

P. 303

16-30-1

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI I RYBACTWA 26.277.

ARCHIVES D'HYDROBIOLOGIE ET D'ICHTYOLOGIE

Organ
Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach
i Stacji Morskiej w Helu

Redaktorzy:
MIECZYSLAW BOGUCKI i ALFRED LITYŃSKI

Arch. Hydrob. Ryb.
9

1935

TOM IX. NR. 1—2.

WYDANE Z ZASIŁKU FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

Suwałki
1935

<http://rcin.org.pl>



TREŚĆ NR. 1—2

	str.
<i>Pawłowski L. K.</i> Przyczynki do znajomości anatomji i biologji <i>Drilophaga delagei</i> de Beauchamp	1 <i>K</i>
<i>Jaczewski T.</i> Badania terenowe nad występowaniem pluskwiaków wodnych w zbiornikach polskiego pobrzeża Bałtyku, tudzież uwagi ogólne o zespołach ekologicznych wioślaków (<i>Corixidae</i>)	31 <i>ZF</i>
<i>Moszyński A.</i> Niektóre dane o ilościowym rozmieszczeniu skąposzczetów (<i>Oligochaeta</i>) jezior Wigierskich	79 <i>?</i>
<i>Michajłow W.</i> i <i>Wierzbicka M.</i> O kilku widłonogach (<i>Copepoda</i>), będących pierwszymi gospodarzami przejściowymi tasiemca <i>Diphyllobothrium latum</i> (L.)	93 <i>W</i>
<i>Bowkiewicz J.</i> Materiały do typologii jezior Suwalszczyzny	99 <i>W</i>
<i>Cięglewicz W.</i> Wzrost storni (<i>Pleuronectes flesus</i>), poławianej w zatoce Gdańskiej i w zachodnim Bałtyku	108 <i>?</i>
<i>Lityński A.</i> Jeziora Suwalskie i ryby je zamieszkujące w świetle danych dokumentu z XVI wieku	122 <i>A</i>
<i>Wołoszyńska J.</i> <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth.) Agardh w Polsce	139 <i>B</i>

SOMMAIRE DES FASC. 1—2

	page
<i>Pawłowski L. K.</i> Beiträge zur Anatomie und Biologie von <i>Drilophaga delagei</i> de Beauchamp	1
<i>Jaczewski T.</i> Feldbeobachtungen über das Auftreten von Wasser-Hemipteren in Gewässern der polnischen Ostseeküste, nebst allgemeinen Bemerkungen über ökologische Assoziationen von Corixiden (Zusammenfassung)	74
<i>Moszyński A.</i> Quelques données sur la répartition quantitative des Oligochètes dans le groupe des lacs Wigry (Résumé)	91
<i>Michajłow W.</i> et <i>Wierzbicka M.</i> Sur quelques Copépodes constituant les premiers hôtes intermédiaires de <i>Diphyllobothrium latum</i> (L.)	93
<i>Bowkiewicz J.</i> Zur Typologie der Seen des Suwałki-Gebietes (Zusammenfassung)	106
<i>Cięglewicz W.</i> The growth of flounder (<i>Pleuronectes flesus</i>) caught in the Bay of Danzig and in the Western Baltic (Summary)	120
<i>Lityński A.</i> Die Suwałki-Seen und ihre Fischfauna nach den Angaben eines Dokumentes aus dem XVI Jahrhundert (Zusammenfassung)	137
<i>Wołoszyńska J.</i> <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) Agardh in Polen (Zusammenfassung)	160

LESZEK K. PAWŁOWSKI

BEITRÄGE ZUR ANATOMIE UND BIOLOGIE VON
DRILOPHAGA DELAGEI DE BEUCHAMP

Im Jahre 1929 habe ich auf der Suche nach Entoparasiten in Hirudineen des Genus *Herpobdella* die Beobachtung gemacht, dass an mehreren Exemplaren auf dem hinteren Saugnapf Rädertiere aus dem Genus *Drilophaga* anhaften. Im folgenden Jahre fand ich unter ähnlichen Umständen wiederum diese ektoparasitischen Rädertiere auf *Herpobdella octooculata* und *Herpobdella testacea*; nach einer eingehenden Untersuchung hat es sich gezeigt, dass diese Rotatorien mit der von DE BEAUCHAMP (1904) als *Drilophaga delagei* beschriebenen Form identisch sind.

Die systematische Stellung dieses Rädertieres habe ich in einer Arbeit (PAWŁOWSKI 1934), die der näheren Beschreibung einer verwandten Art (*Drilophaga bucephalus* Vejdovsky) gewidmet wurde, besprochen. Da DE BEAUCHAMP in seiner Notiz die morphologischen Eigenschaften von *D. delagei* nur kurz behandelt hat, schien es mir zweckmässig zu sein den Bau dieser interessanten Art näher kennen zu lernen sowie auch die Beziehungen, die zwischen dem Rädertier und dem Egel existieren dürften, zu untersuchen.

Die vorliegende Arbeit wurde im Zool. Institut d. Universität Warschau ausgeführt; ich bin dem leider im J. 1932 verstorbenen Leiter dieses Instituts, Prof. Dr. C. JANICKI, für alle Förderung meiner Untersuchungen zum innigsten Dank verpflichtet.

Material und Methode. Die von mir gesammelten Egel (*Herpobdella octoculata* und *H. testacea*) stammten aus der Ortschaft Ldzań (woj. Łódź); ich konnte sie unter Zuführung der entsprechenden Nahrung längere Zeit am Leben in Aquarien erhalten, wo sie eine viel höhere Infektion aufwiesen, als die Tiere am natürlichen Standort.

Die mit Präpariernadeln vom Egel losgelösten und in ein Uhrgläschen übertragenen Rädertiere kann man, etwa 2 Tage lang halten; sämtliche Untersuchungen sind am lebenden Material ausgeführt. Zur Narkotisierung wurde 20/0-ige Kokainlösung sowie die Rousseletsche Flüssigkeit verwendet.

Es wurden folgende Vitalfarbstoffe verwendet: Neutralrot, Methylenblau, Brillantkresylblau, Nilblau, Vesuvin und Kongorot. Da das Rädertier nach Ablösung vom Egel nicht mehr lange lebt, habe ich infizierte Egel in der Farblösung (im Dunkeln) gehalten; auf diese Weise standen mir tagelang vitalgefärbte Rädertiere zur Verfügung. Abgesehen davon habe ich auch vom Egel isolierte Rädertiere im Uhrschildchen mit Farblösung in feuchten Kammern gehalten; auf diesem Wege konnte ich jeweils 2 Tage lang vitalgefärbte Tiere bereit haben danach trat jedoch die Degeneration der Rädertiere ein. Im ganzen habe ich ca. 325 Exemplare von Rädertieren eingehend untersucht.

Bezüglich der Vitalfärbung sei noch folgendes im Einzelnen nachgetragen. Für Neutralrot und Brillantkresylblau, deren ich mich vorwiegend bediente, habe ich dreierlei Konzentrationen verwendet. 1) Zum Zweck einer raschen Durchfärbung 1:5000, die Färbung ist diffus und stark; 2) langsam, etwa nach 10 Stunden, färbte 1:500000; 3) am meisten wurde 1:1000000 angewandt; Färbung erst nach ca. 20 Stunden, Resultate besonders selektiv. Besondere Neigung zur Färbung weisen die Granulationen in den Drüsen sowie in der Darmwand auf. Das Neutralrot und besonders das Kresylblau in erster Konzentration eignen sich sehr gut zum Studium des Retrocerebralapparates. Dem Brillantkresylblau und dem Methylenblau kommt ausser der Fähigkeit, die Granulationen (wie bei Neutralrot) zu färben, auch die Eigenschaft zu, fast sämtliche Organe in diffuser Art besser zum Ausdruck zu bringen, was sich namentlich auch auf die Pedaldrüsen bezieht. Diese Farbstoffe wie auch Methylenblau färben bei stärkerer Konzentration die Nuclei im Vitellarium, was deren Zählung erleichtert.—Vesuvin färbt diffus, Gentianaviolett in schwacher Verdünnung tötet das Tier nicht sofort, färbt die Wimpern des Räderapparates und veranlasst zugleich starke Devagination dieses letzteren. Alizarin in entsprechender Verdünnung tötet das Rädertier nicht, es färbt das Egel-epithel rosaviolett und lässt gut die Elemente des Egelgewebes in den Zangen des Mastax erkennen. Kongorot kann nur zu einem speziellen Zweck Verwendung finden; ein Teil des Räderapparates sowie die Mundgegend wird rot gefärbt, der Magen und der Darmkanal weisen hingegen eine blaue Färbung auf und bekunden damit die saure Reaktion des Darminhaltes.

Anatomischer Teil.

Es wurden von mir 105 Exemplare im Zustande einer vollkommenen Expansion vermessen. Die Körperlänge wurde von

der Spitze des evaginierten Räderapparates bis zum Endzipfel der Krallen gemessen. Die maximale Breitendimension bezieht sich auf die Region, welche in Bezug auf die Mitte des Körpers einwenig nach vorn zu liegt.

Die Körperlänge reiferer Exemplare beträgt 148—271 μ , die Körperbreite in der seitlichen Lage des Tieres beträgt 49—107 μ . Der Körper des Rädertieres ist seitlich zusammengedrückt. Bei einer Länge von 177 μ beträgt die Körperbreite in der lateralen Lage (d. h. die Höhe) 82 μ , in der dorsoventralen Lage hingegen (die Breite s. str.) 57 μ . Die Länge der Krallen beträgt 6 μ . Länge des Mastax 23 μ .

Der Körper ist vollkommen durchsichtig und farblos. Mitunter kommt den Wänden des Darmkanals eine gelbliche Tönung zu. Das Ei ist immer grau-gelblich.

Die Körpergestalt (Taf. 1 u. 2) ist länglich, seitlich zusammengedrückt, in der Kopfgegend verbreitert, in der mittleren Körperregion noch stärker aufgetrieben, nach hinten zu sich verengend. Der Kopfteil ist durch eine seichte, auf der dorsalen Seite stärker bemerkbare Furche vom übrigen Körper abgegrenzt. Der Kopfteil setzt sich zusammen aus zwei Kegeln, welche bei lateraler Lage des Tieres zu unterscheiden sind und zwar auf Grund eines schwachen, bogenförmigen Einschnittes zwischen den Kegeln. Der stumpfe Ventralkegel ist mit einem abgerundeten Apex versehen, auf dem die Mundöffnung liegt. Der Dorsalkegel entspricht dem invaginierten Räderapparat, welcher im Zustande der Devagination eine mehr oder weniger walzenförmige Gestalt annimmt und eine Verlängerung des Körpers nach vorn zu hervorruft. Während der Invagination des Räderapparates kommt dem Seitenumriss des Körpers annäherungsweise die Form eines stumpfwinkligen Dreiecks zu, wobei dem stumpfen Winkel der ventrale Kegel, dem Apex des Dreiecks der Räderapparat und dem spitzauslaufenden Winkel der hintere Körperteil mit Fuss entsprechen würden.

Am meisten nach vorn ist der Räderapparat vorgeschoben, links und rechts von dem übrigen Körper durch Einschnitte abgegliedert. Unmittelbar hinter dem Räderapparat, auf der ventralen Seite, liegt in der Mittellinie der Mundkegel. Bei dorsoventraler Lage des Rädertieres geht der Körper allmählich in den Fuss über, welcher mit zwei symmetrisch zur Medianen

angebrachten Krallen endet. Viel schärfer sondert sich der Fuss ab in lateraler Lage des Tieres. Alsdann fällt auf der dorsalen Seite deutlich in die Augen die Afteröffnung, welche im Grunde einer kleinen Vertiefung an der Grenze zwischen dem Körper und dem Fuss liegt.

Die scheinbare Segmentation des Körpers ist nur schwach ausgesprochen in Form von etwa 6—7 seichten Querfurchen; eine gewisse Regelmässigkeit weisen diese Furchen nur in der Nähe des Fusses auf.

Die Körperoberfläche ist auf der ventralen Seite in der Nähe des Mundes stärker gerunzelt, wo aber die Anordnung der Runzeln zum Teil von dem Zustand der Organe im Mundkegel abhängt. Diese Runzeln kann man am deutlichsten bei ventraler Aufsicht auf dem Körper bemerken; es werden dann zwei bogenförmig gekrümmte annähernd parallel verlaufende Furchen auf der Höhe der oberen Hälfte des Mastax leicht erkennbar.

Die Gestalt des Rädertieres ist aber stark veränderlich. Der Körper kann sich stark verkürzen und verbreitern; eine derartige Gestalt nimmt das Tier bei allerlei Reizung, nach dem Sich-Ablösen von dem Egel etc. So sieht man es öfters längere Zeit hindurch etwa am Boden des Uhrsälchens liegen. Im Zustande des Schwimmens fällt vor allem der devaginierte Räderapparat auf, welcher, wie das in der seitlichen Lage ersichtlich ist, schwach nach der ventralen Seite hinneigt. Der gesamte Körper ist leicht gleichfalls nach der ventralen Seite zu eingekrümmt; an seiner Oberfläche erscheinen jetzt etwas schärfer eingeprägte Furchen. Während des Kriechens erscheint die bogenförmige Einkrümmung des Körpers viel ausgeprägter. Der Räderapparat ist eingezogen. Das Tier berührt die Oberfläche, an der es kriecht, lediglich an zwei Punkten und zwar mit der Mundgegend und mit dem Fuss.

Der Räderapparat (Taf. 1, Fig. 4 u. 5). Naturgemäss am deutlichsten während der Devagination sichtbar, erscheint der Apparat alsdann als ein mehr oder weniger walzenförmiges Gebilde, mit der breiteren Basis am Körper befestigt, vorn durch ein leicht konvexes Apikalfeld abgeschlossen. Die geringste Breite weist das Organ in beiden Zuständen etwas unterhalb der apikalen Fläche auf, die maximale Breite hingegen in der

Nähe der Basis. In der lateralen Lage wird sichtbar, dass die Wand des Apparats an der Bauchseite kürzer ist, als jene an der Rückenseite; im Zusammenhang damit erscheint die Ansatzfläche des Apparats nach der dorsalen Seite zu geneigt.

Im Umkreis des apikalen Feldes ist ein ununterbrochener präoraler Wimperkranz angebracht, alle Wimpern sind untereinander gleich; eine jede Wimper ist selbständig verankert. Die Wimpern schlagen bogenförmig weit nach aussen aus; die Tätigkeit bezieht sich auf sämtliche Wimpern zugleich. Der Schlag ist langdauernd.

Die Hypodermis am Räderapparat ist, im Vergleich zum übrigen Körper besonders stark verdickt. Im Umkreis des Apikalfeldes, unterhalb vom Wimperkranz, liegt ein kontinuierlicher Ring von verdickter Hypodermis. Von diesem Ring entspringen nach hinten zu etwa fläschchenförmige hypodermale Differenzierungen. Sie scheinen lose in der Leibeshöhle angebracht, mit Hilfe des verengten vorderen Teiles aufgehängt. Unregelmäßige Rotationsbewegungen um den Aufhängepunkt werden hie und da beobachtet. Diese fläschchenförmigen Verdickungen der Hypodermis entsprechen den „Hypodermis-Polstern“ der deutschen, sowie den „cellules de la couronne“ der französischen Autoren. Der Ausdruck „les cellules“ ist hier wohl nicht buchstäblich zu nehmen.

Die Hypodermis der Dorsalwand weist an ihrer Basis noch weitere zwei Verdickungen auf. Die eine verdickte Partie ist höher gelegen, von hier aus verläuft ein feines Fäserchen zum Cerebralganglion. Die zweite, nach hinten folgende grössere Verdickung liegt in der nächsten Nähe des Dorsaltasters.

Die erstgenannte hypodermale Verdickung erscheint als ein durchaus konstantes Gebilde. An der äusseren Oberfläche des Tieres konnte ich im Zusammenhang mit dieser Verdickung keinerlei Differenzierungen wahrnehmen. Möglich, dass dieser Hypodermiswulst erst in Verbindung mit der darauffolgenden Verdickung seine volle Würdigung als Organ findet.

Die zweite der genannten hypodermalen Verdickungen bildet ein beträchtlicher Teil des Nackenorgans von VEJDOVSKY, resp. „le pore nual“ von DE BEAUCHAMP; diese Differenzierung weist etwa halbsphärische Gestalt auf und reicht über die Grenze des Räderapparatkegels hinaus.

Das Nackenorgan ist symmetrisch in der Medianebene ausgebildet. Von der Rückenseite betrachtet bemerkt man zuerst eine Öffnung von ovaler Gestalt und doppelter Kontur. Von der Seite aus gesehen haben wir hier mit einer winzigen etwa halbsphärischen Höhle zu tun; der Durchmesser der Vertiefung selbst ist demnach grösser, als der Durchmesser der Öffnung, welche in die Höhlung führt. Cilien am Grunde dieser Vertiefung konnte ich keine wahrnehmen, trotzdem, dass ich viele Mühe auf diesen Punkt verwandt habe; so hatte u. A. das Gentianaviolett, welches die Wimpern am Paratrochus ausgezeichnet färbt, hier durchaus versagt.—Von der stark verdickten Hypodermis des Nackenorgans verlaufen drei feine Fäserchen zum benachbarten Ganglion. Dieses Nackenorgan ist das einzige Gebilde in dem mir vorliegenden Falle, welches mit aller Sicherheit als ein spezifisches Sinnesorgan betrachtet werden kann.

Die ventrale Wand des Räderapparatkegels ist mit starken Hypodermisverdickungen ausgestattet. Die grösste Dicke derselben fällt in die Gegend zwischen dem Tubus und der Umgebung der Mundöffnung, doch sind hier keine besondere Differenzierungen zu bemerken.

Das Räderorgan selbst tritt in 2 typischen Zuständen auf: in der Devagination sowie in der Invagination. Bei der vollständigen Devagination nimmt die Fläche des Apikalfeldes eine senkrechte Lage in Bezug auf die Hauptachse des Tieres ein. Auf der ventralen Seite des gesamten Organes werden 2 unscheinbare Falten sichtbar, durch welche zu beiden Seiten etwa trapezförmige Umrisse hervorgerufen werden; die kürzere Seite des Trapez ist jeweilen nach innen gerichtet. Hier in der Mittellinie zwischen den Falten verläuft eine ziemlich breite, seichte, rinnenförmige Vertiefung nach hinten. Die Rinne zieht sich bis an die Mundöffnung hin, welche letztere demnach in das Gebiet der Rinne zu liegen kommt. Bei nur teilweise ausgeführten schwachen Invaginationen des Apparates erscheint diese Rinne deutlicher, als sonst.

Die Invagination kann eben eine vollständige oder unvollständige sein. Im erstgenannten Falle wird das Apikalfeld etwa bis zur Mitte des ganzen Kegels eingezogen. Mit der vollständigen Invagination gelangt das Feld mitsamt den Wimpern nach hinten bis auf den Grund des Räderorgans. Alsdann nehmen

die vorhin genannten Falten einen anderen Verlauf an und tragen jederseits zur Bildung einer etwa dreieckigen Figur bei; der ventrale Rand der Falten ist ein wenig nach innen eingebogen. Es wird auf diese Weise, eine Art seitlich zusammengepresste Röhre gebildet. Der Boden dieser Röhre wird eben durch das eingezogene Apikalfeld gebildet. Auch in diesem eingezogenen Zustande schlagen die Wimpern weiter fort.

Eine bemerkenswerte Eigenschaft des Räderapparats von *D. delagei* besteht darin, dass der obere Rand des bukkalen Feldes hier keine Reduktion erfahren hatte und dass derselbe zusammen mit dem Zirkumapikalkranz einen ununterbrochenen, vollständigen präoralen Ring von Wimpern bildet. Einen derartig gebildeten Räderapparatypus benennt REMANE neuerdings (1929, S.99) Paratrochus. Der gleiche Autor gibt an, dass Paratrochus lediglich dem Genus *Drilophaga* eigen ist. Die Tätigkeit des Paratrochus von *D. delagei* stimmt mit der Wirkung des Apparates etwa bei *Callidina* nach der Beschreibung von ZELINKA (1886, S. 435—442, Taf. XXVII, Fig. 19—20) im Prinzip überein.

Im Inneren des Räderapparatkegels im Zustande der Devagination beobachtet man den ovalen Retrocerebralsack, dessen grösserer Durchmesser (29 μ) in Längsachse des Tieres fällt. Während der Invagination wird der Retrocerebralsack in das Gebiet des Rumpfes hereingetrieben. In der ventralen Einsenkung des Retrocerebralsackes liegt der rundliche Cerebralganglion. Durch die Vitalfärbung kann man zwei ableitende Kanäle, welche vom Retrocerebralsack zum Apikalfelde führen, feststellen.

Der Retrocerebralsack des Genus *Drilophaga* ist in meiner früheren Arbeit (PAWŁOWSKI, 1934) näher beschrieben.

Der verhältnismässig kurze Fuss (Taf. 2), vom Anus an bis zum terminalen Punkt der Krallen gerechnet, macht etwa 12.5-ten Teil der Gesamtlänge des Körpers aus. Im Profil erscheint der Fuss asymmetrisch. Die begrenzende Linie des Fusses ist auf der Rückenseite S-förmig gekrümmt, so dass sie nach der ventralen Seite zustrebt; von der dorsalen Seite erscheint demnach der Fuss stark eingeschnitten. Nur eine schwache Furche auf der ventralen Seite grenzt den Fuss von dem Rumpfe ab.

Der Fuss besteht aus drei scheinbaren Segmenten. Das

erste von ihnen ist das grösste, seine Hauptdimension fällt in die Dorsoventralebene. Das nächstfolgende Segment ist ungefähr kreisförmig im Querschnitt und geht allmählich in das kleinste letzte Segment über. Dieses letztere Segment trägt etwa kegelförmige kleine Krallen, welche nach der Medianebene schwach eingekrümmt sind. Von der Basis an bis etwa zur Hälfte ist die Verringerung der Kralle nur unbedeutend, von hier aus verengt sie sich rasch und endet mit einer scharfen Spitze. Die der Medianebene zugekehrten Flächen der Krallen sind konkav, die äusseren Flächen hingegen sehr ausgesprochen konvex. An dem Ansatz der Krallen am letzten Segment findet sich eine deutliche Furche. Die Bewegungen bestehen in einem Auseinanderspreitzen resp. Zusammenschliessen der Krallen in Bezug auf die Medianebene. Die erstgenannte Funktion wird durch einen besonderen Muskel, das sogenannte Diaphragma bewirkt; dieser übrigens schwer zu analysierende Muskel haftet jederseits am äusseren Rande der Krallenbasis; infolge dieser Anordnung vergrössert seine Kontraktion dem von den Krallen gebildeten Winkel. Abgesehen von der Harnblase, welche unter dem Druck der benachbarten Organe teilweise in das Gebiet des Fusses gelangt, sind es die stark entwickelten Pedaldrüsen, welche das wesentliche Organ des Fusses ausmachen.

Dieses Drüsenpaar kann mit seinem oberen Teil, bei einer gewissen Kontraktion des Tieres, nach vorn in das Gebiet des Rumpfes gelangen. In der Regel sind die Drüsen zu beiden Seiten auseinander gedrängt, indem sie sich zwischen die äussere Fussbegrenzung und die voluminöse Harnblase hineinzwängen. Es handelt sich um stark in die Länge gezogene hypodermale Differenzierungen, welche jeweils aus der eigentlichen Drüse, sowie aus einem kleinen Reservoir bestehen. Die etwa flaschenförmige, im vorderen Teile verbreiterte Drüse erleidet ungefähr in der Mitte ihres Verlaufs eine starke Einschnürung und geht, allmählich sich verengend, in das Reservoir über. Dieser im Verhältnis zur starken Drüse recht unscheinbare Behälter liegt unterhalb des Diaphragmas und dringt mit seinem unteren Teil in die Kralle ein; vom Reservoir zieht ein äusserst feiner Kanal nach der Spitze der Kralle, wo er nach aussen ausmündet.

In dem verbreiterten vorderen Teil der Drüse tritt oft ein

grosser Saftbehälter auf, in dem zahlreiche Körnchen in tanzender Bewegung begriffen sind; die Körnchen lassen sich mit Neutralrot gut färben.

