthalmus*, *Tinca vulgaris*, *Salmo salar*, *Thymolus vulgaris* и пр. Въ слаба инвазия, както паразитътъ бѣше намѣренъ отъ насъ, той не оказва сжществена вреда на инвазиранитѣ риби. Споредъ Догель, обаче, *Ergasilus sieboldi*, отъ по-вечето автори е намиранъ масово да инвазира рибитѣ. Така: Gaad намира върху една щука 127 екземпляра, Wegeren 169, Seligo 290. Rumpshorst върху единъ екземпляръ *Tinca vulgaris* намира 213 паразита, а върху единъ екземпляръ *Luciopeca sandra* 1077 и пр.

*Levoneca rontica*; спада къмъ разряда *Isopoda* семейство *Cymothoidae*. Намира се доста често по карагза. Намѣренъ и описанъ е сжщо така и отъ Кабанвански. Тѣлото на паразита е съ елипсовидна форма, съ дължина около 2 см. и широчина отъ 1 до 1,5 см. На главата на сжщия паразитъ се намиратъ два чифта пипалца. Тѣлото му е раздѣлено на членчета, отъ които гърднитѣ носятъ по единъ чифтъ крачка, завършващи на края съ остри кукички. Съ поменатитѣ остри кукички паразитътъ здраво се прикрепва къмъ гостоприемника.

Освенъ изброенитѣ дотукъ животински паразити, срѣщатъ се да паразитиратъ по нашитѣ риби и такива отъ растително естество. Такива се срѣщатъ най-често по искусвенно развъжданитѣ у насъ пастървни риби. Отъ растителнитѣ паразити по кожата и хрилетѣ на пастървитѣ у насъ сж намѣрени плесени и то такива отъ рода *Saprolegnia*. Особено често плесени сж намирани да нападатъ риби, които сж отслабнали вследствие нѣкои неблагоприятни условия, каквито сж после

презимуване недостатъчно количество кислородъ, при натрупване много риби въ едно блато и пр. Често пжти паразитътъ се заселва на онова мѣсто върху кожата, което е наранено отъ други паразити или вследствие механическа повреда. Първоначално плесеньта се появява на мѣстото на инвазията само съ нѣколко хифи. Постепенно плесеньта се разраства, обхваща по голѣма частъ отъ тѣлото, а хифитѣ се разрастватъ и могатъ да сенамѣрятъ като гжсти и дълги нишки. Понѣкога паразитътъ се намира разрастналъ въ подкожната съединителна тъканъ. При много напредналъ процесъ плесеньта прониква и въ мускулатурата, която съ време разрушава. Особено опасно се явява инвазирането съ плесень на хрилетѣ.

Най-после нашитѣ риби не сж пощадени и отъ инфекциознитѣ заболявания. Отъ тѣхъ за малкото време на изследване бѣше констатирана само *Eritnelioma papulosum* по шарана и попчетата. За шарката по рибитѣ, макаръ това да е една отъ многото широко ризпространени болести по рибитѣ, и до днесъ не се знае нѣщо по положението за нея. Както е описана и отъ много други автори, болестъта се характеризира съ появата на стеарино подобни петна по тѣлото на шарана. Болестъта е намирана освенъ по шарана, сжщо и по лина, а по нѣкога и то по-рѣдко, по *Osmergus* (Linne) и *Lucio-regsa*, споредъ Суворовъ. Въ България болестъта биде намѣрена освенъ по шарана, сжщо и по попчетата. По попчетата нѣма съобщения отъ други автори да е намирана шарка. Както при шарана, така и при попчетата заболяването се характеризира съ стеарино-подобни, матово бѣли образувания по повърхността на тѣлото.

---

Накрай, изказвамъ най-голѣма благодарность на г-нъ д-ръ Паспалевъ, директоръ на аквариума въ гр. Варна за ценното съдействие, което ми указа презъ време на работата.

# ÜBER EINIGE KRANKHEITEN UNSERER FISCHÉ.

von IW. ZLATEFF.

(Aus dem Institut für Nahrungsmittel animalischen Herkunft bei der vet.-med. Fakultät — Sofia).