Der *virgate Mastax* findet seine Lage an der ventralen Seite des Rädertieres und fällt mitsamt den mächtigen Mastaxdrüsen den Mundkegel aus. An der Spitze dieses Kegels findet sich die Mundöffnung von ungefähr kreisrunder Gestalt. Im Umkreis des Mundes ist der Kutikularrand deutlich verdickt. Auf die Mundöffnung folgt die Mastaxhöhle, in welcher sich die Trophi vorfinden. Diese Höhle ist von hinten mittels des Stempelmuskels abgeschlossen. Der Mastax weist die Gestalt eines länglichen Sackes auf. In der Ansicht bei der dorsoventralen Lage des Tieres ist der Umkreis des Mastax elliptisch, bei lateraler Lage des Tieres—ungefähr dreieckig. Im inneren des dünnwandigen Mastax sind die Trophi eingeschlossen (Abb. 1 a, b.). Der *Uncus* (6 μ) ist von der Gestalt eines etwas verlängerten Hufeisens und ist mit zwei Zähnen von rundlicher Gestalt ausgestattet. Im distalen Teil erscheinen die Zähne verbreitert und liegen nahe aneinander, im medialen Teil sind die Zähne am schmalsten. Der Einschnitt, welcher die Zähne von der Basis abgrenzt ist bogenförmig gekrümmt. Beide *Unci* sind mit ihren Zähnen aneinander gekehrt; die Flächen der *Unci* sind gegeneinander geneigt unter Bildung eines stumpfen Winkels nach vorn. Ausserdem sind die Zähne in der Regel nach hinten gerichtet und infolgedessen erscheint die Basis der *Unci* nach vorn verschoben. Die von mir angegebene Gestalt des *Uncus* weicht von der betreffenden Darstellung von DE BEAUCHAMP ab. Aus den Figuren dieses Autors dürfte folgen, dass der Einschnitt im *Uncus* seichter ist, dass die Zähne voneinander abgewandt sind. Die Zähne sind bei *D. delagei* nach DE BEAUCHAMP von abgerundeter Gestalt.—Die von mir angegebene Form des *Uncus* erinnert am meisten an *D. judayi*. Der Unterschied bezieht sich hauptsächlich auf die Tiefe des Einschnittes, welcher Einschnitt bei den von mir untersuchten Tieren stets bedeutend tiefer, als in jenem Falle war.

Das *Manubrium* (14 μ) ist mit dem *Uncus* gelenkig verbunden und verläuft andererseits in einem leichten S-förmigen Schwung der Wand des Mastax entlang nach hinten. Der Durchschnitt des *Manubriums* ist ungefähr quadratförmig. In der Nähe

des freien hinteren Endes des Manubriums ist ein schwachgekrümmter kurzer Fortsatz angebracht, welcher nach der äusseren Mastaxwand hinschaut. Das rechte Manubrium ist etwas länger.

Dem Fulcrum (14 μ) kommt die Gestalt eines einfachen Stäbchens zu. Einzig der hintere Endteil krümmt sich ganz schwach nach der dorsalen Seite ein. Der Terminalpunkt des Fulcrums ist knopfförmig verbreitert, was bei der dorsoventralen Lage des Tieres sichtbar wird. Das Fulcrum liefert die ventrale Umgrenzung des Mastax und verläuft bis an den Grund des Mastax, stets an die Wand dieses Organes angeschmiegt.

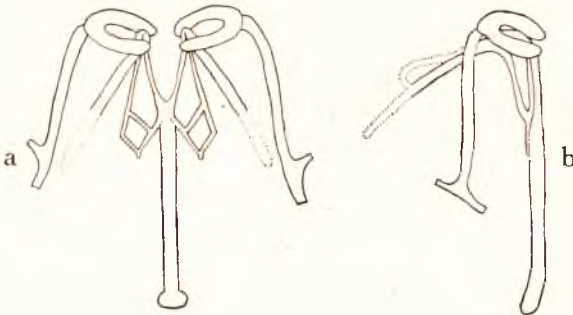


Abb. 1. *Drilophoga delagei*. Die Kiefer: a—Ventralansicht; b—Seitenansicht. Mit punktierten Linien sind die in Kalilauge auflösbare Teile gezeichnet.

Die Rami bestehen aus zwei Teilen: aus kleinen paarigen Plättchen, sowie aus länglichen gleichfalls paarigen Stäbchen. Bei der dorsalen Lage des Tieres kann man zwei Plättchen beobachten, welche mit dem Fulcrum verwachsen erscheinen; es sind das jene Plättchen der Rami (10 μ). Die Plättchen weisen je die Gestalt eines schmalen Vierecks auf, dessen kleinste Seite nach hinten und aussen gerichtet ist. Die Umrisse des Vierecks sind von feinsten Leisten in Form von Kutikularverdickungen umgrenzt. Ein jedes Plättchen ist an seinem distalen Ende mit einem winzigen Fortsatz versehen. In der lateralen Lage des Tieres sind die Plättchen nur in Form von schmalen Streifen zu sehen, welche von der dorsalen Seite sich an das Fulcrum anlehnen. Der äussere Rand der Plättchen ist nach der dorsalen Seite zu eingebogen, infolge wovon die Plättchen das Innere des Mastax schwach umfassen.

Mit dem schärfsten Winkel der vierkantigen Plättchen, an der Stelle wo sie mit den Unci verlötet erscheinen, sind zwei sehr feine Stäbchen von quadratförmigen Querschnitt verbunden; sie sind gegen die Dorsalseite schwach eingebogen. Es handelt sich um ausserordentlich stark verlängerte akzessorische Teile der Rami (12 μ). In der dorsoventralen Lage des Tieres sieht man sie verkürzt, da sie, wie schon gesagt, mit ihren freien Enden nach der Dorsalseite hinschauen; es sind die am meisten dorsal verschobene Bestandteile des Mastax, sie reichen mit ihren Enden bis an die dorsale Begrenzung des Mastax. In der lateralen Lage des Tieres sind sie in ihrer ganzen Länge sichtbar. Eben in dieser Lage kann man leicht feststellen, dass diese Stäbchen mit akzessorischen Leisten versehen sind; diese Leisten entspringen am proximalen Teil des Stäbchens, hier mit ihrer Unterlage verwachsen, heben sich dann distalwärts von dem Stäbchen deutlich ab, um in einer starken Einkrümmung wieder mit dem Mittelboden zu verwachsen; diese Verwachsungsstelle liegt hinter der Mitte der Gesamtlänge des Stäbchens. Die distale Hälfte der stark verlängerten Teilen der Rami und ihre akzessorische Leisten sind in Kalilauge lösbar.

Das sind eben die Gebilde, welchen DE BEAUCHAMP (1905) „la forme en longues baguettes“ (S. 125) zuschreibt und welche er als Rami auffast. Dagegen werden die von mir vorhin unterschiedenen Plättchen weder in der Arbeit von VEJDOVSKY (1882/83) noch in jener von DE BEAUCHAMP (1905) erwähnt; sie fehlen auch auf den Figuren der genannten Autoren.—Die Lage der von mir bei *D. delagei* unterschiedenen Plättchen steht in Übereinstimmung mit der Lokalisierung der Rami bei *D. judayi* (HARRING und MYERS, 1922, Taf. 52). Die amerikanischen Autoren haben bei *D. judayi* keine Differenzierungen angetroffen, welche den von mir dargestellten verlängerten Teilen der Rami entsprechen würden.

Die Unci zusammen mit den Manubrien bilden eine Art Zange. Sie können eine mehr oder weniger schiefe Lage einnehmen. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen von DE BEAUCHAMP, muss ich vermerken, dass die Teile des Kieferapparates bei unseren Rädertieren beinahe unbeweglich sind. Es ist mir nicht gelungen die Muskeln, welche zur Bewegung der Trophi Verwendung finden könnten, mit Sicherheit nachzuwei-

sen. Man kann einen undeutlichen Muskelstreifen unterscheiden, welcher vom Uncus zum Manubrium auf ventraler Seite hinzieht; dieses Gebilde würde dem Musculus abductor verticalis zu homologisieren sein, welcher Muskel also die zwei Bestandteile des Malleus gegeneinander verschieben würde. Die antagonistische Wirkung würde einem ebenfalls in Form eines sehr zarten Streifens sichtbaren Musculus adductor verticalis zufallen; sehr wahrscheinlich dienen hier die vorhin genannten Fortsätze an den distalen Manubriumenden als Ansatzpunkte. Horizontal verlaufende Muskel konnte ich nicht wahrnehmen, ebensowenig eine entsprechende Wirkungsweise, und das wohl im Zusammenhang mit der relativen Unbeweglichkeit der Trophi.

Das Innere des Mastax, welches ventral durch das Fulcrum mitsamt den plättchenförmigen Teilen der Rami, seitlich durch die Manubrien, von oben her durch die Unci und die verlängerten Teile der Rami begrenzt wird, füllt ein mächtiger, verhältnismässig leicht wahrzunehmender Stempelmuskel aus („le piston“ DE BEAUCHAMP 1909, S. 271; „der Hypopharynxmuskel“—REMANE 1929-33, S. 207). Der obere Teil dieses Muskels reicht bis an die verlängerten Teile der Rami hin und findet seine Anheftung an den Kutikularleisten, welche biegsam erscheinen, und mit ihren Enden sowohl mit der Basis, wie mit dem Terminalteil der verlängerten Stücke der Rami, in Verbindung bleiben. Die Basis des genannten Muskels ist verwachsen mit dem knopfförmigen Teil des Fulcrums. Dem Stempelmuskel kommt sowohl in lateraler sowie in dorsoventraler Ansicht der Umriss eines in die Länge gezogenen Dreiecks zu. Dieser Muskel unterliegt fast fortwährend Kontraktionen und Expansionen und seine Wirkungsweise lässt sich direkt mit einem richtigen Stempel innerhalb der Mastaxhöhle vergleichen.

Zusammenfassend muss man dem Mastax von *D. delagei* zwei für ihn typische Funktionen zuschreiben. Die zangenartig wirkenden Unci dienen dazu, das Rädertier an der Haut des Egels haften zu lassen, die Unci können in die Mundöffnung hinein vorgeschoben werden. Wohl im Zusammenhang mit dieser Funktion sind die kutikularen Verdickungen im Umkreis, sowie die Veränderlichkeit in den Dimensionen des Mastax zu bemerken. Mit Rücksicht auf diese Ausbildung könnte man den Mastax von *D. delagei* als zum „greifenden“ Typus zugehörig

bezeichnen.—Abgesehen von dieser „Halbfunktion“ kommt dem Mastax ohne Zweifel die Befähigung des Saugens zu, welche Wirkung namentlich durch die Tätigkeit des Stempelmuskels erreicht wird.—In dieser wie in jener Hinsicht lassen sich in der Funktion des Mastax Anpassungen an parasitäre Lebensweise ergeben.

Mit den seitlichen Mastaxwänden, unter Ausbildung einer breiten Basis, sind die überaus stark ausgebildeten drei Speicheldrüsen (Taf. 2) verwachsen. Sie nehmen ventrale Lage ein und sind eingezwängt zwischen dem Darmkanal, das Ovarium und das Vitellarium einerseits, sowie die Bauchwand des Tieres andererseits. Die mittlere, in der Richtung der Längsachse des Tieres gelegene Drüse ist die grösste und die zwei übrigen Drüsen sind symmetrisch zu beiden Seiten des Mastax verteilt, indem sie gleich ausgebildet zu sein scheinen. Innerhalb der Drüsenlappen konnte ich keine Zellenabgrenzungen wahrnehmen. Einer jeden Drüse kommen zwei grosse Nuclei zu, ein jeder mit einem starken Nucleolus versehen. Demnach würde eine jede Drüse als ein zweikerniges Syncytium aufzufassen sein. Da ich an vielen Exemplaren die Sechszahl der Kerne feststellen konnte, so glaube ich annehmen zu können, dass diese Zahl konstant ist.

In der lateralen Lage des Rädertieres habe ich zwei lange Kanäle festgestellt, welche die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen darstellen. Der eine von diesen Kanälen hat folgenden Verlauf: mit seiner breiteren Basis beginnt der Kanal am oberen Rande des mittleren Drüsenlappens, verläuft nach vorn geradlinig unter steter Verengung bis auf die Höhe der Unci, um hier in den Mastax einzumünden; der zweite Kanal liegt ein wenig dorsalwärts und bildet auf der anderen Körperseite ein Gegenstück zu dem erstgenannten. Innerhalb der Kanäle habe ich feine sphärische Granulationen gesehen, welche der Richtung der Kanäle verschoben werden.

Innerhalb der Drüse findet man zahlreiche sphärische vakuolenartige Räume von wechselndem Durchmesser; in diesen Vakuolen kann man feine, mit Neutralrot sich färbende Körnchen in tanzender Bewegung feststellen.

Der Oesophagus, Magen und Darmkanal führen in der Regel rhythmische Bewegungen aus von der Art,

dass der Magen sich nach vorn verschiebt, indem er an den Speicheldrüsen eine Stütze findet, der Oesophagus zusammengelegt wird und der Darm selbst eine Streckung erleidet. Eine zweite Phase in diesen rückweisen Bewegungen besteht darin, dass sich der Magen nach hinten zurückzieht, der Oesophagus sich mehr oder weniger streckt. In dieser Phase eben kann man auch bemerken, dass der Darmkanal an zwei Suspensorien aufgehängt ist. Diese Suspensorien bleiben in einem gewissen Zusammenhang mit dem Exkretionssystem (s. weiter unten); ihre Ansatzpunkte werden bei dorsoventraler Lage des Tieres rechts und links in der Nähe der Grenze zwischen Magen und Oesophagus an der Magenwand sichtbar. Die zweite Anheftungsstelle finden die Suspensorien an der Körperwand auf der Höhe des Mastax. Ein jedes Suspensorium erscheint in Form einer spindel-förmigen Faser; diesen Fasern muss man einen Muskelcharakter zuschreiben; am lebenden Tier beobachtet man, dass der Durchmesser im mittleren Teil der Fasern wechselt. Diese Suspensorialfasern dienen wahrscheinlich dazu, den Darmkanal nach vorn vorzuschieben. Da ich keine weiteren Differenzierungen dieser Art wahrgenommen habe, so müsste man das Zurückziehen des Darmkanals nach hinten der Wirkung von Muskelfäserchen in der Wand des Darmkanals selbst zuschreiben.

Der Oesophagus mündet in den Mastax sehr weit vorn, beinahe auf der Höhe der vorderen Begrenzung des Organs, vor derjenigen Stelle, wo die verlängerten Ramusteile liegen. Hier erscheint der Oesophagus besonders stark verengt und der Mündungsöffnung in den Mastax kommt ein äusserst kleiner Durchmesser zu. Sodann verläuft der Oesophagus in S-förmiger Krümmung dorsal über den Speicheldrüsen, erweitert sich allmählich in der Folge, um schliesslich, mit Hilfe eines verengten Abschnitts, in den Magen überzugehen.

Der Schlund ist deutlich differenziert in den längeren Praeoesophagus und in den kürzeren Postoesophagus. Der erstgenannte bildet ein enges dünnwandiges kutikulares Röhrchen, das nach hinten allmählich sich erweitert und in den zweitgenannten voluminöseren dickwandigeren, mit Wimpern ausgekleideten Teil übergeht. Der Wimperschlag befördert feine Nahrungskörnchen nach innen. An der Grenze zwischen Schlund und Magen befinden sich zwei zungenförmige mit Wimpern be-

setzte Zapfen, an denen ein wellenförmiger Schlag zu beobachten ist. Die Wänden des Darmkanals weisen feine aber deutliche Zellengrenzen auf, was man nur durch Vitalfärbung mit Neutralrot oder Kresylblau feststellen kann.

Die Kloake wird durch ein kurzes dünnwandiges Röhrchen gebildet; der Anus liegt im Grunde einer schwachen Vertiefung, auf der Rückenseite, in der Nähe des Körperendes.

An der Grenze zwischen Schlund und Magen, dem ersten ziemlich eng angeschmiegt, finden sich zwei kleine längliche lateral zusammengedrückte Magendrüsen, welche mit ihren verengten Teilen in den Magen einmünden. Eine jede Drüse ist mit mehreren kleinen Nuclei ausgestattet (Taf. 2).

Die genauere Analyse des Exkretionssystems ist mit manchen Schwierigkeiten verbunden. Das Exkretionsorgan von *D. delagei* besteht aus zwei seitlichen Kanälen, welche im vorderen Teil des Rumpfes ihren Ursprung nehmen und selbst mit den zwei Suspensorialfäden des Darmkanals in eine enge Verbindung eingehen. Von hier an verläuft jeder Kanal seitlich im konvexen Bogen, bis beide ganz hinten in die Harnblase einmünden. In der Regel kann man nur Fragmente direkt beobachten, weil das Gesamtbild durch das Vitellarium verdeckt wird. In dorsoventraler Lage des Tieres ist es nicht schwer den ganzen Komplex (3 Paar) von Terminalorganen vor sich zu haben.—Ein jeder der Seitenkanäle ist mit drei Wimperflammen ausgestattet; sie finden sich paarweise, im vorderen, im mittleren und im hinteren Abschnitt des Rumpfes.

Das erste Paar der Terminalorgane scheint in fester Beziehung zu den Suspensorien des Darmkanals zu stehen. Trotz der besonderen auf diesen Punkt hinggerichteten Aufmerksamkeit, konnte ich in keinem Falle beobachten, dass die Wimperflamme sich von der Suspensorialfaser loslösen würde. Wohl im Zusammenhang mit der wenig geräumigen freien Leibeshöhle bleiben die Wimperflammen in der Regel an die Kanäle angeschmiegt und weisen keinerlei freie selbstständige Bewegungen in der Leibeshöhle auf. Dieser besondere Umstand erschwert sehr beträchtlich die Analyse der näheren Beziehungen zwischen den Terminalampullen und den Seitenkanälen. Die Zahl der Terminalzellen ist konstant und beträgt, wie gesagt, sechs.

Die zwei Lateralkanäle münden hinten, wie schon gesagt,

in die Harnblase ein. Die Blase ist ein dünnwandiges sphärisches Gebilde, welches an der Grenze zwischen Rumpf und Fuss liegt. Sehr schwer ist das Verhältnis der Blase zur Kloake zu studieren. Es besteht ein kurzer Kanal zwischen der Blase und Kloake, wobei der Durchmesser des Kanals sich rhythmisch vergrößert resp. verkleinert. Diese Tätigkeit würde auf die Existenz eines Sphinktermuskels hinweisen.

Die überaus starke, massige Entfaltung der Geschlechtsorgane bringt eine relative Einengung der freien Leibeshöhle mit sich. Besonders umfangreich erscheint die unpaare Dotterdrüse. Der Keimstock ist viel schwächer entwickelt und erlangt nur z. Z. der vollen Eireife beträchtliche Dimensionen.

Das recht grosse, achtkernige, syncytiale Vitellarium erfüllt zum beträchtlichen Teil die dorsale Partie der Leibeshöhle auf der einen Seite des Tieres und, indem es den Darmkanal umfasst, greift es zumeist über die Medianlinie herüber; vorn reicht das Vitellarium beinahe bis an die Basis des Räderapparatskegels heran, hinten gelangt es bis an die Harnblase. Die dorsale Fläche der Dotterdrüse ist durch ziemlich dicke Einschnitte in 5 rundliche Lappen eingeteilt.

Im Gegensatz zum Dotterstock nimmt das Keimstock ventrale Lage ein, es ist das ein viel kleineres Organ, wenn man von dem grossen fertig gebildeten Ei absieht. Im Inneren des Organs bemerkt man zahlreiche Nuclei sowie Granulationen. In keinem einzigen Falle konnte ich neben einem in der Entwicklung weit fortgeschrittenen amiktischen Ei ein zweites zur Entwicklung prädestiniertes Ei beobachten, wie das VEJDOVSKY (1882/83, Fig. 1) angegeben hatte. Das amiktische Ei ist 50—62 μ lang, und 35—39 μ breit. Es erscheint elliptisch in den beiden Hauptlagen des Tieres und ist von einem zarten Eihäutchen umgeben. Beim Abschluss der Ovogenese gleitet das Ei nach hinten in die Nähe der Harnblase. In zwei Fällen war es mir möglich gewesen den Vorgang der Eiablage zu beobachten. Das Tier stützt sich mit Hilfe der Mundgegend an der Glasfläche fest, krümmt den Rumpf bogenförmig zusammen, und drückt sodann den hinteren Körperteil an die Glasfläche heran. Alsdann gleitet recht rasch das Ei nach aussen hinaus. Die Kloakalöffnung wird beträchtlich erweitert, trotzdem wird das Ei bei seinem Durchschnitt stark eingeschnürt. Dieser

Vorgang weist Übereinstimmung mit den Angaben von LEHMEN-SICK (1926) über die Eiabgabe auf; gerade die Einschnürung des Eies ist in einer durchaus ähnlichen Art und Weise in seiner Textfigur 3 a und b abgebildet.—Sofort nach dem Verlassen des Körpers nimmt das Ei wieder seine typische Gestalt an und wird gleichzeitig, wie ich das in sehr vielen Fällen festgestellt habe, auf dem Objekträger festgekittet. Es ist klar, dass dieses Festkleben auf der Unterlage für die Tiere bei ihrer ektoparasitischen Lebensweise von grösster Bedeutung ist.

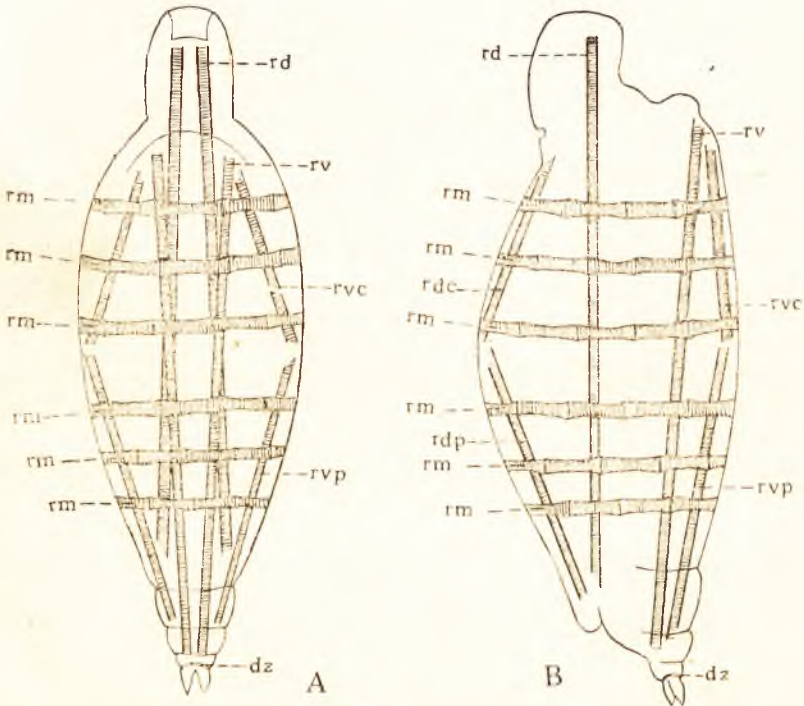


Abb. 2. *Drilophaga delagei*. Die Hautmuskulatur. A—Ventralansicht; B—Seitenansicht. rm—Ringsmuskeln; rv—Musculus retractor ventralis; rd—M. retr. dorsalis, rdc—M. retr. dors. capitis, rvp—M. retr. ventr. pedis; rdp—M. retr. dors. pedis; dz—Diaphragma der Zehen. Etwas schematisiert.

Bezüglich des Muskelsystems (Textabb. 2) ist hier die Hautmuskulatur zu besprechen. Vorhin bereits wurden die Suspensorien des Darmkanals, das Diaphragma an den Krallen, sowie die schwer zu analysierende Mastaxmuskulatur

genannt. Die Muskelfasern gehören in der Tat zu den schwerst zu beobachtenden Teilen. Manche Einzelheiten des Muskelansatzes am Tegument sind bei gewöhnlichen Mitteln überhaupt nicht zu beschreiben. Immerhin sind die Fasern deutlich erfassbar, wenn das Tier vollkommen ausgestreckt bleibt. Unserem Rädertiere kommen 6 Paar Längsmuskelzüge, sowie 6 Ringmuskeln, zu. Die von mir entworfenen Textabbildungen sind etwas schematisch gehalten und sollen über die allgemeine Topographie des Hautmuskelsystems orientieren.

Die Funktion der gesamten Hautmuskulatur ist leicht zu begreifen. Die Kontraktion der grossen, ventralen Retraktoren, in ventraler Lage, bringt die Einstülpung der Mundgegend mit sich; die Kontraktion der grossen, dorsalen Retraktoren in schwach dorsaler Anordnung führt zur Invagination des Räderapparates. Eine koordinierte Tätigkeit der genannten zwei Längsmuskelpaare ruft eine Verkürzung des gesamten Körpers hervor. Am zusammengezogenen Körper des Rädertieres wirken die Ringmuskeln in antagonistischer Art und Weise, indem die Rumpfwände einen Druck auf die Leibeshöhle ausfüllende Flüssigkeit ausüben, wird das Tier, unter der gleichzeitigen Erschlaffung der Retraktoren, in die Länge gestreckt. Es ist hier in diesem Zusammenhang daran zu erinnern, dass unter dem Einfluss der narkotisierenden Flüssigkeit *Drilophaga* sich in ausgezeichneter Weise streckt, auch wenn vom Deckgläschen kein besonderer Druck ausgeübt wird.

Die ventral angebrachten zwei Paar schräger Retraktoren rufen bei ihrer Kontraktion eine bogenförmige Einkrümmung des Körpers hervor nach der ventralen Seite hin; mitunter ist diese Einkrümmung ausserordentlich stark markiert. Die entsprechenden zwei Paare von dorsalen schrägen Retraktoren wirken antagonistisch in Bezug auf die zwei erstgenannten Paare, d. h. ihre Kontraktion streckt wiederum den vorhin gekrümmten Körper. Die schräg verlaufenden Längsmuskelzüge verstärken in koordinierter Art und Weise die Tätigkeit der grossen Längsmuskelzüge beim Einziehen des Fusses, wie auch des Mastax.

Biologischer Teil.

Die Hirudineen, an denen ich *Drilophaga delagei* beobachten konnte, stammten aus vier Wasseransammlungen in der Ort-

schaft Ldzań (in der Nähe von Pabjanice, woj. Łódź). Alle vier Behälter gehören zum Altwassersystem des Flusses Grabia, und finden sich in verschiedenem Zustande der Abstammung vom Mutterfluss. Im Jahre 1932 fand ich *Drilophaga delagei* auf *Herpobdella octooculata* und *testacea*, welche aus dem steinigen Grund des Ufers des Wigrysees (in der Nähe des Leszczówksees) stammten. Dasselbe konnte ich für *Herpobdella testacea* feststellen, welche in *Fontinalis*-Rasen am steinigen Ufer des Pertysees auftritt.

Drilophaga delagei tritt an Hirudineen in kleinen und in grossen Behältern auf, unabhängig davon ob der Behälter beschattet oder besonnt ist, ob der Grund nur mit einer dünnen Detritusschicht oder aber mit einer solchen von beträchtlicher Dicke bedeckt ist. Im übrigen sind die Bedingungen, unter welchen das Rädertier lebt, in sehr beträchtlichem Grad durch den Egel selbst gegeben, welchem ja die Befähigung zum aktiven Ortswechsel zukommt. Die Egel des Genus *Herpobdella*, abgesehen vom Zustand des freien Schwimmens im Wasser, sind bald an der Unterseite von schwimmenden Blättern festgesetzt, bald erscheinen sie an den Blättern von *Acorus*, *Sagittaria* etc. in den dichten Ansammlungen der Blätter von *Ceratophyllum demersum*, in Algenklumpen, zwischen *Lemna trisulca*, in Schneckenschalen etc. Ausserdem vergraben sich diese Blutegel gelegentlich im Schlamm mit verwesenden organischen Resten oder im Sande und schliesslich zwischen den Wurzeln von Wasserpflanzen. Das Wassermilieu verlassen diese Egel nicht.

Die Beziehungen zwischen dem Rädertiere und dem Egel verdienen einer näheren Auseinandersetzung. Während meiner Untersuchungen habe ich die Rädertiere auf dem Egel stets mit Hilfe des Mastax festgeheftet gefunden, in keinem einzigen Falle hingegen habe ich beobachtet, dass *Drilophaga* mittels des Fusses festgeklebt gewesen wäre. Schon daraus ist zu entnehmen, dass die Beziehungen zwischen diesen zwei Organismen viel enger sind, als das der blosse Raumparasitismus mit sich gebracht hätte. Diese Annahme wird noch bestärkt durch den Bau des Mastax, welcher, abgesehen von seiner Saugfunktion das mechanische Haften am Egel dank seinen mit je zwei Zähnen versehenen Unci ermöglicht. Im einzelnen konnte ich nicht untersuchen, ob und in wie weit die Räder-

tiere auf das Tegument des Egels von Einfluss sind. Mitunter, beim Sichablösen vom Epithelfetzen als Häutungsprozess des Egels, werden auch die Rädertiere mit diesen Fetzen zusammen abgestreift. Hieraus würde folgen, dass das Rädertier mit seinem Kieferapparat in diesen Fällen nicht bis in die tieferen Schichten der Haut vordringt. Doch aber kommt es gelegentlich vor, dass man mit Hilfe der Präparationsnadel nicht im Stande ist ohne weiteres das Rädertier abzulösen; das gelingt erst, wenn man ein Stückchen Haut abtrennt.

Über die Ernährungsweise des Rädertieres schreibt DE BEAUCHAMP (1905, S. 121) was folgt: „Il semble incapable de se nourrir autrement qu'aux dépens de son hôte, car son estomac ne renferme jamais de débris solides...”. Und in der Arbeit 1904 lesen wir (S. 158): „il ne peut donc sucer le sang de l'hôte, et il est difficile de comprendre comment le plasma des cellules ectodermiques, dont il doit se contenter, suffit à sa nourriture”. Als beständige Inhaltsgebilde des Darmkanals des Rädertieres erscheinen zahlreiche Granulationen, welche infolge des Wimperschlages in steter vibrierender Bewegung erhalten werden. Mitunter ist das Volumen des Darmkanals stark vergrößert, was dem strukturlosen Inhalt, sei es in flüssiger Form, sei es in Form einer Schleimsubstanz, zuzuschreiben ist.—Es kommt vor, dass das Rädertier den Egel verlässt und in seinen Trophi eine kleine Partie des Epithels mit sich führt. Mit Bestimmtheit kann ich nicht entscheiden, welche Bestandteile des Wirtes dem Rädertiere zur Ernährung dienen. Ganz allgemein muss ausserdem betont werden, dass ich im Darminhalt niemals Anhaltspunkte gefunden habe, welche auf ein aktives Erfassen von Mikroorganismen etc. von Seiten des Rädertieres hinweisen würden. Für mich bleibt bestehen, dass das Rädertier sich tatsächlich parasitisch auf Kosten seines Wirtes ernährt.

Obschon der Grad der Abhängigkeit zwischen dem Rädertiere und dem Egel am besten direkt durch Analyse des Ernährungsvorgangs festgestellt worden könnte, so lässt sich doch jenes Problem auch mehr indirekt, durch ein vielseitiges Studium des Angewiesenseins des Rädertieres auf seinen Wirt beleuchten.

Die Spezifizität in der Anpassung suchte ich auf Grund einer Statistik des Auftretens von Rädertieren an verschiedenen Arten von Hirudineen zu bearbeiten. Ich habe fast

alle Arten berücksichtigt, welche in den obengenannten Behältern vorkommen. Es wurden diesbezüglich untersucht: *Piscicola geometra* (Linné), *Hemiclepsis marginata* (O. F. Müller), *Glossiphonia complanata* (Linné), *Helobdella stagnalis* (Linné), *Haemopsis sanguisuga* (Linné), *Herpobdella octooculata* (Linné) und *Herpobdella testacea* (Savigny).

Im Ganzen habe ich 418 Exemplare untersucht. Die Beobachtungen habe ich durchgeführt sei es am zweiten, sei es am dritten Tage nach Entnahme des Materials aus dem natürlichen Wasserbehälter. Die Egel wurden zwischen Glasplättchen zusammengedrückt und mit Hilfe einer Stativlupe bei ca. 50-maliger Vergrößerung untersucht.

T A B. 1.

Nr.	Name des Egels	Zahl der untersuchten Egel	Zahl der infizierten Egel	0/0 der infizierten Egel	0/0 d. Egel d. gegebenen Sp. im Verb. z. Gesamtzahl d. Egel
1	<i>Hemiclepsis marginata</i>	36	—	—	8.6
2	<i>Glossiphonia complanata</i>	112	—	—	26.8
3	<i>Helobdella stagnalis</i>	9	—	—	2.2
4	<i>Haemopsis sanguisuga</i>	20	—	—	4.8
5	<i>Herpobdella octooculata</i>	66	51	75	15.8
6	<i>Herpobdella testacea</i>	175	145	82.8	41.8
		418	—	—	100.0

Aus dieser statistischen Analyse folgt, dass die Infektion auf *Herpobdella octooculata* und *H. testacea* beschränkt bleibt, wobei der hohe Prozentsatz der infizierten Egel zu betonen ist. Die Infektion von *H. testacea* ist nur 7.8% höher als für *H.*

octooculata. Die untersuchten Egel wurden während einer Saison vom 26.VI—18.VIII gesammelt.

Die Anzahl von Rädertieren auf einem Exemplar des Egels auf Grund von 23 daraufhin untersuchten Exemplaren, schwankte zwischen 1—8, im Mittel waren es drei. Es muss ausdrücklich betont werden, dass an Hirudineen, welche in Aquarien kultiviert werden, jene Zahl viel höher ausfällt und kann sogar die Zahl 400 auf einem Exemplar des Egels überschreiten. Unter 241 Exemplaren des Genus *Herpobdella*, welche aus dem natürlichen Wasserbehälter stammten und von mir recht genau untersucht worden waren, hatte kein einziges Exemplar einen Grad der Infektion mit Rädertieren aufgewiesen, der auch nur annähernd mit jenem von in Aquarien kultivierten Hirudineen festgestellten zu vergleichen gewesen war.

T A B. 2.

Nr.	Name des Egels	Anzahl der Proben	Zahl der Egel	Infektionsresultat
1	<i>Hemiclepsis marginata</i>	2	16	—
2	<i>Glossiphonia complanata</i>	2	34	—
3	<i>Piscicola geometra</i>	3	5	—
4	<i>Proteclepsis tessellata</i>	2	2	—
5	<i>Hirudo medicinalis</i>	1	1	+

In Anbetracht eben der viel stärkeren Infektion der Egel in Aquarien, wollte ich nachprüfen, ob die Angaben betreffend die Spezifität auch für die in Aquarien gezüchteten Egel Geltung haben. Zu diesem Zweck habe ich neben stark infizierten Egel aus dem Genus *Herpobdella* auch andere Arten in Aquarien zusammen gehalten. Die Resultate sind in der Tab. 2 dargestellt. Demnach bezieht sich das Fehlen einer Infektion in

T A B. 3.

Nr.	Name des Egels	Nr. der Probe	Zahl der Egel	Beginn der Kultur	Kultur untersucht	Infektionsresultat
1	<i>Hemiclepsis marginata</i>	1	3	14.VII	16.VII	—
2	"	2	15	14.VII	16.VII	—
3	"	3	14	14.VII	16.VII	—
4	"	4	5	16.VII	22.VII	—
5	"	5	9	16.VII	22.VII	—
6	"	6	3	16.VII	22.VII	—
7	"	7	25	22.VII	25.VII	—
8	"	8	20	22.VII	25.VII	—
9	<i>Hirudo medicinalis</i>	1	2	2.II	3.II	+
10	<i>Herpobdella testacea</i>	1	5	22.VII	25.VII	—
11	"	2	10	25.VII	27.VII	+
12	<i>Herpobdella testacea</i>	3	7	21.VII	22.VII	+
13	und <i>H. octooculata</i>	4	7	26.VII	27.VII	+

Aquarien wiederum auf *Glossiphonia complanata*, *Hemiclepsis marginata*, *Piscicola geometra* und *Protolepsis tessellata*. Nur in einem einzigen Fall konnte ich eine Infektion bei *Hirudo medicinalis* feststellen.

Eine weitere Bestätigung für die Spezifität im Auftreten von Rädertieren an zwei Arten des Genus *Herpobdella* sowie, unter künstlichen Bedingungen, an *Hirudo medicinalis*, habe ich erreicht während des Züchtens von *Hemiclepsis marginata* in kleinen Kristallisatoren mit beigegefügt *Drilophaga delagei*, welche von ihrem natürlichen Wirt abgelöst worden waren. Einen ähnlichen Versuch habe ich überdies mit zwei jungen *Hirudo medicinalis* durchgeführt, Kontrollversuche wurden mit Genus *Herpobdella* angestellt. Die Resultate sind in der Tabelle 3 angegeben. Das Resultat dieser Versuche ist durchaus eindeutig. Sämtliche 94 Exemplare von *Hemiclepsis marginata* sind von der Infektion verschont geblieben; von 2 Exemplaren *Hirudo medicinalis*, wurde das eine infiziert; die Kontrollversuche mit Arten des Genus *Herpobdella* haben in durchaus stark überwiegender Mehrzahl positives Resultat geliefert.

Die in den Tabellen 1—3 zusammengestellten Resultate dürften bezüglich der Spezifität des Parasitismus zu Genüge beweisen, dass *Drilophaga delagei* in ihrer ectoparasitischen Lebensweise auf *Herpobdella testacea* und *H. octooculata* beschränkt bleibt, unter künstlichen Bedingungen hingegen auch eine Infektion von *Hirudo medicinalis* hervorrufen kann.

Bezüglich der Präzisierung des Wirtes bei den Beobachtungen von DE BEAUCHAMP (1904, S. 159) ist zu sagen, dass dieser Autor *Drilophaga delagei* an 4—5 Arten des Genus *Clepsine*, sowie an Oligochaeten angibt. Da der Gennusname *Clepsine* in Synonyme übergegangen ist, ist es heute schwer sich Rechenschaft zu geben, welche Egel aus Ordo *Rhynchobdellae* DE BEAUCHAMP gemeint hatte.

Um mich zu überzeugen, ob *Drilophaga* in Aquarien auch ausserhalb des Egels vorkommt, habe ich zwei parallele Serien von Versuchen angestellt. Die Untersuchung hatte sich in beiden Fällen auf Wasserproben mit Detritus aus dem Boden der Aquarien auf Pflanzenteile etc. ausgedehnt; dabei wurden in der einen Serie ausschliesslich lebende Blutegel verwendet, in der zweiten Serie hingegen neben den lebenden auch tote und absterbende Egel; in beiden Fällen waren die Egel infiziert. Aus diesen Beobachtungen lässt sich wohl entnehmen, dass ein deutlicher Unterschied bezüglich des freien Vorkommens von Rädertieren in Aquarien besteht, je nachdem ob ausschliesslich

lebende oder aber neben den lebenden auch tote und absterbende Egel im Versuch Verwendung finden. In 74 Proben aus dem Aquarium des ersten Typus habe ich ausschliesslich nur Eier von *Drilophaga* im freien Zustande angetroffen, während in 24 Proben aus den Aquarien des zweiten Typus bei 37.5% die Gegenwart von lebenden freien *Drilophaga* festgestellt werden konnte. Die Gegenüberstellung der einen und der anderen Serie ergibt das Resultat, dass *Drilophaga* die absterbenden Egel verlässt, und aktiv neue Wirte aufsucht.

T A B. 4.

Versuchsbedingungen	Zahl der Aquarien	Zahl der Proben	Zahl der positiven Proben	% der positiven Proben
Lebende Egel	3	74	—	—
Lebende, absterbende und tote Egel	3	24	9	37.5

Bereits oben wurde vermerkt, dass der Infektionsgrad von Egel in Aquarien um ein bedeutend Vielfaches höher ist, als bei Egel, welche direkt aus den natürlichen Wasserbehälter stammen. Es ist in diesem Zusammenhang hinzuzufügen, dass eine solche überaus starke Infektion in Aquarien lediglich in gewissen Zeitabschnitten erfolgt. Alsdann hat man mit der Erscheinung des Absterbens von Egel zu tun. Diese Erscheinung ist hier lediglich zu registrieren; ein exakter Nexus zwischen dem reichen Auftreten von Rädertieren und der Sterblichkeit der Wirte ist natürlicherweise schwer zu erbringen. Es sei hier ein Beispiel über den Infektionszustand in einem der Aquarien angeführt. In diesem Aquarium habe ich ca. 40 Egel gehalten, welche zu 90% mit Rädertieren infiziert waren. Im Verlauf von zwei Monaten hatte die Intensität der Infektion den in der Natur beobachteten Grad nicht überschritten. Während dieser ganzen Zeit war die Sterblichkeit der Egel im Aquarium gleich Null. Obschon die Egel zuletzt sehr stark infiziert waren, kann man, wie schon gesagt, nicht mit aller Bestimmtheit behaupten, dass die Ursache des Absterbens in der massenweisen Vermeh-

zung des Rädertieres gegeben war. Möglich, dass auch andere Umstände auf diesen Ausgang von Einfluss gewesen waren, so z. B. die sehr zahlreich im Egel parasitierenden Trematoden und Protozoen. Infolge der sich verringernden Anzahl von Egel und infolge des allmählichen Übertretens der Rädertiere von absterbenden Egel auf lebende, konnte eine Infektion zustandekommen, welche soweit von den Zuständen in der freien Natur abwich. Als ein begünstigendes Moment für zunehmende Infektion muss man auch das geringe Volumen des Aquariums im Vergleich zum natürlichen Wasserbehälter annehmen. Bereits in der Natur sammeln sich die Egel in grösserer Anzahl dicht beisammen und führen gemeinsam die Respirationsbewegungen aus. Dieses Sichzusammendrängen ist im Aquarium noch stärker ausgesprochen und erleichtert ohne Zweifel die Übertragung der Rädertiere von dem einen Wirtsexemplar auf das andere.

Ich habe mir vorgenommen die Lebensdauer von *D. delagei* auf dem Egel, sowie im freien Medium ausserhalb des Wirtes vergleichend zu untersuchen. Es kam mir selbstverständlich nicht darauf an, die absolute Lebensdauer des Rädertieres festzustellen, ich wollte vielmehr mich orientieren über die relative Befähigung der Rädertiere sich am Leben zu erhalten, je nach dem, ob sie vom Egel isoliert bleiben oder aber an dieser natürlichen Unterlage haften. In beiden Fällen wurden die Versuche so angestellt, dass die Rädertiere zunächst vom Egel abgestreift wurden. In der einen Serie habe ich die isolierten Tiere in Uhrschaalen in der feuchten Kammer gehalten. In der zweiten Serie hingegen habe ich das Rädertier in einem kleinen Glasbehälter an einen, zuvor als nicht infiziert kontrollierten Egel angesetzt. In dieser Anordnung verifizierte ich täglich dreimal die Gegenwart des angesetzten Rädertieres bis zu seinem Tode.

Die Resultate der beiden Versuchsserien sind in der Tabelle 5 angestellt. Die mittlere Lebensdauer des Rädertieres ausserhalb des Egels beträgt 63.5% der mittleren Lebensdauer des Tieres auf dem Egel; die maximale Lebensdauer entsprechenderweise 69.4%. Es ist zu bemerken, dass die Lebensdauer auf dem Egel an einer viel geringeren Anzahl von Exemplaren studiert ist, als die Lebensdauer des Rädertieres ausserhalb des Egels. Das hängt einfach damit zusammen, dass die Feststellung

der erstgenannten Relation viel schwieriger gewesen war und daher der Versuch nicht so oft wiederholt wurde.

T A B. 5.

Versuchs- bedingungen	Anzahl der Proben	Zahl der Rädertiere	Mittlere Lebenslänge in Stunden	Maximale Lebenslänge in Stunden
Kultur des Rädertieres auf dem Egel	11	12	63.7	108
Kultur des Rädertieres ausserhalb des Egels	10	91	40.5	75

Die vom Egel losgelösten Rädertiere unterliegen immer früher oder später der Degeneration und sind nicht befähigt sich zu vermehren. Die maximale Zeitdauer, welche ich für eine jede Probe der zweitgenannten Serie feststellen konnte, bezeichnete zugleich die Lebensdauer der letzten überlebenden Rädertiere, welche im gegebenen Falle im Uhrgläschen isoliert gehalten wurden.

Bezüglich der Topographie der Verteilung des Rädertieres auf dem Egel ist zunächst vergleichend daran zu erinnern, dass nach DE BEAUCHAMP (1904) *Drilophaga delagei* vorzugsweise an den Flanken des Egels sowie am hinteren Saugnapf zu finden ist. Aus meinen Untersuchungen würde folgen, dass deutliche topographische Unterschiede in Verteilung von Rädertieren sich lediglich an die dorsale, im Verhältnis zu der ventralen Körperseite des Egels beziehen. Auf der dorsalen Körperseite treten die Rädertiere in einer viel grösseren Anzahl auf, als auf der Bauchseite. Im durchfallenden Lichte fallen zunächst die Exemplare in die Augen, welche an den Flanken des Tieres, sowie am hinteren Saugnapf haften. Im auffallenden Lichte kann man jedoch, ohne eine besondere Schwierigkeit, die Gegenwart der Rädertiere auf der ganzen dorsalen Oberfläche

des Wurmes feststellen. An absterbenden Egeln, welche an der Unterlage nicht haften, werden die Rädertiere mehr oder weniger gleichmässig auf dem Rücken, wie auf der Bauchseite verteilt.

Bei sehr starker Infektion konnte ich beobachten, dass die Eier der Rädertiere in ausserordentlich grosser Anzahl an der Körperkutikula des Egels festgeheftet sind. Das amiktische Ei

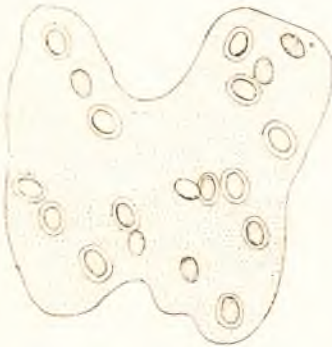


Abb. 3. *Drilophoga delagei*. Die Eier und ihre Anordnung auf Epithelium des Egels.

des Rädertieres ist mit einer gallertartigen Hülle versehen, unter deren Vermittlung das Ei an die Körperkutikula des Egels sowohl, sowie am Boden des Urerschälchens angeklebt werden kann. In den Eiern findet man die Rädertiere in verschiedenen Stadien der Entwicklung. Die Verteilung der Eier an der Körperkutikula illustriert die Abb. 3. Die Dauer der embryonalen Entwicklung im amiktischen Ei konnte ich auf 25 Stunden feststellen.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Erfahrungen bezüglich der Spezifität der Infektion der Egel, bezüglich des Vorkommens der Rädertiere in Aquarien ausserhalb des Wirtes, bezüglich der relativen Lebensdauer auf dem Wirt und ausserhalb desselben, bezüglich des Infektionsmodus unter Vermittlung von Eiern,—siehe ich mich mit aller Bestimmtheit veranlasst, die zwischen den Rädertieren und den Egeln bestehenden gegenseitigen Beziehungen als *Ectoparasitismus obligatorius* aufzufassen.

Sämtliche von mir untersuchten Exemplare stammten von Egeln, welche in den Monaten Juni bis Oktober incl. gesammelt wurden. Es waren das alles ohne Ausnahme amiktische Weibchen. In Übereinstimmung mit den früheren Autoren habe ich keine Männchen beobachtet.

Zoologisches Institut der Universität Warszawa.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. Beauchamp, P. de. 1904: Sur un nouveau Rotifère des environs de Paris et sur le genre *Drilophaga* Vejdovsky. Bull. Soc. Zool. France. XXIX.—2. Beauchamp, P. de. 1905: Première liste de Rotifères observés aux environs de Paris. Remarques sur deux Rotifères parasites. Ibid. XXX.—3. Beauchamp, P. de. 1909: Recherches sur les Rotifères: les formations tégumentaires et l'appareil digestif. Arch. Zool. Exp. et Gén. 4 série, X tome.—4. Beauchamp, P. de. 1928: Coup d'oeil sur les recherches récentes relatives aux Rotifères et sur les méthodes qui leur sont applicables. Bull. Biolog. France. LXII.—5. B u d d e, E., 1925: Die parasitischen Rädertiere mit besonderer Berücksichtigung der in der Umgegend von Minden l. W. beobachteten Arten: Zeitschr. Morphol. Ökol. Tiere, Bd. 3.—6. C o l l i n, A., Dieffenbach, H., S a c h s e, R. und V o i g t, M., 1912: *Rotatoria* und *Gastrotricha*. Brauer's Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 14.—7. H a r r i n g, H. K., 1913. Synopsis of the *Rotatoria*. Smith. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 81.—H a r r i n g, H. K. and M y e r s, F. J., 1922: The Rotifer Fauna of Wisconsin. I. Trans. Wisc. Ac. Sc., Arts and Letters. Vol. 20.—9. H u d s o n, C. T. and G o s s e, P. H., 1886: The *Rotifera* or Wheel-Animalcules. London. Vol. I und II.—10. J o h a n s s o n, L., 1929: *Hirudinea*. Dahl. Die Tierwelt Deutschlands, 15.—11. L e h m e n s i c k, R., 1926: Zur Biologie, Anatomie und Eireifung der Rädertiere. Untersuchungen an *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis triquetra*, *Synchaeta pectinata* und *Polyarthra platyptera*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 128.—12. M o n t e t, G., 1915: Contribution à l'études des Rotateurs du bassin du Léman. Rev. Suisse de Zool. T. 23.—13. N a c h t w e y, R., 1925: Untersuchungen über die Keimbahn, Organogenese und Anatomie von *Asplanchna priodonta* Gosse. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 126—14. P a w ł o w s k i, L. K., 1934: Über *Drilophaga bucephalus* Vejdovsky, ein parasitisches Rädertier, Mém. Acad. Pol. Sci.—15. P e t e r s, F., 1931: Untersuchungen über Anatomie und Zellkonstanz von *Synchaeta* (*S. grimpei* Remane, *S. baltica* Ehrenb., *S. tavina* Hood und *S. triophthalma* Lauterborn). Ein Beitrag zur Frage der Artunterschiede bei konstanzzelligen Tieren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 139.—16. R e m a n e, A., 1929—1933. Rotatorien. B r o n n's Klass. Ordn. des Tierreichs. Bd. IV. Lief. 1—4.—17. S p e m a n n, F. W. 1924: Über Lebensdauer, Altern und andere Fragen der Rotatorienbiologie. Nach Beobachtungen an *Rotifer vulgaris*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 123.—18. V e j d o v s k y, F., 1882/83: Über *Drilophaga bucephalus* n. g., n. sp., ein parasitisches Rädertier. Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss. in Prag.—19. W a g n e r, F. v., 1900: Beiträge zur Kenntnis der Reparationsprozesse bei *Lumbriculus variegatus*. Zool. Jahrb. Anat. Ontog. 13.—20. Z e l i n k a, C., 1886: Studien über Rädertiere. I. Über die Symbiose und Anatomie von Rotatorien aus dem Genus *Callidina*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 44.