Durch die gemachten Untersuchungen der Krankheiten unserer Fische im Aquarium der Stadt Warna, wie auch in der Donau und den Donauteichen bei der Stadt Swischtoff gefangenen Fischen wurden folgende Erreger ihrer Krankheiten festgestellt:

I. *Jchthyoptirius multifillis* Fouquer, zur Klasse Infusoria, Ordnung Hóletrichá gehórend, wurde bei den *Rhodeus amarus*, Heckel und *Tinca vulgaris* gefunden, bei denen er eine häufig von Massensterben begleitete Erkrankung hervorrief. Der Parasit bildet Zysten auf dem Hautepithel, die auf der Oberfläche als weisse Flecken erscheinen. Bei sehr starker Invasion sehen die Fische infolge der vielen Zysten wie mit Mehl bestreut aus. Die GróÙe der einzelnen Exemplare bewegt sich zwischen 0.6 bis 0.7 mm. Der Körper des Parasiten ist rund, am Vorderende schwach länglich ausgezogen und außerdem mit kleinen Wimpern bedeckt.

II. *Myxosporidia*. Die Parasiten die zu dieser Ordnung gehóren, wurden auf allen Organen des Fisches parasitierend gefunden. Folgende Vertreter dieser Ordnung wurden auf unsern Fischen gefunden:

1. *Lentospora dermatobia*. Sie wurde auf der Haut des *Leuciscus rutilus* gefunden. Auf der Haut der invasierten Fische wurden dunklere Flecken und schwaches Erheben der Schuppen beobachtet. In den Zysten, die sich auf der Verdunkelten Stelle gebildet hatten, befunden sich Sporen des Parasiten von rundlichen Form mit zwei linsenähnlichen Körperchen.

2. *Myxobolus ellepsoides*, auf den Kiemen von *Perca fluviatilis* gefunden. Erkrankt waren die Kiemenblätter, auf denen sich eine Menge grau-weisslicher Bildungen befand. In letzteren gab es ellipsenfórmige Sporen des Parasiten.

3. *Myxosoma dujardini* Thelóan, gefunden auf den Kiemenblättern der *Perca fluviatilis*. Auf den Kiemenblättern des erwähnten Fisches beobachtete man kleine Zysten, die bei sehr starker Invasion in sehr gróÙen Mengen auftraten. In den Zysten befanden sich die charakteristischen birneformaigen Spó-

ren die gegen ihr eines Ende hin oftmals schwach zugespitzt waren.

4. *Myxobolus Pfeifferi*. Dieser wurde auf *Barbus fluviatilis*, gefangen in der Donau bei Swischtoff, gefunden. Der obige Parasit ist der Erreger der ödematösen Erkrankung des *Barbus fluviatilis*. Die Erkrankung ist gekennzeichnet durch die ödematösen Bildungen auf der Oberfläche des Körpers und in seinem Innern. Die erwähnten Bildungen waren in einigen Fällen hart, in andern weich, und manche von ihnen waren nach außen geöffnet. In den ödematösen Bildungen befanden sich die Sporen des Parasiten, die eine abgeplattete ovale Form aufwiesen und mit doppelten gleichgroßen birnenförmigen Kapseln versehen waren.

III. *Mycrosporidia*. Als Vertreter dieser Ordnung wurden gefunden:

1. *Glugea Hertvigi*, die sich im Unterhautgewebe der *Trigla hyrunda* befand. An der Seteele des Bindegewebes, an welcher der Parasit festgestellt wurde, hatten sich Zysten gebildet, die auf der Oberfläche des Körpers als weisse runde Bildungen erschienen. In den Zysten war eine Menge länglicher ovaler Sporen eingebettet, in denen man eine hellere, ovale, gegen des eine Ende hin stärker verlängerte Bildung wahrscheinlich einen Kern, bemerkte.

2. *Glugea stephani*. Man fand sie in der Darmwand des *Pleuronectus Flessus*. Die Darmwand der stark invasierten Fische war in verdicktem Zustand, bedeckt mit einer Menge von Zysten. Manchmal waren die Darmwände bei sehr starker Invasion von milchweisser Farbe. In den Zysten gab es viele Sporen von annähernd ellipsoider Form, durchschnittlich 3 mm lang und etwa 1.5 bis 2 mm breit.