TAFELERKLÄRUNG.

T a f e l 1.

Drilophaga delagei de Beauchamp.

1. Das kontrahierte Rädertier. Der Räderapparat teilweise invaginiert, der Fuss eingezogen. Ventrale Ansicht.
2. Das kriechende Rädertier. Der Räderapparat invaginiert. Laterale Ansicht.
3. Das freischwimmende Rädertier. Der Räderapparat devaginiert. Halblaterale Ansicht.
4. Der invaginierte Räderapparat. Laterale Ansicht.
5. Der devaginierte Räderapparat. Ventrale Ansicht.

T a f e l 2.

Anatomie von *Drilophaga delagei* de Beauchamp.

1. Ventrale Ansicht. — 2. Laterale Ansicht.
-

TADEUSZ JACZEWSKI

BADANIA TERENOWE NAD WYSTĘPOWANIEM PLUSKWIAKÓW WODNYCH W ZBIORNIKACH POLSKIEGO POBRZEŻA BAŁTYKU, TUDŻIEŻ UWAGI OGÓLNE O ZESPÓŁACH EKOLOGICZNYCH WIOŚLAKÓW (*CORIXIDAE*)

(Z 2 mapkami i 15 wykresami w tekście).

Przy badaniach terenowych nad pluskwiakami wodnymi krajowymi zwróciłem w ostatnich latach szczególną uwagę na nasze побереże Bałtyckie, przewidując, że w tym północno-zachodnim kącie naszego kraju, nacechowanym najsilniej, zarówno w dziedzinie klimatycznej jak i biogeograficznej, wpływami atlantyckimi, zaznaczają się pewne cechy swoiste również i w faunie pluskwiaków wodnych. Jak zobaczymy poniżej, przewidywania te okazały się w dość znacznej mierze słuszne.

Badania nad pluskwiakami wodnymi naszego побереża Bałtyckiego prowadziłem w końcu września 1931 r. (wraz z pp. St. FELIKSIAKIEM i dr. W. ROSZKOWSKIM) w okolicach Wielkiej Wsi i Pucka, w lipcu i sierpniu 1932 r. głównie na półwyspie Helskim oraz między Jastrzębią Górą a Karwią, w połowie września 1933 r. (wraz z p. J. NASTEM) na półwyspie Helskim między Chałupami a Kuźnicą, a wreszcie w drugiej połowie września 1934 r. (wraz z p. St. FELIKSIAKIEM) w różnych okolicach powiatu Morskiego, położonych na północ od doliny Redy, od Helu aż po jezioro Żarnowieckie, oraz w pobliżu Chylonji. Kilka próbek pluskwiaków wodnych, uwzględnionych w niniejszym opracowaniu, zebrali również p. J. NAST

w październiku 1928 r. i p. Zdz. RAABE w końcu sierpnia i początku września 1930 r. w okolicach Wielkiej Wsi i Chałup.

Pragnę na tem miejscu wyrazić najgłębsze podziękowanie p. doc. dr. M. BOGUCKIEMU, dyrektorowi Stacji Morskiej w Helu za ułatwienie mi pobytu na Helu i udzielenie miejsca do pracy na Stacji jesienią 1934 r., oraz p. St. FELIKSIAKOWI za wydatną pomoc w przeprowadzeniu znacznej części pracy terenowej, przy której jego znakomita orientacja w stosunkach ekologicznych była mi nieraz bardzo przydatna.

Badania dawniejsze, dotyczące pluskwiaków wodnych naszego pobraża Bałtyku.

Teren interesujący nas w niniejszem opracowaniu badany był stosunkowo dokładnie pod względem ekologicznym w r. 1904 przez G. ENDERLEINA¹⁾, który jednak nie zajmował się prawie wcale fauną zbiorników wodnych i podał w wyniku swych poszukiwań zaledwie kilka gatunków pluskwiaków wodnych, zebranych tu i owdzie raczej przygodnie. Wśród nich zasługuje na specjalną uwagę tylko *Sigara castanea* (THOMS.), której występowanie poza obszarem Szwecji południowej, skąd była ona pierwotnie opisana, zostało wówczas stwierdzone przez G. ENDERLEINA po raz pierwszy.

W r. 1922 odbyła się wycieczka kilku współpracowników Muzeum im. Dzieduszyckich na Pomorze, między innymi i na wybrzeża Bałtyku²⁾. Zebrane przy tej okazji dość licznie, obok innych materiałów, pluskwiaki wodne zostały opracowane przez A. KRASUCKIEGO, coprawda łącznie z materiałami pochodzącymi z innych okolic Polski³⁾. Autor ten porusza w obszernej swej pracy cały szereg interesujących zagadnień morfologicznych, etologicznych i ekologicznych, nie ujmuje jednak osobno terenu pobraża Bałtyckiego ani pod względem zoogeograficznym, ani w nawiązaniu do spotykanych tam warunków ekologicznych

¹⁾ Ber. Westpr. Bot.-Zool. Ver., Danzig, 30, 1908, pp. 54-238.

²⁾ Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 7-8, (1921-22) 1923, p. 214.

³⁾ Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 9, (1923) 1924, pp. 17-64, t. I, oraz tabela zbiorników.

występowania pluskwiaków wodnych. Nawiasem mówiąc, okolicznością, że A. KRASUCKI rozpatrywał łącznie tak różnorodne i odległe tereny, jak n. p. Podkarpacie, okolice Lwowa, Polesie, Suwalszczyznę, pobrzeże Bałtyckie i inne, tłumaczy się zapewne, iż nie uzyskał on na podstawie swego opracowania godniejszych uwag i wyników zoogeograficznych czy ekologicznych.

Inne prace, w których znajdujemy wzmianki o pluskwiakach wodnych zajmującego nas tu terenu, poprzestają naogół tylko na danych faunistycznych, bez ogólniejszego ujęcia zoogeograficznego czy ekologicznego; zestawił je Th. KUHLGATZ w obszerniejszej swej pracy z r. 1911 o pluskwiakach wodnych dawnej prowincji Zachodnio-Pruskiej¹⁾.

Niektóre ciekawsze dane faunistyczne z materiału, na którym opiera się niniejsze opracowanie, zostały już ogłoszone częściowo przy innych okazjach przez piszącego te słowa. Jest to dalej zaznaczone przy omawianiu poszczególnych gatunków.

Topografia terenu i ogólne rozmieszczenie badanych zbiorników wodnych.

Szczegółowe omówienie topografii oraz różnych środowisk ekologicznych naszego pobraża Bałtyckiego znajdujemy we wspomnianej już pracy G. ENDERLEINA. Poświęcona jest ona jednak faunie lądowej i nie zajmuje się wobec tego bliżej zbiornikami wodnymi. Pod względem morfologiczno-geograficznym i geologicznym interesujący nas tu teren został znakomicie i w sposób nader przejrzysty opisany przez St. KARCZEWSKIEGO w książeczce „Brzegiem Bałtyku”²⁾, przeznaczonej dla szerszych rzesz czytelników, lecz mogącej służyć za wzór przystępnego opracowania opartego na ścisłych podstawach naukowych. Dla naszych celów wypada nam na omawianym obszarze wyróżnić przedewszystkiem trzy następujące zasadnicze formacje terenowe.

1. Wzgórza morenowe, rozbite na pobrażu na oddzielne t. zw. kępy, a na południe od doliny Redy i potoku Chyłośkiego przechodzące w zwarty obszar wzgórz pojezierza Pomor-

1) Ber. Westpr. Bot.-Zool. Ver., Danzig, 33, 1911, pp. 175—222, t. II.

2) Nakł. Gebethnera i Wolffa, Warszawa, 1926, 142 str., 93 rys.

skiego. Z formacji tej badania nasze obejmowały Kępę Swarzewską i Kępę Pucką, a nadto, raczej dorywczo, brzeg wzgórz ograniczających od południo-zachodu dolinę potoku Chyłońskiego w pobliżu Chylonji.

2. Szerokie stosunkowo doliny rzeczne, o charakterze przeważnie torfiastym, oddzielające od siebie powyższe kępy. Narazie badania nasze ograniczały się do doliny Płutnicy w pobliżu jej ujścia do zatoki Puckiej, pod Puckiem, dalej do doliny Czarnej między Jastrzębią Górą a Karwią oraz w górnym jej odcinku między Kłaninem a Sulicicami, a wreszcie do części doliny między Płutnicą a Czarną pod Starzyńskim Dworem (mającej odwodnienie w stronę Czarnej, a częściowo i w stronę Płutnicy). Cały ten kompleks dolin stanowi właściwie jedną całość, oddzielającą Kępę Swarzewską od Kępy Puckiej. Do tej samej formacji terenowej, jeśli chodzi o rozmieszczenie i charakter zbiorników wodnych, należałoby prawdopodobnie zaliczyć również i rozległą nizinę Błot Bielawskich i Karwińskich oraz okolicę przy wypływie Piaśnicy z jeziora Żarnowieckiego, nie posiadam jednak narazie materiału, by twierdzić to z całą pewnością.

3. Niskie równiny nadmorskie, słabo torfiaste, na podłożu piaszczystem. Formacja ta występuje najwyraźniej wzdłuż półwyspu Helskiego od strony zatoki Puckiej czyli Małego Morza, zwłaszcza tam, gdzie półwysep tworzy od tej strony rozszerzenia, jak pod Jastarnią oraz między Chałupami a Kuźnicą. Od strony otwartego Wielkiego Morza ogranicza je, jak wiadomo, wał wydm. Zupełnie podobnego charakteru równina nadmorska ciągnie się nad zatoką Pucką u stóp wschodniej krawędzi Kępy Swarzewskiej, między Swarzewem i Wielką Wsią, kończąc się na północy na wilgotnym pastwisku, położonym między Wielką Wsią i przystankiem kolejowym „Wielka Wieś-Hel”. Wszystkie tereny tej formacji leżą nad zatoką Pucką.

Co się tyczy ogólnego rozmieszczenia zbiorników wodnych na interesującym nas terenie, to stosunkowo najmniej spotykamy ich na obszarze formacji wzgórz morenowych. Tu i owdzie są te wzgórza pocięte mniejszymi lub większymi strumykami, spływającymi do rzeczek wijących się na dnie dolin formacji drugiej. W związku z dość silnym spadkiem prąd jest w tych strumykach przeważnie szybki i fauna jest bądź wyłącznie reofilna,

bądź też wykazuje wyraźną domieszkę elementów reofilnych (patrz Nr. 4—6 podanego dalej wykazu połowów oraz mapkę 1). W osadach ludzkich i przy różnych zabudowaniach znajdują się często sadzawki, objęte w posiadanie przez gęsi i kaczki domowe; nie były one narazie bliżej badane. Najciekawszym typem zbiorników wśród formacji wzgórz morenowych są niewielkie jeziora bezodpływowe, położone zdaleka od osiedli w zaklęśnię-



Mapka 1. Rozmieszczenie zbadanych zbiorników wodnych na polskim porzeżu Bałtyku. „Kępy” zbudowane ze wzgórz morenowych zakropkowano.

Verteilung der untersuchten Gewässer an der polnischen Ostseeküste.

Die Komplexe von Moränenhügeln punktiert.

ciach terenu między wzgórzami, na stosunkowo dość znacznej jednak wysokości nad poziomem morza. Zbiorników takich zbadano trzy: tuż na południe od latarni morskiej w Rozewiu, po południowej stronie przebiegającej tam szosy z Hallerowa do Jastrzębiej Góry; tuż przy szosie Puck-Gdynia, z zachodniej jej strony, około 1 km na południe od miejscowości Celbowo; oraz około 1.5 km na południo-zachód od wsi Sulicice, na południe

od szosy Puck-Zarnowiec (Nr. 1—3 wykazu połowów). We wszystkich trzech przypadkach wysokość zbiorników nad poziomem morza wynosi około 40 m. Wymiary w różnych kierunkach od 10 do 30 m, głębokość niewielka, nie przekraczająca 1 m, brzegi miejscami ścięte stromo, tworzące jakby miniaturowe urwiska, miejscami opadające bardzo nieznacznie, podmokłe. Teren otaczający trawiasty, wykorzystywany na pastwisko, porośnięty krzakami żarnowca (*Sarothamnus scoparius* KOCH.), w pobliżu brzegów zbiornika domieszka sitów (*Juncus*), wchodzących częściowo i do samej wody. Zbiorniki te nie wyglądają na wysięki wody gruntowej i powstały przypuszczalnie z wód opadowych wobec braku odpływu i nieprzepuszczalności podłoża marglisto-gliniastego. Pewną rolę mogła tu odegrać i gospodarka na otaczających polach uprawnych, skąd biegną w kierunku omawianych zbiorników rowy odwadniające, które jednak w okresie, gdy przeprowadzano badania, były przeważnie suche. Zbiornik w pobliżu Celbowa mógł się wytworzyć w związku z przeprowadzeniem szosy, której wysoki w tym miejscu nasyp przecina kotlinkę, zawierającą ów zbiornik. Do zbiornika pod Sulicicami przylega od strony południowej niewielki kompleks leśny.

Bardzo liczne zbiorniki wodne spotykamy na obszarze dolin rzecznych. Doliny te, wytworzone w okresie topnienia lądolodu, są dziś niewspółmiernie szerokie w stosunku do przebiegających niemi niewielkich rzeczek: Płutnicy, Czarnej, czy nawet większej Redy. Dno dolin wypełniają mniej więcej płasko osady aluwjalne, przeważnie o charakterze torfowym. Uprawa rolna wkracza na ich obszar w małym tylko stopniu, tu i owdzie wykorzystują je jako pastwiska lub jako łąki, w wielu miejscach eksploatuje się torf. Same rzeczki mają prąd słabszy, niż wspomniane powyżej strumyki spływające ze wzgórz morenowych, wykazują jednak przeważnie w faunie domieszkę form reofilnych (Nr. 7—11 wykazu połowów). Wegetacja przeważnie silnie rozwinięta, brzegi i dno torfiaste. Nieco odmienny charakter posiada dolny odcinek rzeczki Czarnej, gdzie przebija się ona przed ujściem do otwartego morza przez pas wydm między Jastrzębią Górą i Karwią; dno jest tu piaszczyste, wegetacja wodna znika. Ujście Płutnicy pod Puckiem, wpadającej do zamulającej się części zatoki Puckiej i nie przecinającej wydm piaszczystych, nie różni się charakterem od innych odcinków

biegu tej rzeczki. Pozostałe zbiorniki na obszarze dolin rzecznych stanowią różnego rodzaju rowy odwadniające oraz starsze i młodsze doły po wydobywaniu torfu. Główną różnicę w porównaniu z rzeczkami stanowi tu brak prądu, podłoże jest tak samo torfiaste, stopień zarośnięcia roślinnością wodną bywa różny, zależny prawdopodobnie od wieku zbiornika (Nr. 12--17 wykazu połowów). W niektórych zbiornikach, bliżej pasa wydmowego, rozpoczynającego się na zachód od Jastrzębiej Góry, zjawia się na dnie piasek, przebijający się z pod cienkiej już w tych okolicach warstwy torfu. W północno-wschodniej części Błot Bielawskich znajduje się kilka większych jeziorok moczarowych, narazie nie były one jednak jeszcze badane pod względem występującej w nich fauny pluskwiaków wodnych. Na zachodzie, poprzez Błota Karwińskie i bagnistą nizinę nad Piaśnicą łączy się z formacją dolin obszar zajęty przez jezioro Żarnowieckie. Z samego jeziora zbadana została dotąd tylko jedna próbka pluskwiaków wodnych, pobrana przy brzegu piaszczysto-zwirowatym koło wsi Lubkowo (Nr. 18 wykazu połowów).

Na niskich równinach nadmorskich, wykorzystywanych jako liche przeważnie pastwiska, a ciągnących się od Swarzewa ku Wielkiej Wsi, oraz dalej wzdłuż „wewnętrznej” strony półwyspu Helskiego, rozsiane są tu i owdzie dość liczne zbiorniki wodne. Jedne z nich są rowami odwadniającymi (między Swarzewem i Wielką Wsią oraz koło Wielkiej Wsi), inne stanowią różnej wielkości doły i jeziorka, powstałe jakoby, według informacji uzyskanych na miejscu, po wydobyciu piasku w poszukiwaniu bursztynów. Wiele z tych zbiorników leży w bezpośrednim sąsiedztwie zatoki i podczas silnych wiatrów, wiejących z odpowiednich kierunków, może ulegać zalewaniu przez wodę morską. Równiny nadmorskie, o których mowa, pokryte są cienką warstwą torfu lub próchnicy na podłożu piaszczystym, to też na dnie znajdujących się tu zbiorników występuje ił piaszczysty lub nawet goły piasek. Niektóre mniejsze młaki mają charakter wysięków w zakleśnięciach terenu. Wegetacja bywa tu dość różnaita, od zupełnego braku roślin makroskopowych aż do dość obfitej i różnorodnej. Różnice te pozostają prawdopodobnie w związku z odległością zbiornika od brzegu zatoki oraz z jego wiekiem (Nr. 19—34 wykazu połowów).

Po jednym połowie dokonano wreszcie w czasowych kału-

zach wody morskiej na plaży Wielkiego Morza na Helu (Nr. 35 wykazu połowów), oraz w samej zatoce Puckiej przy „wewnętrznym” brzegu półwyspu Helskiego, między Wielką Wsią i Chałupami (Nr. 36 wykazu połowów). O ile w pierwszym przypadku mamy do czynienia zapewne z osobnikami, które przypadkowo zaleciały do owych kałuż, to w drugim mamy przed sobą niewątpliwie stałych mieszkańców wymienionego środowiska, o czym świadczy masowość ich występowania i obecność larw.

Kończąc powyższy przegląd ogólnego rozmieszczenia zbiorników, muszę zaznaczyć, że badania nad pluskwiakami wodnymi omawianego terenu prowadzone były w zasadzie w celu uzyskania pewnych wyników zoogeograficznych. Obserwacje o charakterze ekologicznym nasunęły się przeważnie dopiero w toku samej pracy terenowej. Z tego też powodu są one, jak zobaczymy dalej, poniekąd prowizoryczne i raczej zaznaczają tylko pewne zagadnienia, które winnyby być opracowane w przyszłości gruntowniej, na podstawie dokładniejszych badań nad charakterem ekologicznym poszczególnych typów zbiorników, związanym przede wszystkim z właściwościami fizycznymi i chemicznymi wody i podłoża oraz z roślinnością makroskopową i mikroskopową.

Wykaz połowów i zestawienie zebranego materiału pluskwiaków wodnych.

Materiał zebrany w poszczególnych zbiornikach wodnych przedstawia się w sposób następujący¹⁾.

1. Rozewie, jeziorko w zagłębieniu wśród wzgórz morenowych, wymiary koło 20×30 m, głębokość około 0.5 m, dno gliniasto-piaszczyste z domieszką detritusu roślinnego, z brzegu sity, pozatem przeważnie *Potamogeton natans* L., tu i owdzie *Lemna minor* L. 24 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

¹⁾ Larwy wioślaków (*Corixidae*), których przynależności gatunkowej nie potrafimy jeszcze, niestety, oznaczać. są w zestawieniach połowów pominięte.

5. Chylonja, rowy na zboczu trawiastem, szerokość koło 0,5 m, głębokość koło 10 cm, woda czysta, sącząca się do sąsiedniego stawku (patrz Nr. 6), dno zarośnięte, trawy, skrzypy, *Carex*. 21 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieb.) 1 ♀.	<i>Gerris lacustris</i> (L.) 2 ♂ macr.
<i>Notonecta glauca</i> L. 2 ok.	<i>Velia currens</i> (Fabr.) 1 ♀.
<i>Limnporus rufoscutellatus</i> (Latr.) 1 ♂.	

6. Chylonja, stawek strumieniowy, średnica koło 15 m, głębokość przy brzegu koło 30 cm, dno gliniasto-piaszczyste, po brzegach olcha, wierzba, mchy, w wodzie sity, trzciny, turzyce, przy wypływie woda wolna. 21 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

<i>Sigara distincta</i> (Fieb.) 1 ♀.	<i>Notonecta glauca</i> L. 14 ok.
„ <i>semistriata</i> (Fieb.) 1 ♂.	<i>Gerris lacustris</i> (L.) 1 ♀ macr.
<i>Corixa geoffroyi</i> Leach 3 ♀.	<i>Velia currens</i> (Fabr.) 1 ♀.

7. Rzeczka Czarna w górnym biegu, między Kłaninem i Sulicicami, koło mostu na szosie Puck-Żarnowiec, szerokość koło 3 m, głębokość do 1,5 m, bieg wody powolny, dno piaszczysto-ilaste, brzegi torfiaste, *Sagittaria*, *Lemna minor* L., *L. trisulca* L., po brzegach trzciny i tatarak. 30 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieb.) 1 ♂.	<i>Gerris lacustris</i> (L.) 2 ♂ brach.
„ (<i>Anticorixa</i>) <i>linnei</i> (Fieb.) 1 ♂.	<i>Velia currens</i> (Fabr.) 1 ♂.
<i>Notonecta glauca</i> L. 5 ok.	

8. Rzeczka Czarna w dolnym biegu, koło mostu na szosie Jastrzębia Góra-Karwia, szerokość koło 5 m, głębokość do 1 m, bieg wody powolny, dno piaszczyste, po brzegach ilaste, *Elodea canadensis* MICHX., trzciny, rzeczka wkracza już w tem miejscu w pas wydm nadmorskich. 25 VII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

<i>Sigara striata</i> (L.) 1 ♀.	<i>Gerris</i> (<i>Hygrotrechus</i>) <i>najas</i> (De G.) 1 larwa.
<i>Nepa cinerea</i> L. 1 larwa.	<i>Gerris lacustris</i> (L.) 1 ♀ macr.

9. Odnoża rzeczki Czarnej w tem samym miejscu, szerokość 4 m, głębokość koło 1 m, woda stojąca, dno ilaste, *Sagittaria*, *Lemna trisulca* L., trzciny. 24 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

15. Rów odwadniający na podmokłej łące, nieco na wschód od Karwi, szerokość do 1 m, głębokość koło 30 cm, woda stojąca, dno ilaste, dominuje *Lemna trisulca* L., pozatem *L. minor* L. i *Hydrocharis*, trzciny i sity. 25 VII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

Sigara praeusta (Fieb.) 1 ♂,
" *striata* (L.) 5 ♂, 6 ♀.

Sigara semistriata (Fieb.) 1 ♂, 2 ♀.

15a. Ten sam zbiornik. 24 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara striata (L.) 1 ♂.

Sigara (*Anticorixa sahlbergi* (Fieb.)
1 ♂.

16. Jastrzębia Góra, doły na torfiastej łące koło początku szosy do Karwi, wymiary od 5 do 20 m, głębokość od 10 cm do 1.5 m, dno torfiasto-piaszczyste, częściowo zarośnięte, *Elodea*, *Hydrocharis*, *Lemna trisulca* L. 25 VII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

Notonecta glauca L. 3 ok.

Nepa cinerea L. 1 larwa.

16a. Ten sam zbiornik. 24 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

Cymatia coleoptrata (Fabr.) 1 ♂.

Sigara limitata (Fieb.) 1 ♂.

Sigara scotti (Dgl. Sc.) 1 ♂.

" *semistriata* (Fieb.) 2 ♂, 5 ♀.

" *falleni* (Fieb.) 5 ♂, 5 ♀.

" (*Anticorixa*) *linnei* (Fieb.) 1 ♀.

" *concinna* (Fieb.) 1 ♂.

Notonecta glauca L. 2 ok.

" *praeusta* (Fieb.) 1 ♀.

Gerris lacustris (L.) 1 ♀ macr.

" *striata* (L.) 3 ♂, 1 ♀.

17. Puck, rowy odwadniające nadmorskie i brzeg zatoki przy ujściu Płutnicy, dno torfiaste, trzciny. 29 IX 1931, leg. St. FELIKSIAK, dr. T. JACZEWSKI i dr. W. ROSZKOWSKI.

Sigara falleni (Fieb.) 1 ♀.

Sigara (*Anticorixa*) *linnei* (Fieb.) 2 ♂,
1 ♀.

" *striata* (L.) 17 ♂, 16 ♀.

Notonecta glauca L. 1 ok.

" (*Anticorixa*) *sahlbergi* (Fieb.)
1 ♀.

Nepa cinerea L. 1 ok.

18. Jezioro Żarnowieckie, brzeg pod Lubkowem, żwirowato-piaszczysty, miejscami kamienisty, w zatoce zarośniętej częściowo przez *Polygonum amphibium* L. i *Chara*, na brzegu wąska plaża, dalej podmokła łąka z olszyną. 30 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara falleni (Fieb.) 1 ♂, 3 ♀.

Sigara striata (L.) 4 ♂, 12 ♀.

Sigara striata (L.) 4 ♂, 7 ♀. *Nepa cinerea* L. 2 ok.
 „ *semistriata* (Fieb.) 1 ♂, 3 ♀. *Naucoris cimicoides* (L.) 16 imag.,
 „ (*Anticorixa*) *linnei* (Fieb.) 3 ♂, 2 larwy.
 8 ♀. *Gerris odontogaster* (Zett.) 7 ♂, 7 ♀,
Corixa geoffroyi Leach 1 ♂. 1 larwa.
Notonecta glauca L. 1 ok. *Gerris argentatus* Schumm. 1 ♂, 1 ♀.

25. Wielka Wieś, duży zbiornik na pastwisku nad zatoką Pucką, wymiary koło 100×25 m, głębokość koło 20 cm, na dnie grząski ił brunatny z zapachem siarkowodoru, makroflory brak. 18 IX 1934, leg. St. FELIKSIAK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara striata (L.) 23 ♂, 33 ♀.

26. Wielka Wieś, rowy i młaki na podmokłym pastwisku przy początku półwyspu Helskiego. 13 X 1928, leg. J. NAST.

Sigara striata (L.) 3 ♂, 2 ♀. *Notonecta glauca* L. 1 ok.
Corixa geoffroyi Leach 1 ♂, 1 ♀. *Gerris thoracicus* Schumm. 1 ♀.
 3 larwy.

27. Wielka Wieś, dół torfowy na tem samym pastwisku, woda ciemno-brunatna. 29. IX 1931, leg. St. FELIKSIAK, dr. T. JACZEWSKI i dr. W. ROSZKOWSKI.

Sigara falleni (Fieb.) 1 ♀. *Sigara striata* (L.) 20 ♂, 9 ♀.
 „ *hieroglyphica* (Duf.) 2 ♂, 1 ♀. *Nepa cinerea* (L.) 1 ok.
 „ *concinna* (Fieb.) 1 ♂. *Gerris thoracicus* Schumm. 1 ♂.
 „ *praeusta* (Fieb.) 1 ♂, 2 ♀.

28. Wielka Wieś, rów z lekko płynącą wodą, na tem samym pastwisku. 29 IX 1931, leg. St. FELIKSIAK, dr. T. JACZEWSKI i dr. W. ROSZKOWSKI.

Corixa geoffroyi Leach 1 ♀. *Gerris lacustris* (L.) 2 ♀ macr.

29. Między Wielką Wsią i Chałupami, małe kałuże na pastwisku, dno trawiaste. 13 VIII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

Sigara hieroglyphica (Duf.) 2 ♂. *Sigara limitata* (Fieb.) 1 ♂.
 „ *striata* (L.) 3 ♂, 2 ♀.

30. Pastwisko nad zatoką Pucką, między Chałupami i Kuznicą, zachodni z dwóch położonych tam stawków, średnica koło 30 m, głębokość przy brzegu koło 20 cm, sity, *Potamogeton*, przy brzegu tu i owdzie trawy, roślin naogół niewiele, dno piaszczyste z niedużą domieszką ılı torfiastego. 15 X 1928, leg. J. NAST.

Sigara distincta (Fieb.) 1 ♂. *Sigara germari* (Fieb.) 1 ♀.

30a. Ten sam zbiornik. 31 VIII 1930, leg. Zdz. RAABE.

- | | |
|---|---|
| <i>Sigara distincta</i> (Fieb.) 13 ♂, 14 ♀. | <i>Sigara germari</i> (Fieb.) 3 ♀. |
| " <i>hieroglyphica</i> (Duf.) 1 ♂. | <i>Corixa geoffroyi</i> Leach 15 ♂, 12 ♀. |
| " <i>concinna</i> (Fieb.) 10 ♂, 1 ♀. | " <i>dentipes</i> (Thoms.) 4 ♂, 5 ♀. |
| " <i>praeusta</i> (Fieb.) 12 ♂, 9 ♀. | <i>Notonecta glauca</i> L. 13 imag., 2 nimfy. |
| " <i>striata</i> (L.) 1 ♀. | <i>Gerris odontogaster</i> (Zett.) 1 ♀. |

30b. Ten sam zbiornik. 13 VIII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

- | | |
|---|--|
| <i>Sigara striata</i> (L.) 5 ♂, 4 ♀. | <i>Gerris odontogaster</i> (Zett.) 3 ♂, 1 ♀. |
| <i>Naucoris cimicoides</i> (L.) 3 imag., 3 larwy. | |

30c. Ten sam zbiornik. 15 IX 1933, leg. dr. T. JACZEWSKI i J. NAST.

- | | |
|---|--|
| <i>Sigara scotti</i> (Dgl. Sc.) 3 ♂, 3 ♀. | <i>Sigara striata</i> (L.) 20 ♂, 15 ♀. |
| " <i>falleni</i> (Fieb.) 2 ♂. | <i>Corixa geoffroyi</i> Leach 1 ♂. |
| " <i>distincta</i> (Fieb.) 4 ♂, 3 ♀. | <i>Notonecta glauca</i> L. 1 ok. |

30d. Ten sam zbiornik. 18 IX 1934, leg. St. FELIKSIK i dr. T. JACZEWSKI.

- | | |
|---|---|
| <i>Sigara scotti</i> (Dgl. Sc.) 6 ♂, 9 ♀. | <i>Sigara semistriata</i> (Fieb.) 2 ♂, 1 ♀. |
| " <i>falleni</i> (Fieb.) 1 ♂, 1 ♀. | <i>Notonecta glauca</i> L. 1 ok. |
| " <i>hieroglyphica</i> (Duf.) 2 ♀. | <i>Nepa cinerea</i> L. 2 ok. |
| " <i>praeusta</i> (Fieb.) 1 ♀. | <i>Gerris thoracicus</i> Schumm. 1 ♀. |
| " <i>striata</i> (L.) 17 ♂, 19 ♀. | " <i>odontogaster</i> (Zett.) 1 ♀. |

31. To samo pastwisko między Chałupami i Kuźnicą, stawek wschodni, wymiary około 50 × 30 m, głęb. przy brzegu ok. 30 cm, dno piaszczyste z niewielką domieszką łu, woda lekko czerwona, wegetacja obfitsza niż w poprzednim zbiorniku, sity, *Potamogeton*, miejscami *Lemna minor* L., przy brzegu kępa trzciny. 13 VIII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <i>Sigara distincta</i> (Fieb.) 2 ♀. | <i>Sigara semistriata</i> (Fieb.) 1 ♂. |
| " <i>concinna</i> (Fieb.) 1 ♂. | <i>Naucoris cimicoides</i> (L.) 1 larwa. |
| " <i>striata</i> (L.) 1 ♂, 1 ♀. | <i>Gerris thoracicus</i> Schumm. 1 ♂. |

31a. Ten sam zbiornik. 15 IX 1933, leg. dr. T. JACZEWSKI i J. NAST.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <i>Sigara fossarum</i> (Leach) 1 ♀. | <i>Sigara praeusta</i> (Fieb.) 8 ♂, 13 ♀. |
| " <i>scotti</i> (Dgl. Sc.) 1 ♂. | " <i>striata</i> (L.) 68 ♂, 108 ♀. |
| " <i>distincta</i> (Fieb.) 2 ♂, 1 ♀. | " <i>semistriata</i> (Fieb.) 1 ♀. |
| " <i>hieroglyphica</i> (Duf.) 1 ♂. | <i>Gerris odontogaster</i> (Zett.) 1 ♀. |

31b. Ten sam zbiornik. 18. IX 1934, leg. St. FELIKSIK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara falleni (F i e b.) 5 ♂, 2 ♀. *Notonecta glauca* L. 1 ok.
 „ *praeusta* (F i e b.) 2 ♀. *Mesovelia furcata* M l s. 1 ♀ brach.
 „ *striata* (L.) 12 ♂, 23 ♀.

32. Jastarnia, mała młaka na pastwisku, dno trawiaste.
 13 VIII 1932, leg. dr. T. JACZEWSKI.

Sigara falleni (F i e b.) 1 ♀.

33. Jastarnia, dół na pastwisku nad zatoką Pucką, średnica koło 10 m, głębokość koło 20 cm, brzegi bagniste, dno piaszczysto-ilaste, sity, *Ceratophyllum*. 15 IX 1934, leg. St. FELIKSIĄK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara falleni (F i e b.) 1 ♀. *Sigara striata* (L.) 151 ♂, 93 ♀.
 „ *hieroglyphica* (D u f.) 1 ♀.

34. Jastarnia, inny dół na tem samym pastwisku, wymiary 6 × 4 m, głębokość koło 50 cm, brzegi suche, dno piaszczysto-ilaste, glony nitkowate, *Ceratophyllum*, przy brzegu trzciny. 15 IX 1934, leg. St. FELIKSIĄK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara striata (L.) 17 ♂, 26 ♀. *Gerris odontogaster* (Z e t t.) 1 ♀.
Gerris thoracicus S c h u m m. 1 ♀.

35. Heł, czasowe kałuże na plaży Wielkiego Morza. 24 IX 1934, leg. St. FELIKSIĄK i dr. T. JACZEWSKI.

Sigara striata (L.) 1 ♂. *Notonecta glauca* L. 2 ok.
Corixa dentipes (T h o m s.) 1 ♀.

36. Zatoka Pucka, między Wielką Wsią i Chałupami, przy brzegu wśród glonów nitkowatych. 2 IX 1930, leg. Zdz. RAABE.
Sigara striata (L.) 264 ♂, 326 ♀. *Corixa panzeri* (F i e b.) 1 ♂.

Charakter zoogeograficzny fauny pluskwiaków wodnych naszego побереża Bałtyku.

Jak widać z powyższego wykazu połowów, obejmują one razem 31 gatunków pluskwiaków wodnych, a mianowicie:

<i>Cymatia coleoprata</i> (F a b r.)	<i>Sigara hieroglyphica</i> (D u f.)
<i>Sigara fossarum</i> (L e a c h)	„ <i>concinna</i> (F i e b.)
„ <i>scotti</i> (D g l. S c.)	„ <i>praeusta</i> (F i e b.)
„ <i>falleni</i> (F i e b.)	„ <i>striata</i> (L.)
„ <i>distincta</i> (F i e b.)	„ <i>nigrolineata</i> (F i e b.)

<i>Sigara limitata</i> (Fieb.)	<i>Naucoris cimicoides</i> (L.)
„ <i>semistriata</i> (Fieb.)	<i>Nepa cinerea</i> L.
„ <i>germari</i> (Fieb.)	<i>Mesovelvia furcata</i> Mls.
„ (<i>Anticorixa</i>) <i>sahlbergi</i> (Fieb.)	<i>Limnoporos rufoscutellatus</i> (Latr.)
„ „ <i>linnei</i> (Fieb.)	<i>Gerris</i> (<i>Hygrotrechus</i>) <i>najas</i> (De G.).
„ „ <i>castanea</i> (Thoms.)	„ <i>thoracicus</i> Schumm.
<i>Corixa geoffroyi</i> Leach	„ <i>lacustris</i> (L.)
„ <i>dentipes</i> (Thoms.)	„ <i>odontogaster</i> (Zett.)
„ <i>panzeri</i> (Fieb.)	„ <i>argentatus</i> Schumm.
<i>Notonecta glauca</i> L.	<i>Velia currens</i> (Fabr.)
„ <i>obliqua</i> Gall.	

Dalszych 6 gatunków, nieobjętych powyższym wykazem, znajdujemy we wspomnianej już pracy Th. KUHLGATZ'A¹⁾, gdzie są one podane dla okolic Gdańska, należy więc przypuszczać, że występują i na naszym obszarze. Są to gatunki następujące:

<i>Cymatia bonsdorffi</i> (C. Sahlb.)	<i>Gerris</i> (<i>Hygrotrechus</i>) <i>paludum</i> (Fabr.)
<i>Notonecta lutea</i> Müll.	„ <i>gibbifer</i> Schumm.
<i>Ranatra linearis</i> (L.)	<i>Naeogeus ruficeps</i> (Thoms.)

Winniśmy tu dodać wreszcie jeszcze 6 gatunków i 1 odmianę na zasadzie przytoczonej już powyżej pracy A. KRASUCKIEGO,²⁾ t. j.:

<i>Micronecta minutissima</i> (L.)	<i>Gerris lateralis</i> Schumm.
i jej var. <i>poweri</i> (Dgl. Sc.)	(= <i>G. asper</i> Fieb.)
<i>Sigara</i> (<i>Anticorixa</i>) <i>moesta</i> (Fieb.)	<i>Microvelia reticulata</i> (Burm.)
<i>Plea minutissima</i> (Füssl.)	<i>Hydrometra gracilentata</i> Horv.

Z gatunków tych ostatni podany jest z okolic Gdańska, pozostałe z naszego побереża.

Sumując powyższe i przyjmując, że gatunki podane dla okolic Gdańska występują i na naszym побереżu, otrzymamy dla tegoż skład fauny pluskwiaków wodnych o 43 gatunkach. Według stanu naszych obecnych wiadomości faunistycznych brak zatem na interesującym nas terenie jeszcze 11 gatunków z pośród stwierdzonych w naszym kraju pluskwiaków wodnych. Byłyby to gatunki następujące:

1) Op. c.

2) Op. c.

Micronecta capitata Horv.	Aphelocheirus aestivalis (Fabr.)
Glaenocorisca cavifrons (Thoms.)	Gerris costae (H. S.)
Sigara glossata (Lundbl.)	Velia rivulorum (Fabr.)
„ hellensi (C. Sahlb.)	Hydrometra stagnorum (L.)
„ (Anticorixa) parallela (Fieb.)	Naeogetus pusillus (Fall.)
Notonecta maculata Fabr.	

I z tych gatunków jednak większość może się znaleźć na naszym pobrzeżu bałtyckim przy bardziej intensywnych badaniach terenowych, są to bowiem przeważnie gatunki bądź szeroko rozpowszechnione, bądź też znane z odosobnionych, rozrzuconych stanowisk, występujące np. między innymi w Szwecji południowej, tak podobnej pod względem swego oblicza biogeograficznego do interesującego nas tu obszaru. W szczególności np. takie wybitnie reofilne gatunki, jak *Sigara hellensi* (C. SAHLB.) i *Aphelocheirus aestivalis* (FABR.) mogły poprostu nie zostać jeszcze znalezione jedynie wskutek braku poszukiwań w odpowiednich dla nich środowiskach. Co do ostatniego gatunku, to znamy wszak jego stanowiska w niezbyt odległej Wierzycy¹). Jedynie w stosunku do następujących 4 gatunków wypada uznać występowanie ich na naszym pobrzeżu bałtyckim za najzupełniej nieprawdopodobne: *Micronecta capitata* HORV., *Sigara (Anticorixa) parallela* (FIEB.), *Gerris costae* (H. S.) i *Velia rivulorum* (FABR.); są to gatunki wkraczające do naszego kraju tylko na skrajnym południu i południo-wschodzie.

Jeśli weźmiemy tedy pod uwagę nie tylko rozporządzalne w obecnej chwili dane faunistyczne, ale też i przewidywane ich uzupełnienia, to wypadnie nam stwierdzić, że prawie cała fauna krajowa pluskwiaków wodnych jest reprezentowana na naszym pobrzeżu Bałtyku. Z drugiej strony tylko jedna odmiana i jeden gatunek, a mianowicie *Micronecta minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.) i *Notonecta obliqua* GALL., występują tylko na tym obszarze i nie są dotąd znane z żadnych innych stanowisk w Polsce. Pod względem czysto jakościowym zatem fauna pluskwiaków wodnych omawianego terenu zdaje się wykazywać napozór jedynie minimalne odchylenia od fauny naszego kraju, rozpatrywanej jako całość.

1) Wł. Kulmatycki i J. Gabański. Arch. Hydrobiol. i Ryb., Suwałki, 3, (1928) 1929, pp. 111—122.

Przy rozważaniach natury zoogeograficznej, zwłaszcza jeśli dotyczą one obszarów terytorjalnie niewielkich i nieposiadających wyraźnie zarysowanych granic terenowych, nie wystarcza jednak operowanie samym tylko składem jakościowym fauny, obecnością czy brakiem tych czy innych gatunków. Taka prymitywna metoda może być stosowana tylko przy zestawianiu różnic jaskrawych, przy porównywaniu obszarów, odbiegających od siebie w sposób wybitny swem obliczem zoogeograficznym. W interesującym nas tu przypadku wypada nam sięgnąć głębiej.

Każdy, kto pracował w terenie, wie, że charakter występowania jakiegoś gatunku w pewnej okolicy może być bardzo różnego rodzaju. Jest przedewszystkiem bardzo wiele gatunków, które wszędzie, na całym obszarze swego rozmieszczenia występują nader nielicznie, które spotyka się zawsze jedynie tu i owdzie, na odosobnionych, rozszaniach stanowiskach, i to z reguły w pojedynczych okazach. Zbieracz określa je krótko mianem gatunków „wszędzie rzadkich”. Jako przykład tego rodzaju możemy tu przytoczyć choćby gatunek z rodziny *Pentatomidae*, podrodziny *Asopinae*, *Jalla dumosa* (L.). Drapieżny ten pluskwiak spotykany bywa wszędzie, przynajmniej w poznanych dotąd częściach swego zasięgu geograficznego, pojedynczo i nieczęsto, nie znamy dotąd ani jednej okolicy, gdzie stanowiska jego byłyby bardziej zagęszczone, ani jednego środowiska ekologicznego, gdzie występowałby on w liczniejszych okazach. Jest to tembardziej uderzające, że blisko spokrewnione z nim gatunki, należące do tej samej podrodziny i odznaczające się podobnymi obyczajami, jak np. *Picromerus bidens* (L.) czy *Zicrona coerulea* (L.), nie mogą być bynajmniej zaliczone do kategorii gatunków „wszędzie rzadkich”. Jakie są przyczyny takiego stanu rzeczy, trudno powiedzieć narazie, bez bardziej szczegółowych studjów nad etologią i ekologią gatunków o takim charakterze występowania, jak wspomniana *Jalla dumosa* (L.), pod względem zoogeograficznym nie mogą one nam jednak dać innego materiału do naszych rozważań poza samym faktem swej obecności lub nieobecności na jakimś obszarze.

Odmienne rzecz się ma z licznymi innymi gatunkami. Badając ich występowanie na obszarze właściwego im zasięgu geograficznego, będziemy mogli stwierdzić mniej lub więcej wyraźne wahania z jednej strony gęstości stanowisk, z drugiej

liczności osobników na poszczególnych stanowiskach. Najczęściej uda się nam przytem zauważyć związek z temi czy innemi czynnikami ekologicznemi. Gatunki takie wykazują zmienną p o s p o l i t o ść, którym to terminem możnaby określić najwłaściwiej gęstość stanowisk, oraz zmienną l i c z n o ść na tych czy innych stanowiskach. Możliwe są tu, rozumie się, liczne kombinacje. Dla zbieracza-faunisty gatunki te będą, zależnie od charakteru występowania na badanym obszarze, to „wszędzie pospolitemi i licznemi”, to „pospolitemi lecz nielicznemi”, to znowu „miejscami licznemi” i t. p. Stosunki te zasługują na baczną uwagę również ze stanowiska zoogeografji, zwłaszcza wówczas, gdy rozpatrujemy okolice, leżące w pobliżu lub na granicy zasięgów rozmieszczenia tych czy innych gatunków. Granice te mogą bowiem mieć charakter dość różny w rozmaitych przypadkach. Gdy zasięg rozmieszczenia jakiegoś gatunku napotyka na pewnym odcinku jakąś wyraźną, nieprzekraczalną przeszkodę terenową, np. brzeg morza dla większości zwierząt typowo lądowych, to może się on urywać nagle, przyczem dany gatunek może nie wykazywać, nawet w najbliższem sąsiedztwie takiej granicy, żadnego spadku pospolitości czy licznosci. Tam jednak, gdzie brak wyraźnie zaznaczonych przeszkód terenowych, a więc w większości przypadków na obszarach lądowych, granice zasięgów zoogeograficznych również nie występują ostro. Zmiana warunków ekologicznych zachodzi tu mniej lub więcej stopniowo, ilość stanowisk odpowiednich dla jakiegoś gatunku będzie malała, będą one naogół coraz bardziej rozproszone, pospolitość gatunku będzie wykazywała spadek, choć nieraz na poszczególnych stanowiskach może on jeszcze występować licznie. Zazwyczaj jednak i licznosc gatunku zmniejsza się w miarę zbliżania się do granic jego zasięgu, co prawdopodobnie zależy od pogarszania się dla niego ogólnego tła ekologicznego (to ostatnie zdaje się mieć przeważnie charakter klimatyczny). Przykładów z tej dziedziny można przytoczyć bardzo wiele. By pozostać przy pluskwiakach, weźmy pospolity i liczny u nas w południowej i środkowej części kraju gatunek *Pyrrhocoris apterus* (L.). Jeśli będziemy się posuwali ku północy, np. na nasze kresy północno-wschodnie, to będziemy spotykali coraz mniej jego stanowisk, licznosc na poszczególnych stanowiskach będzie również malała, aż wreszcie w okolicach wybrzeży zatoki Fińskiej

gatunek ten zniknie zupełnie. Podobnie wygląda sprawa z gatunkiem *Ranatra linearis* (L.): u nas jest on pospolity, choć na ogół nie występuje licznie, podczas gdy np. w południowej Finlandji spotkamy go już tylko na bardzo niewielu stanowiskach.

Jasną jest rzeczą, że przy rozważaniach zoogeograficznych gęstość stanowisk rozpatrywanych gatunków winna znajdować uwzględnienie, gdy tylko to jest możliwe, zwłaszcza jeśli chodzi o porównanie terenów połączonych stopniowemi przejściami. Umożliwi to często wykrycie nieznaczących zmian charakteru zoogeograficznego tych czy innych obszarów, co da nam obraz bliższy do stosunków rzeczywistych, niż linijnie wykreślone granice zasięgów, oparte na samem tylko stwierdzeniu obecności czy braku takich czy innych gatunków. Tam, gdzie zasięgi zoogeograficzne nie są wyraźnie ograniczone jakimiś przeszkodami terenowemi, lecz zanikają stopniowo i nieznacznie, właściwiej byłoby może nawet mówić nie o ich „granicach”, sugerujących bądź co bądź zdecydowanie zaznaczoną linię, lecz raczej o „krańcach”, jako o czemś bardziej płynnem i trudniej uchwytnem.

Na krańcach zasięgu liczyć się należy również z możliwością charakterystycznych wahań w występowaniu gatunku na pewnych stanowiskach, zwłaszcza gdy mamy do czynienia z gatunkami zdolnemi do czynnego zmieniania miejsca pobytu, odznaczającemi się pewną sprawnością migracyjną. Gatunki takie mogą przenikać sporadycznie na pewne stanowiska, nawet niezbyt odpowiadające ich wymaganiom, wystąpić na nich chwilowo, a wreszcie zniknąć znowu, bądź bez wydania potomstwa, bądź też wskutek tego, że potomstwo to nie zdoła się rozwinąć lub utrzymać trwale w niedostatecznie odpowiedniem środowisku. Ciekawe spostrzeżenia tego rodzaju, dotyczące występowania niektórych północno-wschodnich gatunków pluskwiaków wodnych we Francji, podał niedawno R. POISSON¹⁾). Podobne zjawiska dałoby się pewnie zaobserwować i u nas, przy bliższych studjach w tym kierunku. Niewątpliwie zresztą i same warunki ekologiczne w danej okolicy mogą ulegać pewnym wahanom około jakichś wartości przeciętnych, podobnie jak to wykazują powszechnie różne czynniki klimatyczne.

1) Ann. Soc. Ent. Fr., Paris, 102, 1933, p. 334.

Rozpatrując występowanie jakiegoś gatunku na danym terenie, musimy zawsze brać pod uwagę, o ile tylko rozporządzone dane faktyczne na to pozwalają, całość jego zasięgu geograficznego. Tylko w ten sposób bowiem będziemy mogli zorientować się, gdzie leży zwarta, ośrodkowa niejako (jednak niekoniecznie w znaczeniu ośrodka pochodzenia) część tego zasięgu. Da to skolei pewną podstawę do oceny charakteru zoogeograficznego interesującego nas w danym razie gatunku. To też wszelkie badania lokalne w tej dziedzinie muszą opierać się na szerszym tle ogólnym.

Ważną wreszcie okoliczność przy wyjaśnianiu oblicza zoogeograficznego jakiegoś terenu stanowi zgodność charakteru występowania u szeregu gatunków wkraczających na ten teren. Każdy nowy składnik fauny, przy którego rozpatrywaniu stwierdzamy powtarzanie się stosunków, reprezentowanych już w tej faunie przez pewną grupę gatunków, wzmacnia znaczenie tej ostatniej jako pewnego istotnego elementu zoogeograficznego.

Rozpatrzmy teraz kolejno te gatunki z pośród pluskwików wodnych, spotykanych na naszym pobrzeżu Bałtyckim, które mogą dostarczyć nam pewnych podstaw orientacyjnych przy ustalaniu charakteru zoogeograficznego tego terenu.

Micronecta minutissima var. *poweri* (DGL. SC.). Odmiana ta, opisana pierwotnie z Anglii jako osobny gatunek, różni się od formy typowej jedynie bardziej intensywną pigmentacją. Co się tyczy cech morfologicznych, to jest ona identyczna z tą ostatnią jak to stwierdził w swoim czasie O. LUNDBLAD¹⁾, a jak to mogłem również sprawdzić osobiście na podstawie zbadania okazów, podanych z naszego pobrzeża Bałtyckiego przez A. KRASUCKIEGO²⁾. W szczególności aparat kopulacyjny samców nie różni się u nich niczym istotnym od takowego u formy typowej tego gatunku. Należy przytem zauważyć, iż spotykano niekiedy okazy przejściowe pod względem ubarwienia pomiędzy var. *poweri* (DGL. SC.) a typową *M. minutissima* (L.). Występowanie tej ciemnej odmiany zdaje się być jednak dość charakterystyczne: poza Anglią, znana jest ona z szeregu stanowisk

1) Ent. Tidskr., Stockholm, 49, 1928, p. 11.