Außer Vertretern von *Protozoa* fand man auch Vertreter von *Vermes*, und zwar sowohl von *Plathelminthes*, wie auch *Nemathelminthes*, auf unsern Fischen parasitierend.

#### Vertreter von *Plathelminthes*, Klasse *Cestodes*:

1. *Ligula intestinalis*. Man finde sie oft bei den Karpfen. Besonders oft traf man *Ligula intestinalis* in *Gobio Gobio* und der Rotfedern an. In den bei Swischtoff im Jahre 1933 gefangenen Rotfedern stellte man sie bei 80% in der Bauchhöhle fest. In einem Fisch waren manchmal mehrerer Parasiten anzutreffen. Bei Vorhandensein von mehr als einem Exemplar in der Bauchhöhle war diese geschwollen und erweckte von weitem Verdacht für diese Parasiten.

*Ligula intestinalis* ähnelte einem Band von blassgelber Farbe und mit einer engen Furche, die über die Mitte des Körpers zieht.

2. *Jchthyotaenia meoticus*. Im Derme des Glattheades befindlich traf man sie in vielen Exemplaren zu einer Kugel zusammengeballt an. Die Scolices der Bandwürmer waren in die Appendices pylorices des Darmes eingebohrt. Die einzelnen Exemplare halten die Form von dünnen Bändern, die eine Länge von 15—20 cm erreichten.

#### Von Acantocephall wurden gefunden:

1. *Echinorhynchus clavula*, gefunden im Darm der Götus gobio. Der Parasit war mit einem besondern Rüssel versehen, der von vielen Häkchen bedeckt war. Mit Hilfe dieses Rüssels klammert sich der Parasit recht fest an den Darm des Fisches. An die vordere Ende des Körpers war die Scheide des Rüssels gelegen, und zu seinen beiden Seiten gab es je ein Leinsck. Gegen die Mitte des Köpers hin fanden wir die Geschlechtsdrüsen; nach ihnen folgten die Zementdrüsen.

#### Von der Klasse Nematodes wurden gefunden:

1. *Philometra marie*. Gefunden im *Temnodon saltator* gab es diesen Parasiten am häufigsten unter der Schleimhaut des Eierstocks. Manchmal befanden sich Parasiten auch in der Bauchhöhle. Der Parasit war von dunkelroter Farbe, 10—12 cm lang und 2—3 mm dick.

2. *Cystoopsis Scomber*, gefunden im *Scomber Scomber*. Der Parasit befand sich in besonderen Bildungen, die im Durchmesser 5 mm gross und 2 mm hoch waren. Diese Bildungen, waren an der Innenseite der Kiemendeckel gelegen und manchmal in der Gegend des Rachens und der Kiemenblätter. Der Parasit war non schwach gelblicher Farbe und durchschnittlich 8 mm lang und m. m. bis 1.5 mm dick.

#### Von der Ordnung Copepoda wurde gefunden:

1. *Lerneocera cyprinacea*. Man bemerkte sie in *Carassius vulgaris* und in den *Rohodeus amarus* Hickel. Der Parasit hatte Haupt und Nebenfüßchen, zwei Eiersäckchen — recht lang und von fast zylindrischer Form.

2. *Lerneocera Esocina*. Diese wurde beim Hecht gefunden, unterscheidet sich von *L. cyprinacea* durch Eiersäckchen, die hier kleiner und abgerundeter, von fast eierähnlicher Form sind.

3. *Ancherola emarginata*, gefunden auf den Kiemen der *Alosa nordmani*. Auch bei diesem Parasiten befanden sich den hinteren Teil des Körpers zu zwei Eiersäckchen, deren Länge diejenige des Körpers nicht übertraf. Der Körper des Parasiten war kurz mit langem Hals. Die Haftfüßchen waren ebenfalls kurz.

4. *Ergasilus siboldi*. Er wurde auf den Kiemen der

*Alosa pontica* gefunden. Sein Körper bestand aus Cephalotorax und Bauch. Der Cephalotorax war aus fünf Gliedern des Kopfes und zwei solchen der Brust zusammengesetzt. Danach folgten noch vier Glieder der Brust und vier des Bauches. Das letzte der Bauchglieder endete als zweizunige Gabel. An Cephalotorax waren zwei Paar Scheren, mit scharfen Haken endigend, befestigt. Am hinteren Teil des Cephalotorax gab es ein Paar am Ende gespaltene Schurmbaue. Ähnliche Füße gab es auch an den vier freien Gliedern der Brust. Die Eiersäckchen dieser Parasiten hatten die gleiche Länge wie der Körper oder waren weniger lang als dieser.