2) Okazy te, znajdujące się w zbiorach Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, zostały mi łaskawie wypożyczone przez dr. J. K i n e l a.

w Finlandji i Karelji Sowieckiej¹⁾, odosobnione stanowiska stwierdzono we Francji w Normandji i w Owernji²⁾. W Polsce znamy dotąd tylko owo podane przez A. KRASUCKIEGO stanowisko między Oksywem i Mechelinkami, na brzegu morza³⁾. W Finlandji występuje, obok odmiany, również forma typowa; we Francji *M. minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.) towarzyszy innym gatunkom pluskwiaków wodnych, uważanym za północne. Jakkolwiek wartość taksonomiczna omawianej odmiany jest niewielka, to jednak można przypuszczać, że *M. minutissima* (L.) wykazuje w północnych częściach swego zasięgu tendencję do wytwarzania form silniej pigmentowanych. W takim razie na naszym pobrzeżu Bałtyckim wypadłoby *M. minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.) uważać za składnik fauny o charakterze raczej północnym. Zagęszczenie stanowisk tej odmiany możemy stwierdzić, na podstawie dotychczasowych danych, w Finlandji.

Sigara scotti (DGL. SC.)⁴⁾. Samodzielność tego gatunku i jego stosunek do pokrewnej *S. fossarum* (LEACH) zostało wyjaśnione dopiero względnie niedawno⁵⁾. Co się tyczy jego rozmieszczenia geograficznego, to znane dotąd dane w tym względzie przedstawiają się w sposób następujący: szereg stanowisk w różnych okolicach Anglii, Szkocji i Irlandji, rozpowszechniony w Holandji, Francji zachodniej, Portugalji, kilka stanowisk w Niemczech północno-zachodnich i Szwecji południowej⁶⁾. W Polsce, poza

1) H. Lindberg, Acta Soc. Faun. Fl. Fenn., Helsingfors, 56, Nr. 2, 1924, pp. 5—6.—B. Osharin, Verzeichnis, I, St. Petersburg, 1906—1909, p. 1000.

2) R. Poisson, Bull. Soc. Linn. Normand., Caen. (7) 8, 1925, pp. 43—45;—Ann. Soc. Ent. Fr., Paris, 102, 1933, p. 334—335.

3) Op. c., p. 52.

4) O występowaniu tego gatunku na naszym pobrzeżu Bałtyckim dałem już wiadomość poprzednio, patrz: Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 2, Nr. 16, 1934, pp. 148—149;—ibidem, 2, Nr.

5) K. Gajl i T. Jacewski, Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 5—6, (1919—20) 1922, pp. 142—150.—O. Lundblad, Ann. Biol. Lac., Bruxelles, 12, 1923, pp. 305—318.

6) E. A. Butler, Biol. Brit. Hem.-Het., London, 1923, pp. 592, 670—671.—A. Reclaire i D. Mac Gillavry, Tijdschr. v. Entom., Amsterdam, 75, 1932, p. 232.—A. Putton, Synopsis, III, Remiremont, 1880, p. 232.—T. Jacewski, Ann. Zool. Mus. Pol. H. N., Warszawa, 4, 1925, p. 127.—A. F. de Seabra, Mem. Est. Mus. Zool., Coimbra, ser. I, Nr. 79, 1934, p. 10.—F. Peus, Zeitschr. Morph. Ök. d. T., Berlin, 12, 1928, p. 571.—T. Jacewski, Mitt. Zool. Mus., Hamburg, 44, 1930, p. 141.—O. Lundblad, op. c.

pobrzeżem Bałtyckiem, znane są tylko dwa stanowiska tego gatunku, jedno w okolicach Warszawy, drugie koło Szklä w województwie Lwowskim (między Lwowem i Jarosławiem)¹⁾. Z Europy wschodniej oraz z obszaru śródziemnomorskiego nie podawano dotychczas stanowisk *S. scotti* (DGL. SC.). Nie stwierdzono dotąd, by gatunek ten występował gdziekolwiek licznie, albo tembardziej dominował w jakichś zbiornikach, tem niemniej jednak zdaje się on wykazywać wyraźne wzmoczenie populitości w nadatlantyckich krajach Europy, w szczególności w Holandji i w Anglii. U nas na pobrzeżu Bałtyckiem znalazł się on w 5-iu zbiornikach na 36 zbadanych, podczas gdy w innych okolicach naszego kraju udało się go odszukać, mimo intensywnych poszukiwań, tylko na dwóch odosobnionych stanowiskach. Wobec tego moglibyśmy zapewne nie bez słuszności uważać *S. scotti* (DGL. SC.) za gatunek w stosunku do naszej fauny, że tak powiemy, atlantycki, wkraczający intensywniej na nasze terytorjum wzdłuż pobrzeża morskiego.

Sigara hieroglyphica (DUF.). Gatunek ten ma zasięg rozmieszczenia bardzo wielki (patrz mapka 2). Począwszy od wysp Kanaryjskich na południo-zachodzie występuje on w całym obszarze śródziemnomorskim, w Afryce zajmuje nietylko pas północny palearktyczny, ale sięga też wzdłuż wschodnich części tego kontynentu daleko ku południowi, aż do pogranicza Ugandy i terytorjum Tanganyiki; w Azji południowo zachodniej dochodzi do Indyj. Na wybrzeżach morza Śródziemnego jest to gatunek nadzwyczaj pospolity, a często też bardzo liczny i wybitnie dominujący w poszczególnych zbiornikach²⁾. *S. hieroglyphica* (DUF.) rozpowszechniona jest też wszędzie w krajach Europy zachodniej, wzdłuż wybrzeży Antlantyku, a jeszcze w Anglii i w Holandji należy do najpospolitszych i najliczniejszych przedstawicieli rodziny *Corixidae*³⁾. Pospolity jest również i często liczny ten wiosłak w krajach Czarnomorskich, gdzie sięga poprzez Rumunię, Ukrainę i Rosję południową aż do Turkie-

1) K. Gajl i T. Jacewski. op. c.

2) T. Jacewski. Ann. Mus. Zool. Pol., Warszawa. 10. Nr. 14. 1934. pp. 272—273.

3) E. A. Butler. op. c., p. 580.—A. Reclaire i D. Mac Gillavry. op. c., p. 229.

stanu¹⁾. W Europie środkowej stanowiska są bardziej rozsiane i gatunek ten występuje na nich bardziej pojedynczo, przyczem jednak na nizinie Węgierskiej spotykamy charakter występowania podobny jak w krajach Śródziemnomorskich, czy Czarno-



Mapka 2. Rozmieszczenie *Sigara hieroglyphica* (Duf.).
Verbreitung von *Sigara hieroglyphica* (Duf.).

morskich. Na północy stanowiska *S. hieroglyphica* (DUF.) zanikają w Szwecji południowej i w Norwegii, przyczem w tym ostatnim kraju sięgają nieco dalej ku północy, niż w Szwecji²⁾. W Finlandji brak tego wiosłaka, w Rosji najdalej na północ

1) B. Osharin, op. c., p. 982.

2) O. Lundblad, Ent. Tidskr., Stockholm, 43, 1922, p. 161.

wysunięte stanowiska znajdują się koło ujścia Oki i w pobliżu Kazania, gdzie jednak łowiono tylko pojedyncze okazy. Jak widać z podanego powyżej wykazu połowów, *S. hieroglyphica* (DUF.) winna być zaliczona na naszym pobrzeżu Bałtyckim do gatunków stosunkowo pospolitych, obecność jej została stwierdzona w 10 zbiornikach na 36 zbadanych, a w 30% połowów, w których napotkano wogóle wioślaki, chociaż nie występuje ona nigdzie na tym terenie licznie. W środkowych częściach Polski pospolitość tego gatunku spada wyraźnie i np. w okolicach Warszawy, gdzie badania odnośne były przeprowadzane wystarczająco dokładnie, można go było znaleźć zaledwie w 11.8% połowów, również zresztą w znikomej ilości okazów. Na południu, a zwłaszcza na południo-wschodzie Polski pospolitość i licznosc *S. hieroglyphica* (DUF.) wzrasta znowu i może ona nawet tam występować niekiedy jako gatunek dominujący w poszczególnych zbiornikach¹⁾. W ten sposób zdają się u nas zarysowywać dwa obszary nasilenia pospolitości tego gatunku: jeden na pobrzeżu Bałtyckim, drugi specjalnie na południo-wschodzie; obszary te byłyby przedzielone pasem, wykazującym słabszą pospolitość *S. hieroglyphica* (DUF.). Wiąże się to dobrze z podanym powyżej ogólnym rozmieszczeniem tego gatunku. Nasilenie nadbałtyckie stanowiłoby wysuniętą ku wschodowi, wzdłuż brzegów morskich wypustkę zachodnio-europejskiego obszaru pospolitości omawianego gatunku, wkraczającą na nasz teren od zachodu; natomiast nasilenie południowo-wschodnie pozostawałoby w związku z czarnomorską częścią zasięgu. Słabsza wyraźnie pospolitość *S. hieroglyphica* (DUF.) w środkowych częściach Polski tłumaczy się, być może, zaznaczającymi się tu silniej wpływami kontynentalnego klimatu wschodnio-europejskiego. Natomiast nasilenie pospolitości tego gatunku na naszym pobrzeżu Bałtyckim należałoby powiązać z wpływami klimatu atlantyckiego. Należy również zaznaczyć, że *S. hieroglyphica* (DUF.) zdaje się być gatunkiem raczej eurybiotycznym, jak świadczyłoby o tym rozpowszechnienie jej w okolicach o bardzo rozmaitych warunkach termicznych oraz występowanie w zbiornikach bardzo różnego rodzaju, aż do wód słonawych włącznie.

1) A. K r a s u c k i. Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 9. (1923) 1924. p. 44.

Sigara nigrolineata (FIEB.). Obecność tego gatunku została stwierdzona na naszym pobrzeżu Bałtyckiem w 5 zbiornikach na 36 zbadanych, a w 12,5% połowów w których występowały wogóle jakieś gatunki wioślaków. W okolicach Warszawy można tu zauważyć znowu, podobnie jak w stosunku do poprzedniego gatunku, spadek pospolitości, gdyż zaledwie 5,9% połowów wykazuje tu obecność *S. nigrolineata* (FIEB.). Na obu terenach przytem wioślak ten był spotykany w niewielkiej ilości okazów. Inaczej przedstawia się rzecz w południowych częściach Polski, począwszy już od wyżyny Małopolskiej. Pospolitość i liczność gatunku tego wzmagają się tam wyraźnie, tak iż staje się on w wielu miejscach najpospolitszym przedstawicielem całej rodziny¹⁾. Co się tyczy ogólnego rozmieszczenia *S. nigrolineata* (FIEB.), to przypomina ono bardzo rozmieszczenie *S. hieroglyphica* (DUF.), zasięg jest tu jednak trochę mniej obszerny i nieco przesunięty ku północy. Poza południową Skandynawią niewielka ilość stanowisk znana jest z Finlandji i Rosji północnej i środkowej, natomiast w Afryce północnej gatunek ten nie został dotąd znaleziony, choć występuje w krajach Śródziemnomorskich Europy; na wschodzie sięga do Kaukazu²⁾. W Angliji należy do najpospolitszych wioślaków³⁾, podobnie jak w Holandji⁴⁾. Jeśli chodzi zatem o obszar naszego kraju, to powtarzają się tu, choć może w nieco mniej wyraźnym stopniu, stosunki, jakie mogliśmy stwierdzić dla *S. hieroglyphica* (DUF.). Wobec tego pewne nasilenie pospolitości *S. nigrolineata* (FIEB.) na naszym pobrzeżu Bałtyckiem wypadaloby również powiązać z wpływami atlantyckimi. Należy też wspomnieć, że A. KRASUCKI uważa omawiany gatunek za reofilny⁵⁾, co jest, jak się zdaje, w pewnej mierze słuszne, choć wymagałoby bliższego zbadania, występuje on bowiem nieraz i w wodach, nie wykazujących żadnego przepływu.

1) St. Stobiecki. Spr. Kom. Fizyogr., Kraków. 49. 1915. pp. [193]—[194].

2) B. Osharin. op. c., p. 990.

3) E. A. Butler. op. c., p. 593.

4) A. Reclaire i D. Mac. Gillavry. op. c., p. 232.

5) Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 9. (1923) 1924. p. 50.

Sigara germari (FIEB.)¹⁾. Stanowisk tego gatunku znamy dotąd stosunkowo bardzo niewiele, przez długi czas był to zresztą gatunek bardzo mało znany. Dopiero O. LUNDBLAD dał szczegółowe opracowanie *S. germari* (FIEB.) oraz pokrewnej *S. carinata* (C. SAHLB.) zarówno pod względem morfologicznym, jak i zoogeograficznym²⁾. Odosobnione stanowiska *S. germari* (FIEB.) znamy ze Szwecji południowej, Danji (Zelandja), Holandji³⁾, kilka stanowisk z Anglii, Szkocji i Irlandji, ma również występować na Szetlandach⁴⁾. W Niemczech znane są stanowiska na torfowiskach w północno-zachodnich okolicach kraju⁵⁾ oraz w Saksonji i w Rudawach⁶⁾. Jedno stanowisko zostało również stwierdzone w Czechach⁷⁾. Wszędzie spotykano przytem tylko pojedyncze okazy tego gatunku, jedynie na torfowiskach w Niemczech północno-zachodnich występował on liczniej. W Polsce znamy, prócz stanowiska na półwyspie Helskim, tylko jedno jeszcze stanowisko w miejscowości Dembe Wielkie na wschód od Warszawy. Czy gatunek ten występuje w Europie wschodniej, niewiadomo. Z przytoczonego rozmieszczenia stanowisk trudno narazie zorientować się co do charakteru zoogeograficznego *S. germari* (FIEB.). Nie wydaje się możliwem uważanie tego wiosłaka za gatunek zachodnio-europejski (przynajmniej w stosunku do naszego terenu), brak go bowiem we Francji i na półwyspie Pirenejskim. Bardziej uzasadnionem byłoby przypuszczenie, iż jest to w naszej faunie składnik o nawiązaniach północnych (może relik z okresu lodowcowego). Przemawiałoby za tem jego bardzo bliskie pokrewieństwo z gatunkiem plejstocenijskim *S. horváthi* (ŁOMN.) z borysławskich iłów ozokerytowych, oraz okoliczność, że pozostałe gatunki z t. zw.

1) Wiadomość o wykryciu stanowiska *S. germari* (F i e b.) na półwyspie Helskim podałem już poprzednio, patrz: T. J a c z e w s k i, Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 2, Nr. 3, 1933, p. 12.

2) Ent. Tidskr., Stockholm, 46, 1925, pp. 127—142. tt. IV—V.

3) A. R e c l a i r e i D. M a c G i l l a v r y, op. c., p. 233.

4) E. A. B u t l e r, op. c., pp. 597, 670—671.

5) F. P e u s, Zeitschr. Morph. Ök. d. T., Berlin, 12, 1928, pp. 571—572.

6) T. J a c z e w s k i, Mitt. Zool. Mus., Hamburg, 44, 1930, p. 142.

7) V. T e y r o v s k y, Sborn. Klubu Přírod., Brno, 12, 1929, pp. 4—5 (sep.?).

grupy „*carinata*”, do której należy *S. germari* (FIEB.), wykazują dziś rozmieszczenie bądź borealno-alpejskie, bądź też subarktyczne, i to zarówno w palearktycznej, jak i w nearktycznej części holarktyki¹⁾.

Sigara (Anticorixa) castanea (THOMS.). Stanowiska tego gatunku w Polsce i jego ogólne rozmieszczenie geograficzne omawiam szczegółowiej na innym miejscu²⁾). Nasilenie populacji zaznacza się dla niego w Anglii, Holandji i Niemczech północno-zachodnich, o ile można wnosić na podstawie dotychczasowych danych. Na naszym pobrzeżu Bałtyckim byłby to wobec tego, według wszelkiego prawdopodobieństwa, składnik faunistyczny o nawiązaniach zachodnich.

Sigara (Anticorixa) moesta (FIEB.). Obecność tego gatunku na naszym pobrzeżu Bałtyckim wymaga jeszcze sprawdzenia. Podał go wprawdzie stamtąd A. KRASUCKI³⁾, jednak jeszcze w czasie, gdy różnice morfologiczne między *S. (A.) moesta* (FIEB.), a *S. (A.) castanea* (THOMS.) nie były dostatecznie wyświetlone. Być może więc, że chodziło w danym razie raczej o ten ostatni gatunek.

Corixa panzeri (FIEB.)⁴⁾. Ogólne rozmieszczenie geograficzne tego gatunku znane jest jeszcze bardzo niedostatecznie. Przez długi czas nie był on odróżniany od pokrewnej *C. affinis* LEACH i dopiero stosunkowo niedawno zostały wyjaśnione ostatecznie różnice morfologiczne między temi dwoma gatunkami⁵⁾). Nie ulegające wątpliwości stanowiska *C. panzeri* (FIEB.) zostały stwierdzone dotąd z następujących okolic: Anglija (ma podobno występować również aż na Orkadach), Holandja, Portugalia, Hiszpanja, Wyspy Balearskie, Sardynja, Palestyna, w Niemczech

1) T. J a c z e w s k i. X Congrès Int. Zool., Budapest. (1927) 1929, pp. 1276—1281.

2) Odnośna praca ukaże się wkrótce w *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.*

3) *Rozpr. Wiad. Muz. Dzied.*, Lwów, 9, (1923) 1924, p. 49.

4) Wiadomości o występowaniu tego gatunku na naszym pobrzeżu morskim podawane były już poprzednio, patrz: A. K r a s u c k i. *Rozpr. Wiad. Muz. Dzied.*, Lwów, 9, (1923) 1924, p. 43.

5) T. J a c z e w s k i. *Pol. Pismo Entom.*, Lwów, 5, 1927, pp. 121—126.

okolice Plön w Holsztynji¹). Wszystkie stanowiska są przytem odosobnione i gatunek omawiany występuje na nich bardzo nielicznie. W Polsce znamy, poza pobrzeżem morskiem, tylko dwa odosobnione stanowiska: jedno między miejscowościami Szczytna i Cieszacin Wielki (pow. Jarosław)²), drugie w Starym Ciechocinku³). Z obszaru Europy wschodniej nie wiemy dotąd nic o tym gatunku. W Europie zachodniej spotykano niejednokrotnie *C. panzeri* (FIEB.) w miejscowościach nadmorskich, w wodzie słonawej, z czem zgadzałyby się dobrze znalezienie tego wioślaka u nas w zatoce Puckiej; wypada jednak zaznaczyć, że na wielu stanowiskach trzyma się on w zbiornikach całkowicie słodkowodnych. Na podstawie powyższego, dość zresztą fragmentarycznego wykazu stanowisk możnaby z pewnem prawdopodobieństwem przypuszczać, że *C. panzeri* (FIEB.) stanowi w faunie naszego pobrzeża Bałtyckiego składnik o nawiązaniach raczej zachodnich, nadatlantyckich.

Notonecta obliqua GALL. Ogólne rozmieszczenie geograficzne tego gatunku omawiam szczegółowo na innem miejscu⁴). Nie ulega wątpliwości, że na interesującym nas tu terenie stanowi on składnik faunistyczny o charakterze zachodnim, nadatlantyckim, wkraczający do nas wzdłuż brzegów morskich.

Gerris gibbifer SCHUMM. Gatunek ten występuje u nas z reguły na stanowiskach górskich i podgórskich w południowych okolicach kraju⁵). Ogólne jego rozmieszczenie geograficzne jest jednak dotąd jeszcze zbyt mało znane, by można było ocenić we właściwy sposób jego charakter zoogeograficzny.

Zestawiając powyższe dane zauważymy, że fauna pluskwia-
ków wodnych naszego pobrzeża Bałtyckiego wykazuje szereg

1) E. A. Butler, op. c., pp. 576. 670—671. — A. Reclaire i D. Mac Gillavry, op. c., p. 229. — A. F. de Seabra, Mem. Est. Mus. Zool., Coimbra, ser. I, Nr. 79, 1934, p. 10. — T. Jacewski, op. c., p. 123. — T. Jacewski, Ann. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 10, Nr. 14, 1934, p. 278. — T. Jacewski, Mitt. Zool. Mus., Hamburg, 44, 1930, p. 143. — W. Stichel, Int. Ent. Zeitschr., Guben, 27, 1932, p. 208.

2) A. Krasucki, Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 3, 1919, p. 196.

3) T. Jacewski, Ann. Zool. Mus. Pol. H. N., Warszawa, 3, 1924, p. 94.

4) Odnośna praca ukaże się wkrótce w Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.

5) A. Krasucki, Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 2, 1916, pp. 192—193;—ibidem, 9, (1923) 1924, p. 29.

właściwości, które wypada nam powiązać z wpływami zachodnimi, nadatlantyckimi, sięgającymi na ten teren jakby wybiegającą ku wschodowi, wzdłuż brzegów morskich, wypustką. Do właściwości tych zaliczylibyśmy: występowanie *Sigara scotti* (DGL. SC.), *Sigara (Anticorixa) castanea* (THOMS.), *Corixa panzeri* (FIEB.) i *Notonecta obliqua* GALL., oraz nasilenie pospolitości przedewszystkiem *Sigara hieroglyphica* (DUF.), a w mniejszym stopniu *Sigara nigrolineata* (FIEB.). Wprawdzie *Sigara scotti* (DGL. SC.), *Sigara (Anticorixa) castanea* (THOMS.) i *Corixa panzeri* (FIEB.) znane są również z nielicznych, odosobnionych stanowisk w innych okolicach naszego kraju, znamienne jest jednak, że na pobrzeżu Bałtyckim występowanie wszystkich tych gatunków zbiega się w sposób uderzający. Okoliczność ta wzmacnia wybitnie ich charakter faunistyczny jako składników o nawiązaniach zachodnich, przynajmniej w stosunku do rozpatrywanego tu terenu.

Z drugiej strony nie można jednak nie przyznać, że nawiązania zachodnie fauny pluskwiaków wodnych naszego pobrzeża Bałtyckiego, jakkolwiek dość wyraźne, nie są jednak nazbyt silne. Nie sięgają tam już takie charakterystyczne dla pobrzeży atlantyckich Europy gatunki, jak przedewszystkiem *Sigara lugubris* (FIEB.), dochodząca do Anglii, Holandji, Danji, Szlezwigu, Pomorza Pruskiego i Szwecji południowej, a dalej *Sigara selecta* (FIEB.), *S. venusta* (FIEB.) i *Corixa affinis* LEACH, które występują jeszcze powszechnie w Anglii i Holandji. Wszystkie te cztery gatunki są zresztą szeroko rozpowszechnione również i w krajach Śródziemnomorskich i zasięgi ich rozmieszczenia wykazują wiele podobieństwa do omówionego powyżej szczegółowo zasięgu *Sigara hieroglyphica* (DUF.), nasz teren leży jednak dla nich widocznie zbyt daleko ku wschodowi, zbyt blisko kontynentalnego obszaru Europy wschodniej.

W faunie pluskwiaków wodnych naszego pobrzeża Bałtyckiego możemy zauważyć również szereg składników o nawiązaniach północnych, względnie północno-wschodnich. Należałyby tu przedewszystkiem *Micronecta minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.) i zapewne *Sigara germari* (FIEB.), a dalej takie gatunki, jak *Cymatia bondsdorffi* (C. SAHLB.), *Corixa dentipes* (THOMS.), *Notonecta lutea* MÜLL. i *Gerris odontogaster* (ZETT.), a poniekąd również i *Sigara praeusta* (FIEB.). Gatunki te są szeroko rozpo-

wszechnione w Europie północnej i północno-wschodniej, sięgają też na Syberję, gdy natomiast ku południo-zachodowi pospolitości ich, a zwykle i liczebność, maleje mniej lub więcej wybitnie. Dla wszystkich prawie najbardziej ku południo-zachodowi wysunięte stanowiska znane są z Francji północnej. W faunie naszego побереża Bałtyckiego brak jednak składników o charakterze rozmieszczenia borealno-alpejskim, jak *Glaenocorisa cavi-frons* (THOMS.) czy *Sigara carinata* (C. SAHLB.), lub też subarktycznym, jak szereg gatunków należących do grupy „*praeusta*”, które występują np. w Szkocji oraz poczynając już od środkowej Skandynawji. To też stwierdzając pewne nawiązania północne w faunie pluskwiaków wodnych naszego побереża morskiego, musimy równocześnie uznać je za zaznaczone nie nadto silnie.

Jeśli zestawimy teraz nawiązania zachodnie i północne fauny pluskwiaków wodnych naszego побереża Bałtyckiego i porównamy ją pod tym względem z fauną reszty naszego kraju (z wyjątkiem okolic południowych i południowo-wschodnich), to zauważymy łatwo, że różnice będą tu zachodziły właśnie w dziedzinie owych nawiązań zachodnich. One to przede wszystkim nadają pewne oblicze swoiste faunie naszego побереża morskiego. Natomiast składniki o charakterze północnym [może tylko z wyjątkiem wątpliwej pod względem systematycznym *Micronecta minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.)], które wymieniliśmy powyżej, występują prawie na całym obszarze Polski i, jeśli chodzi o ich rozmieszczenie, to побереże nasze stanowi z okolicami leżącymi dalej na południe jedną całość.

Rzecz ta wiąże się zapewne z dawnością historyczną poszczególnych składników rozpatrywanej fauny, która mogła odbudować się tu, rozumie się, dopiero po okresie lodowcowym. Gatunki o nawiązaniach północnych byłyby tu prawdopodobnie elementami najdawniejszemi, sięgającymi wstecz, być może, do czasów cofania się lądolodu. Świadczyłyby o tem może pokrewieństwo *Sigara germari* (FIEB.) z plejstoczeńską *S. horváthi* (ŁOMN.) i z gatunkami współczesnymi o rozmieszczeniu borealno-alpejskiem lub subarktycznem, a także np. długa diapauza zimowa u *Notonecta lutea* MÜLL. Odwrotnie, gatunki o nawiązaniach zachodnich należałoby uznać za najmłodsze. Weszły one w skład fauny zapewne dopiero po utworzeniu się dzisiej-

sze go połączenia Bałtyku z Atlantykiem przez cieśniny Duńskie i po równoczesnem wzmożeniu się zachodnich wpływów oceanicznych na naszym pobrzeżu. Być może zresztą, że proces ten jeszcze nie został zakończony i że posuwanie się ku wschodowi składników faunistycznych zachodnich odbywa się na południowych brzegach Bałtyku jeszcze i obecnie. Mogłyby tu zachodzić również i pewne wahania mniej lub więcej okresowe. Kto wie, czy w podobny sposób nie należałoby właśnie tłumaczyć świeżego wykrycia stanowisk tak rzucającego się w oczy gatunku jak *Notonecta obliqua* GALL., który nigdy jeszcze nie był dotąd obserwowany na wschód od Odry. Pewne podstawy orientacyjne możnaby uzyskać w tym względzie przez powtarzającą się od czasu do czasu kontrolę wykrytych stanowisk. Byłoby to zarazem ciekawym przyczynkiem do poznania dynamiki zjawisk zoogeograficznych.

W związku z powyższymi rozważaniami zoogeograficznymi należałoby uważać za nader pożądane rozszerzenie odpowiednich badań na tereny przylegające od południa do naszego pobrzeża morskiego, a więc przede wszystkim na środkowe i południowe okolice Pomorza, co pozwoliłoby zorientować się dokładniej w stopniowym przejściu od pasa nadmorskiego do wnętrza kraju i w odpowiednich modyfikacjach stosunków faunistyczno-zoogeograficznych.

Uwagi ekologiczne. Zespoły wioślaków (*Corixidae*).

Rozpatrując zbiorniki, w których dokonane były połowy, pod względem ekologicznym, możemy wyróżnić przede wszystkim stanowiska o wodzie mniej lub więcej bieżącej (Nr. 4, 5, 6, 7, 8, 10 i 11 wykazu połowów). Jako gatunki wybitnie reofilne występują tu *Gerris (Hygrotrechus) najas* (DE G.) i *Velia currens* (FABR.). Liczność fauny jest tu jednak wogóle raczej niewielka, co nie pozwala na bliższą analizę ilościową zespołów. Większa domieszka *Notonecta glauca* L. w połowie Nr. 6 tłumaczy się zapewne tem, że był on dokonany w dość okazałym, rozszerzonym stawku utworzonym przez strumyk. Brak obu gatunków reofilnych w połowie Nr. 11 jest prawdopodobnie przypadkowy.

Jeśli chodzi o zbiorniki niewykazujące przepływu wody, to, poza przedstawicielami rodziny *Corixidae*, na specjalną uwagę zasługuje pod względem ekologicznym jedynie *Notonecta obliqua* GALL. Została ona napotkana tylko w zbiornikach należących do formacji wzgórz morenowych (Nr. 1, 1a, 2 i 3), a przytem, jak zobaczymy dalej, w towarzystwie charakterystycznego zespołu wioślaków. Jest to tembardziej uderzające, że pokrewna *N. glauca* L. występuje na badanym terenie niemal we wszystkich zbiornikach, należących do najrozmaitszych typów.

Najciekawszego materiału do badań ekologicznych dostarczają niewątpliwie wioślaki (*Corixidae*). Jak wykazał w swoim czasie H. B. HUNGERFORD¹⁾, różnią się one od wszystkich innych pluskwiaków wodnych między innymi tem, że nie są drapieżne, lecz szukają pożywienia w nagromadzającej się na dnie zbiorników lub na przedmiotach podwodnych warstwie osadu pochodzenia organicznego. Żywią się przytem zarówno odpadkami organicznymi, jak i drobnymi glonami, pierwotniakami, a przygodnie zjadają też drobne organizmy zwierzęce, w rodzaju wrotków, skąposzczetów, a nawet larw *Chironomidae*, jeśli te trafią się im wraz z kłaczkami innego pokarmu. Obserwowano również nakłuwanie przez wioślaki poszczególnych komórek większych glonów nitkowatych i spożywanie ich zawartości. Swoista budowa nóg przednich i narządów gębowych wioślaków pozostaje w związku z temi ich obyczajami w zakresie odżywiania się²⁾. Szereg innych badań o charakterze przeważnie morfologicznym, fizjologicznym i etologicznym wykazał, że wioślaki stanowią pod wieloma względami grupę nader swoistą, lecz zarazem w ogólnym sposobie życia bardzo jednolitą³⁾. Z drugiej strony jednak jest to grupa silnie zróżnicowana pod względem systematycznym, licząca stosunkowo bardzo dużą ilość gatunków i reprezentowana w wielu faunach i środowiskach równocześnie

1) Journ. New York Entom. Soc., 25, 1917, pp. 1—5, t. I.

2) H. B. Hungerford. Kans. Univ. Sc. Bull., Lawrence, Kan., 11, 1919, pp. 3—328.—T. Ekblom. Zool. Bidr., Uppsala, 12, 1928, pp. 133—150.

3) Patrz zwłaszcza: J. Hagemann. Zool. Jahrb., Abt. Anat., Jena 30, 1910, p. 373—426, tt. 24—25, oraz liczne dane w tym względzie zestawione w dziele H. Weber'a „Biologie der Hemipteren“, Berlin, 1930.

przez szereg przedstawicieli. To też rozpatrując faunę wioślaków poszczególnych zbiorników wodnych, spotkamy się w większości przypadków z zespołami gatunków należących do tej rodziny, przytem z zespołami złożonemi z elementów o bardzo zbliżonej etologii¹⁾.

Badania nad zespołami wioślaków i ich związkiem z warunkami ekologicznymi, panującymi w tych czy innych zbiornikach, są jeszcze właściwie prawie nietknięte. Wprawdzie próbowano w ostatnich czasach kilkakrotnie i na różnych terenach uzyskać pewną orientację co do wymagań ekologicznych poszczególnych gatunków, uwzględniając takie czynniki jak przepływ wody, temperaturę, nasświetlenie, chemizm wody, wegetację (przeważnie makroflorę), wysokość nad poziomem morza i t. p.²⁾. Wyniki uzyskano jednak raczej nikłe, a to prawdopodobnie dlatego, że rozpatrywano jedynie jakościowy skład fauny zbiorników, a nie ilościową stronę występujących w nich zespołów. Tymczasem jasne jest, że przy badaniach ekologicznych tylko ilościowe ujęcie fauny może dać podstawę do sądzenia o charakterze środowiska, podczas gdy sama obecność tego czy innego gatunku w pojedynczych lub nielicznych okazach może być przypadkowa i pozbawiona istotniejszego znaczenia. Z tego też względu zestawienia jakościowe fauny różnych zbiorników, jakie znajdujemy w przytoczonych pracach G. E. HUTCHINSON'A i R. POISSON'A posiadają właściwie tylko wartość faunistyczną, a nie ekologiczną.

Na zespoły wioślaków (i innych pluskwiaków wodnych) zwrócił w swoim czasie uwagę A. KRASUCKI, przyczem spróbował dać pewną klasyfikację zbiorników i zestawienie ilościowe występujących w nich gatunków³⁾. I tu jednak wyniki nie

1) T. J a c z e w s k i. Ann. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 7, 1928, pp. 48—49.

2) G. E. H u t c h i n s o n. Scottish Nat., Edinburgh, 1923, pp. 188—191, 1924, pp. 21—22;—idem. „The Natural History of Wicken Fen”, III, Cambridge, 1926, pp. 247—249;—idem, Ann. South Afr. Mus., Cape Town, 25, 1929, pp. 461—469;—idem. Proc. Zool. Soc., London, 1930, pp. 437—441.—R. P o i s s o n. Bull. Biol. Fr. Belg., Paris, 58, 1924, pp. 61—80;—idem, C. R. Congr. Fr. Avanc. Sc., Liège, 1924, pp. 982—986.

3) Rozpr. Wiad. Muz. Dzied., Lwów, 9, (1923) 1924, p. 23 i tabela zbiorników.

były wyraźne. Tłumaczy się to zapewne tem, że opracowany materiał był zbyt mało liczny, a przytem autor przyjął za punkt wyjścia nie zespoły stwierdzone w terenie, lecz dość dowolny, raczej topograficzny podział zbiorników na „jeziora”, „jeziorka”, „stawy”, „drobne zbiorniki” i t. p., co, rozumie się, nie mówi jeszcze nic o ich charakterze ekologicznym.

Należy wreszcie wspomnieć o ciekawej pracy VI. TEYROVSKY'EGO „O vyskytu nekterych středoevropskych Corixid”¹⁾, w której autor ten rozpatruje warunki występowania gatunków *Sigara (Anticorixa) sahlbergi* (FIEB.), *S. (A.) linnei* (FIEB.), *S. (A.) moesta* (FIEB.), *S. (A.) castanea* (THOMS.), *S. distincta* (FIEB.), *S. falleni* (FIEB.), *S. striata* (L.) i *Cymatia coleoptrata* (FABR.), przyczem omawia ogólny charakter ekologiczny zbiorników, w których gatunki te się spotyka, oraz porównuje ich optima cieplne i wytrzymałość (walencję) ekologiczną. Samym składem zespołów VI. TEYROVSKY nie zajmuje się jednak bliżej.

Zanim przystąpimy do rozpatrzenia zespołów wioślaków stwierdzonych w poszczególnych zbiornikach naszego pobrzeża Bałtyckiego, wypada nam omówić krótko kilka warunków, które winny być, o ile możliwości, zachowane przy prowadzeniu w terenie tego rodzaju badań, by uzyskany materiał nadawał się do dalszych studjów, zwłaszcza o charakterze porównawczym.

1. Materiał powinien być możliwie liczny, t. j. obejmować conajmniej kilkadziesiąt okazów. Im liczniejszy materiał, tem więcej pewności, że da nam on rzeczywisty obraz stosunków ilościowych, panujących w danym zespole. Pojedyncze okazy mogą zawsze występować przypadkowo i opierać się na nich w sądach o charakterze fauny zbiornika absolutnie nie można. W zbiornikach o skąpej wogóle faunie wioślaków nie należy prowadzić badań zespołowych, w większości przypadków będą to bowiem prawdopodobnie zbiorniki o warunkach nie odpowiadających przedstawicielom tej rodziny.

2. Najbardziej miarodajne są połowy przeprowadzane późną jesienią. Prawie wszystkie nasze gatunki wioślaków zimują w stanie dorosłym, nie opuszczając zbiorników wodnych, to też połowy jesienne składają się naogół z samych okazów wykształ-

1) Biolog. Listy. Praha. 14. 1928—29. pp. 1—14 (sep. ?).

conych. Połowy letnie natomiast obejmują z reguły większą lub mniejszą ilość larw, których dziś jeszcze nie potrafimy oznaczać. Duża ilość larw w połowie, nawet obok licznych okazów dorosłych, stawia zawsze pod znakiem zapytania trafność ujęcia ilościowego zespołu, jest bowiem bardzo prawdopodobne, że rozwój larwalny poszczególnych gatunków przebiega w różnym tempie i że przed zakończeniem go przez wszystkie gatunki danego zespołu okoliczność ta może się odbijać na składzie ilościowym zespołu, ocenianym na podstawie samych okazów wykształconych. Połowy wiosenne winny być przeprowadzane możliwie wcześniej, albowiem samce po następującej wówczas kopulacji wprędce giną, co z jednej strony może zakłócić w pewnej mierze stosunki ilościowe zespołu, a z drugiej strony utrudnia często oznaczanie gatunków.

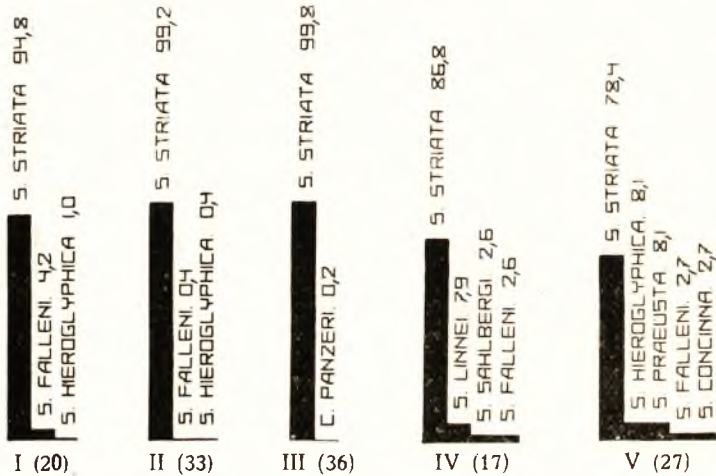
3. Jasnym jest, że przy połowach nie wolno stosować żadnej selekcji. Co się tyczy samej techniki łowienia, to przy zbiornikach niewielkich (np. do 30 m średnicy lub długości), niewykazujących rzucających się w oczy różnicowań charakteru ekologicznego, należy cały zbiornik traktować możliwie równomiernie. Nie wiemy dotąd napewno, czy wioślaki nie trzymają się gromadkami złożonymi z przedstawicieli jednego gatunku. Gdyby tak było, to, łowiąc tylko w jednym punkcie zbiornika, moglibyśmy łatwo uzyskać dane nie świadczące o całości jego fauny. Przy zbiornikach natomiast większych, zróżnicowanych ekologicznie (n. p. jeziora), należy poszczególne ich odcinki ekologiczne traktować osobno, znowuż jednak unikając przesady łowienia w jednym tylko punkcie.

4. Pożądane jest powtarzanie połowów w pewnych odstępach czasu w tych samych zbiornikach i kontrolowanie zgodności wyników. Należy się bowiem liczyć z okolicznością, że większość naszych gatunków wioślaków posiada zdolność lotu i korzysta z niej niejednokrotnie, jak świadczą o tem połowy na światło. Nie jest przeto wykluczone, że skład ilościowy zespołów może się zmieniać wskutek przybycia zzewnątrz nowych składników. Przy studjach zakrojonych na szerszą skalę należałoby nawet sprawdzać skład zespołów w ciągu szeregu lat. Tem ciekawsze i ważniejsze byłoby to w stosunku do zbiorników, które w czasie badań podlegają jakimś zmianom swego charakteru ekologicznego.

5. Równoległe z badaniem zespołów powinny dokonywać się ogólne badania hydrobiologiczne zbiorników, o czym dalej jeszcze powiemy.

Przejdźmy teraz do omówienia poszczególnych zespołów wiosłaków napotkanych w zbiornikach wodnych na interesującym nas tu terenie. Z podanych w powyższym wykazie połowów nadają się do rozpatrywania pod względem zespołowym Nr. 1, 1a, 2, 3, 17, 18, 20, 25, 27, 30a, 30c, 30d, 31a, 31b, 33, 34 i 36. Inne są zbyt mało liczne.

Wśród wymienionych połowów zauważymy przedewszystkiem grupę, złożoną z Nr. 20, 25, 33, 34 i 36, w której zespoły wiosłaków wykazują ogromną przewagę lub nawet wyłączność gatunku *Sigara striata* (L.); stanowi on tu 94.8-100% całego ze-



Wykresy I—V. Połowy Nr. 20, 33, 36, 17 i 27.

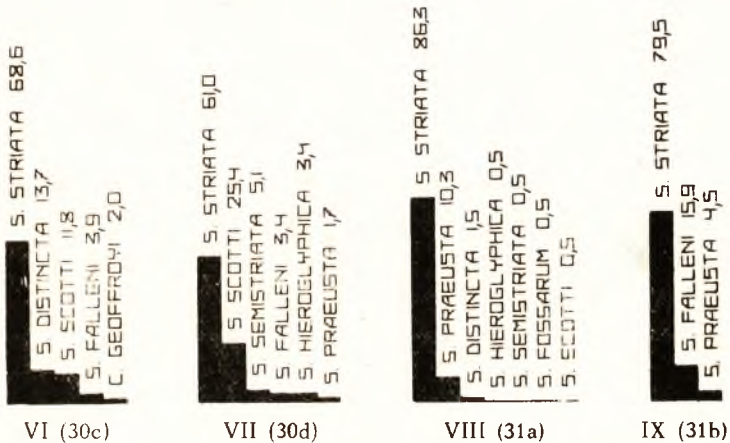
Liczby po nazwach gatunkowych wskazują udział procentowy poszczególnych gatunków w zespole.

Die Fänge Nr. 20, 33, 36, 17, und 27.

Die Zahlen bei den Artnamen geben in Prozenten den Anteil der einzelnen Arten in der Assoziation an.

społu. Towarzyszą mu w znikomej ilości okazów *S. falleni* (FIEB.) i *hieroglyphica* (DUF.), względnie *Corixa panzeri* (FIEB.). Zespoły z połowów Nr. 20, 33 i 36 zostały przedstawione poglądowo na wykresach I—III; w połowach Nr. 25 i 34 *S. striata* (L.) stanowi 100% zespołów. Podobne zespoły widzimy w połowach Nr. 17 i 27 (wykres IV i V); *Sigara striata* (L.) dominuje tu

również bardzo wybitnie (86.8 i 78.4%), gatunków towarzyszących jest trochę więcej i są one częściowo inne niż w poprzednio wymienionych połowach. Mimo to jednak wszystkie te siedem połowów możemy zaliczyć do jednej kategorii, a odnośne zbiorniki możemy scharakteryzować jako wykazujące zespoły wioślaków o ogromnej przewadze gatunku *S. striata* (L.) i znikomej domieszce kilku innych gatunków. Uderzające jest, że wszystkie te zbiorniki leżą w tej samej formacji terenowej, mianowicie na niskich równinach nadmorskich nad zatoką Pucką, czy to wzdłuż półwyspu Helskiego, czy też wzdłuż brzegu między Puckiem i Wielką Wsią; wszystkie odznaczają się przytem dnem piaszczysto-iłastem, niekiedy z mniejszą lub większą do-



Wykresy VI—IX. Połowcy Nr. 30c, 30d, 31a, i 31b.

Die Fänge Nr. 30c, 30d, 31a und 31b.

mieszką torfiastą, oraz stosunkowo ubogą i mało urozmaiconą wegetacją. Jedyne połów Nr. 17 został dokonany w pobliżu ujścia Płutnicy, więc właściwie na obszarze formacji dolin rzecznych o charakterze więcej torfiastym. Nadto do kategorii tej należy połów, dokonany w samej zatoce Puckiej (Nr. 36).

Nieco odmienne stosunki spotykamy w dwóch jeziorkach, leżących również na niskiej równinie nadmorskiej od „wewnętrznej” strony półwyspu Helskiego, między Chałupami i Kuźnicą (połowcy 30c i 30d oraz 31a i 31b). I tu wprawdzie gatunkiem wybitnie dominującym jest *Sigara striata* (L.), występująca w 61.0—86.3%, towarzyszy jej jednak już nieco większa ilość

innych gatunków, z których, co ważniejsza, pewne stanowią już domieszki w ogólnym zespole wcale pokażne, np. w połowie Nr. 30c *S. distincta* (FIEB.) 13.7% i *S. scotti* (DGL. Sc.) 11.8%, w połowie Nr. 30d *S. scotti* (DGL. Sc.) 25.4%, w połowie Nr. 31a *S. praeusta* (FIEB.) 10.3%, a w połowie Nr. 31b *S. falleni* (FIEB.) 15.9% (patrz wykresy VI—IX). Co się dotyczy odnośnych zbiorników, to leżą one wprawdzie, jak wspomniano, w tej samej formacji terenowej, co omówione poprzednio zbiorniki wykazujące w zespołach wybitną przewagę *S. striata* (L.), jednak charakter ich jest już nieco odmienny. Zaznacza się to przede wszystkim w wegetacji, która jest tu znacznie obfitsza i bardziej urozmaicona. Zbiorniki same są przytem nieco głębsze i sprawiają wrażenie bardziej ustalonych w swym charakterze ekologicznym, a może również starszych, o bogatszym i bardziej urozmaiconym świecie organicznym. Tęgo same-

X (18)	<ul style="list-style-type: none"> S. STRIATA 80,0 S. FALLENI 20,0
XI (1)	<ul style="list-style-type: none"> S. LIMITATA 43,6 S. DISTINCTA 25,5 S. SEMISTRATA 2,3 S. FALLENI 4,2 S. HIEROGLYPHICA 2,1 S. PRAEUSTA 1,1 S. STRIATA 1,1 S. SCOTTI 1,1
XII (1a)	<ul style="list-style-type: none"> S. LIMITATA 68,9 S. DISTINCTA 20,0 S. SEMISTRATA 4,5 S. HIEROGLYPHICA 2,2 S. FALLENI 2,2 S. STRIATA 2,2
XIII (2)	<ul style="list-style-type: none"> S. LIMITATA 59,2 S. SEMISTRATA 24,5 C. GEOFFROYI 4,1 S. HIEROGLYPHICA 4,1 S. NIGROLINEATA 4,1 S. PRAEUSTA 2,0 S. FALLENI 2,0
XIV (3)	<ul style="list-style-type: none"> S. DISTINCTA 38,0 S. LIMITATA 31,0 S. FALLENI 11,3 S. HIEROGLYPHICA 6,3 C. GEOFFROYI 5,6 S. NIGROLINEATA 2,9 S. SEMISTRATA 2,1 S. CASTANEA 1,4 S. STRIATA 1,4
XV (Leszczewo)	<ul style="list-style-type: none"> S. DISTINCTA 43,0 S. LIMITATA 20,4 S. FOSSARUM 14,0 S. SEMISTRATA 12,4 S. PRAEUSTA 7,5 C. DENTIPES 1,1 C. GEOFFROYI 0,5 S. FALLENI 0,5 S. LINNEI 0,5

Wykresy X—XV. Połowy Nr. 18. 1. 1a. 2. 3 i połów z Leszczewa.
Die Fänge Nr. 18. 1. 1a. 2. 3. sowie der Fang von Leszczewo.

go rodzaju jest zapewne i zbiornik, z którego pochodzi połów Nr. 24, połów ten jest jednak zbyt mało liczny, by pozwolił wnioskować o charakterze zespołu występujących tam wioślaków. Jak wielkie znaczenie ma w tym względzie liczność połowu, wskazuje porównanie połowów Nr. 31a i 31b, gdzie w obu przypadkach wspólna jest tylko wyraźna przewaga *S. striata* (L.), podczas gdy poza tem połów liczniejszy (Nr. 31a) daje zupełnie inny charakter zespołu, niż połów mniej liczny (Nr. 31b); być może zresztą, że wchodzi tu w grę i inne okoliczności, gdyż dwa te połowy były dokonane w różnych latach. Na przykładzie połowów Nr. 30c, 30d, 31a i 31b widać również, jak mało uzasadnione byłoby budowanie jakichś wniosków na jakości gatunków towarzyszących, a tem samem wogóle na jakościowym li tylko składzie zespołów, bez ilościowego ich ujęcia; gatunki towarzyszące, łowione w niedużej ilości okazów, wykazują tu wyraźną zależność od przypadkowości połowu. Należy wreszcie wspomnieć o połowie Nr. 30a, pochodzącym również z jednego z omawianych jezior, a wykazującym zupełnie nieoczekiwane całkowity prawie brak gatunku *S. striata* (L.). Nie dominuje tu wprawdzie żaden inny gatunek, lecz zato trzy są reprezentowane prawie jednakowo licznie, a mianowicie *S. distincta* (FIEB.) w 27%, *Corixa geoffroyi* LEACH również w 27% i *Sigara praeusta* (FIEB.) w 21%. Być może, że sprawę tę należałoby tłumaczyć zbyt wczesną porą dokonania połowu, kiedy to *S. striata* (L.) mogła nie zakończyć jeszcze swego przeobrażenia, co jest tembardziej prawdopodobne, że w połowie tym znajdowały się bardzo liczne larwy. Z drugiej strony jednak trzeba wziąć pod uwagę, że połów ten był przeprowadzony o trzy, względnie cztery lata wcześniej niż połowy w tym samym zbiorniku (Nr. 30c i 30d), które dały przewagę *S. striata* (L.), nie jest więc wykluczone, że mogły tu odgrywać rolę jakieś inne przyczyny.