5. *Livoneca pontica*, zur Ordnung Isopoda gehörend wurde auf dem Schwarzauge parasitierend gefunden. Der Parasit zeichnete sich durch ellipsenförmigen Körper, der durchschnittlich 2 cm lang und 1 bis 1.5 cm breit war, aus. Sein Körper war in Glieder geteilt, von denen die Brustglieder je ein Paar Füße hatten. Jedes der Füße endigte in ein scharfes Haken, mit dessen Hilfe sich der Parasit an den Körper des Fisches klammerte.

Außer den tierischen Parasiten wurden auf unsern Fischen auch pflanzliche solche gefunden. Von den zum Pflanzenreich gehörenden Parasiten wurden auf unsern Fischen die zur Gattung *Saporlegnea* gehörenden bemerkt. Diese Art pflanzlicher Parasiten fällt hauptsächlich die bei uns künstlich gezüchteten Forellenarten an. Am häufigsten wurden abgeschwächte oder mit mechanischen Beschädigungen behaftete Fische angefallen.

Als Infektionskrankheit wurde bei unsern Fischen nur *Epithelioma papulosum* festgestellt. Die obige Erkrankung wurde nur am Karpfen und *Gottus gobio* L. bemerkt. Was das Wesen dieser Erkrankung betrifft, so weiß man darüber bisher nichts Positives.

---

## ИСПОЛЗУВАНА ЛИТЕРАТУРА.

1. В. А. Догель — Паразитарные заболевания рыб.
2. Суворов, Е. К. — Болезни рыб.
3. З. М. Ляймая. — Болезни рыб, причиняемые паразитическими червями.
4. Маркевич. — Паразитарные болезни рыб Ленинградской обл. 1934 год.
5. Plehn. Practicum der Fischkrankheit — 1924.
6. Lühe — Suswasserfauna Deutschlands, Tremat. Cestodes, u Acanth, 1808—1910.
7. Odhner — Zum natürlichen System der digenen Trematodes I—I v zool Jorgang. 1911.
8. Скрябин К. И. Nematodes пресноводной фауны европейской и отчасти азиатской России 1923.
9. Лямац — Паразитические черви рыб оз. Бакиал. труды банкальской станции. Академии наук СССР. 1933.
10. Hofer — Handbuch Fischkrankheit — 1904.
11. Я. Кабаивански — Паразиты у рыб. — „Хладилно и кланично дѣло“ 1935.
12. Fobsteller — Neues auf dem Gebiete der Fischkrankheiten Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. jg 35 Nr 14 st. 218—218 u. 804—806.
13. Fiebiger. — Fische und Fischkrankheiten im Tierärztlichen Unterricht. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. jg. 35 Nr 4 st. 49—51.
14. Scheuring, L. und E. Walter. — Beobachtungen über die Kiemenfäule der Karpfen. Eischerel. Zeit. Bd. 29 Nr 27 St. 577—581.
15. Lescynski. — Von den Fischkrankheiten in unsern Seen. Fischerei Zeit. Bd. 29—1926.
16. Avérincev, S. die Sporenbildung bei disparen myxosporidien. Ruus. arch. f. Profistenkunde 3. Bd. 157, 169, 1924.
17. Geibetes, H. und R. Brandt. — Die Ichthyophthiriuskrankheit unserer nutz. und Liebhaberrische. Mikroskop. Naturer. 3, III s. 11—17 1925.
18. Kuskowski, St. der Entwicklung im genus Ichthyotaenia Lönnb. ein Beitrag zur Cercomenteller Untersuchungen. Bull. Intsrn. Acad. Polon Cracove Nr 3/5 S. 423—446 1925.
19. Fiebiger, — J. Masseninfektionen mit Myxosporidien bei Fischen Wien tierärztl. Mschr. 16, 171—174, 1929.
20. Проф. В. К. Солдатов — Промысловая ихтиология 1934.