Osobno wypada nam omówić połów Nr. 18 (patrz wykres X), dokonany przy otwartym brzegu jeziora Żarnowieckiego. Jest to wprawdzie połów nieliczny, to też skład zespołu winniśmy tu brać z pewnym zastrzeżeniem. Dominuje tu również *Sigara striata* (L.) w 80%, a towarzyszy jej w dość pokaźnej ilości 20% *S. falleni* (FIEB.). Ciekawe jest, że podobny skład zespołów obserwowałem również niejednokrotnie w okolicach Warszawy po brzegach piaszczystych większych, otwartych zbiorni-

ków wodnych, np. Wisły lub jej łach. Zawsze w tych przypadkach zespoły wiosłaków składały się wyłącznie lub prawie wyłącznie z wymienionych dwóch gatunków.

Połowy dokonane w różnych zbiornikach formacji dolin rzecznych były, niestety, zbyt nieliczne, co nie pozwala nam zorjentować się w występujących tu zespołach. Zato nader ciekawe wyniki dały połowy w zbiornikach położonych wśród wzgórz morenowych (połowy Nr. 1, 1a, 2 i 3, wykresy XI-XIV). Widzimy tu zespoły zupełnie inne niż omówione poprzednio. *S. striata* (L.) bądź nie występuje wcale, bądź też stanowi składnik znikomy (0-2.2%). Wszędzie występuje zato licznie *S. limitata* (FIEB.) stanowiąca 31.0—68.9% zespołów, a obok niej w połowach Nr. 1, 1a i 3 *S. distincta* (FIEB.), której brak jednak w połowie Nr. 2. Licznym składnikiem w połowach Nr. 1 i 2 jest również *S. semistriata* (FIEB.). Drobniejsze domieszki dają stosunkowo liczne inne gatunki. Porównanie połowów Nr. 1 i 1a może być znowu dobrym przykładem, że liczniejszy połów daje lepszą orientację w składzie zespołu; znaczna zgodność ogólna tych połowów wskazuje z drugiej strony, iż uzyskane wyniki nie mogą być uważane za czysto przypadkowe. Ogólnie można by zatem powiedzieć, że w zbiornikach leżących na wzgórzach morenowych występują na interesującym nas terenie inne zespoły wiosłaków, niż w zbiornikach należących do formacji równin nadmorskich: fauna wiosłaków jest tu naogół bogatsza jakościowo, nie przeważa tu *S. striata* (L.), a na czoło wysuwają się zato gatunki *S. limitata* (FIEB.), *distincta* (FIEB.) i *semistriata* (FIEB.), co prawda, w poszczególnych przypadkach w różnych kombinacjach. Możemy również dodać, że tylko w tych zbiornikach udało się stwierdzić stanowiska *Notonecta obliqua* GALL. Co się tyczy różnic w charakterze samych zbiorników, to możemy wymienić przede wszystkim podłoże, które jest tu nie piaszczyste, lecz gliniasto-margliste, wegetacja jest obfita i przeważnie urozmaicona (z wyjątkiem zbiornika pod Sulicicami, połów Nr. 3), wreszcie położenie zbiorników stosunkowo wyniesione. Ciekawe jest, że bardzo podobny zespół wiosłaków udało się znaleźć również w zbiorniku położonym wśród wzgórz morenowych nad jeziorem Wigierskim koło wsi Leszczewo (patrz wykres XV). I tu również były silnie reprezentowane gatunki *S. distincta* (FIEB.), *S. limitata* (FIEB.) i *S.*

semistriata (FIEB.), przyczem jednak dorównuje im jeszcze *S. fossarum* (LEACH); pozatem zespół jest również jakościowo bogaty, a brak w nim *S. striata* (L.). Ze snuciem jakichś ogólniejszych wniosków trzeba tu być jednak ostrożnym, gdyż połów pod Leszczewem nie był dokonany jesienią, lecz w środku lata, tem niemniej zgodność zespołów jest bardzo uderzająca; znikoma ilość larw w połowie z pod Leszczewa wskazywałaby przyczem, że mamy tu do czynienia ze zbiornikiem, w którym wszystkie gatunki zakończyły już swe przeobrażenia¹⁾.

Streszczając powyższe możemy powiedzieć, że w wyniku badań przeprowadzonych na terenie naszego pobraża Bałtyckiego udało się nam stwierdzić w szeregu zbiorników dwa typy zespołów wioślaków (nie licząc połowu z jeziora Żarnowieckiego): jeden o bardzo wybitnej przewadze gatunku *S. striata* (L.) przy nieznacznych domieszkach niewielu innych gatunków, drugi, stosunkowo bogatszy jakościowo, o liczniejszym występowaniu, w różnych zresztą kombinacjach, gatunków *S. distincta* (FIEB.), *limitata* (FIEB.) i *semistriata* (FIEB.). W kilku zbiornikach o bogatszej wegetacji zespoły pierwszego typu uzyskują większą ilość gatunków towarzyszących, a może i silniejszą domieszkę niektórych z nich. Oba typy zespołów występują na badanym obszarze osobno, każdy we właściwej sobie formacji terenowej. Jakie są właściwe przyczyny powstawania tych typów zespołów, nie możemy narazie powiedzieć. Jak zaznaczyłem na początku niniejszej pracy, badania w terenie nie były w zasadzie prowadzone ze stanowiska ekologicznego i pod tym względem należy im przypisać tylko wartość przedwstępnego rekonesansu. Dalsze szczegółowe studia powinnyby tu pójść w kierunku dokładniejszego wyświetlenia warunków ekologicznych, panujących w zbiornikach o tych czy innych zespołach wioślaków. Pożądana byłaby tu prawdopodobnie współpraca algologów, jest bowiem bardzo możliwe, że poszczególne gatunki wioślaków zależne są w swej egzystencji od obecności tych czy innych glonów, służących im za pożywienie. Trzebaby również zwrócić uwagę na sprawę trwałości poszczególnych zespołów oraz ewentualnych zmian w tej dziedzinie w związku ze zmianami zachodzącymi

¹⁾ Odnosny połów został dokonany 12 VII 1934 przez J. Ocioszyńską-Bankierową i dr. T. Wolskiego.

w ogólnym charakterze zbiornika. Jasne jest, że podobne badania należałoby prowadzić na możliwie różnych terenach i w możliwie różnych typach zbiorników. W każdym razie można oczekiwać wykrycia większej ilości typów zespołów wiosłaków, poza dwoma omówionymi powyżej. Przy opracowywaniu rozmaitych materiałów faunistycznych zdarzało mi się niejednokrotnie natrafiać np. na zespoły o wyraźnej przewodzie *S. hieroglyphica* (DUF.), inne o przewodzie gatunków podrodzaju *Anticorixa* JACZ. i t. p. Być może zresztą, że badania nad zespołami wiosłaków dostarczą pewnych podstaw do ogólnej charakterystyki ekologicznej drobnych zbiorników wodnych oraz różnych części pasa przybrzeżnego wód większych.

*Z Państwowego Muzeum Zoologicznego w Warszawie
i Stacji Morskiej w Helu.*

Z u s a m m e n f a s s u n g.

TADEUSZ JACZEWSKI

FELDBEOBACHTUNGEN ÜBER DAS AUFTRETEN VON WASSER-HEMIPTEREN IN GEWÄSSERN DER POLNISCHEN OSTSEEKÜSTE, NEBST ALLGEMEINEN BEMERKUNGEN ÜBER ÖKOLOGISCHE ASSOZIATIONEN VON CORIXIDEN.

Die vorliegende Arbeit stellt die Ergebnisse von Untersuchungen der Fauna von Wasser-Hemipteren dar, welche der Verfasser, zum Teil unter Mitwirkung anderer Forscher, in einer Reihe von Gewässern der polnischen Ostseeküste im Laufe mehrerer Jahre durchführte. Was zunächst die Topographie des Gebiets und die allgemeine Verteilung der untersuchten Gewässer betrifft, so werden drei Geländeformationen unterschieden, und zwar: 1. Komplexe von Moränenhügeln, genannt „Kępy” (Singular „Kępa”, spr. „Kempa”), 2. dazwischen verlaufende diluviale, torfige Flusstäler, gegenwärtig von ziemlich kleinen

Flüsschen eingenommen, 3. Strandniederungen längs den Ufern des Wieks von Puck, mit dürrtiger Torf- oder Humusschicht auf sandiger Unterlage.

Es wurden insgesamt 36 Gewässer untersucht, deren Lage aus der Karte Nr. 1 (S. 35) ersichtlich ist; davon gehören Nr. 1—6 zur ersten der obigen Geländeformationen, Nr. 7—18 zur zweiten und Nr. 19—34 zur dritten; ausserdem wurden temporäre Tümpel von Seewasser am offenen, sandigen Dünenstrand bei Hel untersucht (Nr. 35), sowie ein Fang im Wiek von Puck selbst durchgeführt (Nr. 36). Die Zusammenstellung der in den einzelnen Fängen erbeuteten Wasser-Hemipteren findet sich auf SS. 38—46 angegeben.

Auf Grund des zur Verfügung stehenden Materials, sowie der Angaben früherer Forscher, wird weiterhin der Versuch gemacht, den zoogeographischen Charakter der Wasser-Hemipteren-Fauna des in Frage kommenden Gebiets zu ermitteln, insbesondere im Vergleich mit der Fauna anderer Teile Polens, vor allem Zentralpolens. Was die Anzahl der Arten betrifft, so ist an der polnischen Ostseeküste das Auftreten von 43 Arten bereits nachgewiesen; das Auffinden weiterer 7 Arten, die von anderen Gegenden Polens bekannt sind, könnte noch erwartet werden. Da die Gesamtf fauna Polens nach unseren heutigen Kenntnissen 54 Arten von Wasser-Hemipteren umfasst, so erscheint der Unterschied zwischen der Ostseeküste und dem Lande als Ganzes genommen, rein qualitativ betrachtet sehr gering. Nur *Micronecta minutissima* var. *poweri* (DGL. Sc.) und *Notonecta obliqua* GALL. sind dabei ausschliesslich von an der Ostseeküste gelegenen Fundorten bekannt. Bei zoogeographischen Erwägungen, vor allem wo es sich um Vergleiche zwischen benachbarten, allmählich in einander übergehenden Gebieten handelt, müssen jedoch auch quantitative Momente im Auftreten einzelner Arten Berücksichtigung finden, und zwar einerseits die Häufigkeit des Auftretens (relative Fundortsdichte), andererseits die Zahlreichkeit der Individuen an diesen oder jenen Fundorten. Beides kann in Verbindung mit wechselnden ökologischen und allgemein geographischen Bedingungen beträchtliche Schwankungen in verschiedenen Teilen des Verbreitungsareals einer gegebenen Art, auch insbesondere in dessen Grenzgebieten, aufweisen. Von Wichtigkeit ist ferner die Lage

jenes Teiles des Verbreitungsareals, wo die Art die grösste Häufigkeit und Zahlreichkeit erkennen lässt; dieser soll jedoch keineswegs gleich als ein „Ausbreitungszentrum“ aufgefasst werden. Schliesslich sind Parallelismen im Auftreten mehrerer Arten recht bemerkenswert und können manches zur Bewertung des zoogeographischen Charakters der Fauna beitragen.

Es wird weiter eingehender die Verbreitung nachstehender Arten besprochen: *Micronecta minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.), *Sigara scotti* (DGL. SC.), *S. hieroglyphica* (DUF.), *S. nigrolineata* (FIEB.), *S. germari* (FIEB.), *S. (Anticorixa) castanea* (THOMS.), (*A. moesta* (FIEB.)), *Corixa panzeri* (FIEB.), *Notonecta obliqua* GALL. und *Gerris gibbifer* SCHUMM. Als westliche, atlantische Merkmale der Fauna von Wasser-Hemipteren der polnischen Ostseeküste werden aufgefasst: die Anwesenheit von *Notonecta obliqua* GALL., die erhöhte Häufigkeit des Auftretens von *Sigara hieroglyphica* (DUF.) (in 30% sämtlicher Corixiden-Fänge gegenüber 11,8% in Zentralpolen) und von *S. nigrolineata* (FIEB.) (12,5% der Fänge gegenüber 5,9% in Zentralpolen), das gleichzeitige Auftreten von *Sigara scotti* (DGL. SC.), *S. (Anticorixa) castanea* (THOMS.) und *Corixa panzeri* (FIEB.). Dieser westliche Charakter der Fauna ist jedoch nicht besonders stark ausgeprägt, es fehlen hier solche Arten wie *Sigara lugubris* (FIEB.), *selecta* (FIEB.), *venusta* (FIEB.) und *Corixa affinis* LEACH, die so bezeichnend für die atlantischen Küsten Europas sind. Immerhin bilden die genannten westlichen Merkmale der Fauna der polnischen Ostseeküste deutlich erkennbare Unterschiede im Vergleich zur Fauna Zentralpolens, die ihrerseits ein mehr osteuropäisches, kontinentales Gepräge trägt.

Gelegentlich der Besprechung der Verbreitung von *Sigara hieroglyphica* (DUF.) (s. Karte Nr. 2, S. 55) wird gezeigt, wie eine und dieselbe Art in verschiedenen Lokalfaunen in zoogeographischer Hinsicht verschiedene Elemente darstellen kann. Die Art weist in Polen zwei Gebiete mit erhöhter Häufigkeit auf: eins an der Ostseeküste, das andere im Südosten des Landes (Podolien und benachbarte Gegenden). Im ersten Fall muss *S. hieroglyphica* (DUF.) als westliches, atlantisches, im zweiten als ein südöstliches, pontisches Faunenelement aufgefasst werden.

Als nördliche, bzw. nordöstliche Elemente der Fauna der polnischen Ostseeküste können folgende Arten angesehen wer-

den: *Micronecta minutissima* var. *poweri* (DGL. SC.), *Cymatia bondorffi* (C. SAHLB.), *Sigara praeusta* (FIEB.), *germari* (FIEB.), *Corixa dentipes* (THOMS.), *Notonecta lutea* MÜLL. und *Gerris odontogaster* (ZETT.). Ausgenommen die erstgenannte Form, sind jedoch alle diese Arten auch in anderen Gegenden Polens mehr oder weniger weit verbreitet, so dass hier kein besonderer Unterschied im Vergleich zur Fauna der zentralen Teile des Landes zu Tage tritt. In historischer Beziehung sind diese nördlichen Elemente zweifellos viel ältere Bestandteile der in Frage kommenden Fauna, als die westlichen.

Der letzte Teil der Arbeit umfasst Bemerkungen über ökologische Assoziationen von Corixiden. Wie bekannt, sind die Arten dieser Familie in ethologischer Hinsicht im allgemeinen einander sehr ähnlich, während sie in systematisch-morphologischer Beziehung stark differenziert erscheinen und dabei oft in grösserer Anzahl nebeneinander auftreten. Das Studium der hier in verschiedenen Gewässern vorkommenden Assoziationen kann nur quantitativ, auf Grund von Massenfängen geführt werden. In den einzelnen Assoziationen treten gewöhnlich einige Arten dominierend, in zahlreichen Exemplaren auf, andere, die man als Begleitarten bezeichnen könnte, mehr vereinzelt; diese letzteren müssen zunächst ausser Acht gelassen werden. Fänge, die zahlreiche Larven, welche meistens leider unbestimmbar sind, umfassen, sind wenig massgebend, da hier mit der Möglichkeit verschieden rasch verlaufender Verwandlung dieser oder jener Arten gerechnet werden muss. Sehr wünschenswert ist die Untersuchung derselben Gewässer in verschiedenen Zeitabständen, was eine gewisse Einsicht in die Stabilität der Assoziationen gewährt.

In den Gewässern des untersuchten Gebiets konnten zwei Typen von Corixiden-Assoziationen festgestellt werden: ein mit sehr ausgesprochener Dominanz von *Sigara striata* (L.) (s. Diagramme I—IX, SS. 68—69), ein zweiter mit deutlicher, obgleich weniger starker Dominanz der Arten *S. distincta* (FIEB.), *limitata* (FIEB.) und *semistriata* (FIEB.) in verschiedenen Kombinationen (s. Diagramme XI—XIV, S. 70). Auch topographisch sind die Gewässer, welche diese Assoziationentypen aufweisen, gesondert: die vom ersten Typus liegen sämtlich im Bereiche der Strandniederungen, die vom zweiten in der Geländeformation der Moränenhügel.

Zum „*striata*“-Typus gehört auch der Fang im Brackwasser des Wieks von Puck (Fang Nr. 36); dass hier ständige Bewohner dieses Standortes vorliegen, beweisen die in diesem Fang erbeuteten Larven. Grosse Ähnlichkeit zum „*distincta-limitata-semistriata*“-Typus zeigt ein hier zum Vergleich herangezogener Fang aus der Ortschaft Leszczewo am Wigry-See (s. Diagramm XV, S. 70); dieser stammt ebenfalls aus einem in Moränengelände gelegenen Gewässer. Eine etwas andere Assoziation haben wir im Fang Nr. 18 (Diagramm X, S. 70) aus dem See von Żarnowiec, wo neben *S. striata* (L.) auch *S. falleni* (FIEB.) als zweites Element vertreten ist; der Fang ist leider zu wenig zahlreich um weitere Schlüsse zu gestatten, eine solche „*striata-falleni*“-Assoziation scheint jedoch für offene Uferpartien grösserer Gewässer ziemlich charakteristisch zu sein.

Was den Zusammenhang zwischen den Corixiden-Assoziationen und dem ökologischen Charakter der Gewässer selbst betrifft, so müssen noch weitere Untersuchungen in dieser Hinsicht vorgenommen werden. Gegenwärtig könnte man nur vielleicht vermuten, dass *S. striata* (L.) die ziemlich eurybiotisch zu sein scheint, in Gewässern mit spärlicher Vegetation dominiert; in mehr bewachsenen Gewässern (Fänge Nr. 30c, 30d, 31a und 31b) ist die Zahl der Begleitarten bereits grösser. Im allgemeinen tritt an der polnischen Ostseeküste die „*striata*“-Assoziation in Gewässern mit sandigem Boden auf, während *S. distincta* (FIEB.), *S. limitata* (FIEB.) und *S. semistriata* (FIEB.) in Moränentümpeln mit tonigem Boden dominieren; es sei bemerkt, dass auch *Notonecta obliqua* GALL. nur in diesen letzteren Gewässern gefunden wurde.

Zweifellos existieren auch zahlreiche andere Assoziationentypen von Corixiden und weitere Untersuchungen in dieser Richtung würden von grossem Interesse sein.

AMBROŻY MOSZYŃSKI

**NIEKTÓRE DANE O ILOŚCIOWYM ROZMIESZCZENIU
SKAPOSZCZETÓW (*OLIGOCHAETA*)
JEZIOR WIGIERSKICH**

Materiały do pracy zbierałem w lipcu 1930 roku w czasie pobytu na Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. Część próbek, pochodzących z jeziora Wigierskiego i Pert, była pobrana z zastosowaniem metod ilościowych. Próbkę ilościową zbierałem wspólnie z p. Dr. J. RZÓSKĄ, który materiał pozostały po wydzieleniu skąposzczetów opracowuje dla swoich celów. Żmudna praca wysortowywania zwierząt z ilościowych próbek odbywała się częściowo na miejscu na Wigrach, jeszcze z materiału żywego, częściowo w Poznaniu, z próbek zakonserwowanych w 4% formalinie. Sortowaliśmy faunę przy zastosowaniu binokularu lub 10-krotnej lupy. Na Wigrach materiał był przeglądany przez autora wspólnie z p. Dr. J. RZÓSKĄ i p. M. MOSZYŃSKĄ, w Poznaniu—wspólnie z Dr. J. RZÓSKĄ.

Przy połowach ilościowych stosowaliśmy w litoralu przeważnie chwytacz wentylowy LANGA, a w miejscach głębszych, szczególnie o luźnym dnie, czerpacz EKMANA. Aparaturę do połowów, odczynniki, łodzie i motorówkę otrzymaliśmy do dyspozycji ze Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. Za umożliwienie przeprowadzenia badań na Wigrach, jak również za szereg cennych informacji, stojących w związku z charakterem badanego terenu, poczuwam się do miłego obowiązku złożenia serdecznego podziękowania kierownikowi Stacji Hydrobiologicznej

na Wigrach, Dr. A. LITYŃSKIEMU, oraz asystantom Stacji, Dr. M. GIEYSZTOROWI i Dr. Z. KOŹMIŃSKIEMU, za szereg ułatwień na miejscu.

Oprócz wyżej wspomnianych ilościowych próbek, zbierałem materiał przy pomocy zwykłej siatki z gazy młynarskiej. Tym sposobem zebrane były próbki z litoralu ciekawych jezior typu dystroficznego: Mozguc, Suchar Zachodni, Suchar Wschodni. Materiały te, oczywiście, dają nam tylko pewne pojęcie o jakościowym składzie fauny *Oligochaeta* tych jezior.

Obecnie przystąpię do rozpatrzenia skąposzczetów jeziora Wigierskiego, łowionych z zastosowaniem metod ilościowych. Należy zaznaczyć, że część materiału nie dała się oznaczyć z tego powodu, iż osobniki niektóre były niedojrzałe płciowo, pozatem ucierpiały dość znacznie próbki wysortowane „in vivo” na Wigrach, w których dużo osobników okazało się połamanych na drobne kawałki. Przyczyną tego było niezawsze przydatne dla skąposzczetów konserwowanie w alkoholu i uszkodzenia przy dalszym transporcie materiału. Niewysortowany materiał, leżący szczelnie w słoiku wśród detritusu, nie był bowiem narażony, jak sądzę, na wstrząsy i obijanie się o ścianki naczynia, jak to mogło mieć miejsce w próbkach wysortowanych.

Ilościowe próbki wzięte były w trzech t. zw. profilach, przeprowadzonych w poprzek jeziora od punktów podanych poniżej. W profilach tych uwzględnialiśmy z Dr. J. RZÓSKĄ o ile możności wszystkie zmiany środowiska, występujące w miarę oddalania się od początkowego punktu na brzegu. Oddalenie to, oceniane w metrach na oko, podane jest przy każdej próbce. Krótka charakterystyka badanych środowisk w większości wypadków pozwoli je łatwo odnieść do odpowiedniej kategorii litoralu Wigier, szczegółowo scharakteryzowanego przez DEMELA (1923). Spotykamy więc osady wapienne (DEMEL l. c. str. 12), gęste zarosła oczeretów, złożone z *Phragmites communis* i *Scirpus lacustris* (str. 16), tak zwaną rzadką formację oczeretów z drobną ramienicą (często mielizna przybrzeżna) (str. 20—21), łąki podwodne, złożone przeważnie z Chary i pasmo sublitoralu, sięgające do 12 metrów, „pozbawione roślin zielonych”, „o osadach mulistych, zawierających resztki wapienne zwierząt i roślin strefy przybrzeżnej”. Warunki życia na dnie piaszczystem okazały się jednakowoż zanadto różnorodne, aby je można było

umieścić w tej jednej kategorii litoral, wyróżnionego przez DEMELA (str. 9) i stosunkowo mniej szczegółowo scharakteryzowanego niż inne. Oczywiście, trafiają się też środowiska, posiadające przejściowy charakter między wyżej podanymi typami.

W materiale ilościowym, rozpatrzonym poniżej, litera W oznacza, iż próbka brana była chwytaczem wentylowym LANGA, o powierzchni 100 cm², litera E — czerpaczem EKMANA o powierzchni 225 cm² (15 × 15 cm). Oprócz trzech profiliów wzięliśmy 5 próbek z różnych punktów jeziora Wigierskiego i 4— z jeziora Perty.

I. Profil: Stacja (przystań)—Klasztor.

1. Blisko Stacji, wśród sitowia *Scirpus*, *Phragmites*. Dno posiada gęsty spłot korzeni. Głębokość 0.5 m. 55 okazów *Oligochaeta*. (W.). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 2 okazy, *Limnodrilus hoffmeisteri* 9 okazów, *Tubificidae* iuv. 10 okazów. Razem 11 okazów i 10 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

2. Na zewnętrznej stronie sitowia, stok ławicy pokryty Charą. Głębokość 2 m. 9 okazów *Oligochaeta*, bliżej nieoznaczonych. (W).

3. Środek jeziora. Przesit składa się ze spłotów korzonków oraz skorupek małży i *Ostracoda*. Głębokość 14 m. 8 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 4 okazy, reszta—nieoznaczalne szczątki.

4. 20 m od brzegu klasztornego. *Elodea*, czarny muł, osady wapienne. Z powodu zniszczenia materiału, nie dało się ustalić ogólnej liczby okazów; wyosobniona 1 *Stylaria lacustris*. (W).

5. 18 m od brzegu klasztornego. Głębokość 1.5 m. Zarośla Chary. 21 okazów bliżej nieoznaczalnych. (W).

6. Zakończenie profilu: brzeg przy Klasztorze. Sitowie, Chara. (W). 81 okazów. Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 4 okazy, *Aeolosoma hemprichi* 1 okaz, *Chaetogaster langi* 1 okaz, *Tubifex tubifex* 3 okazy, *Tubificidae* 8 okazów. Razem 9 okazów i 8 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

II. Profil: Ujście Czarnej Hańczy w zatoce Hańczańskiej, przez Cimochofskie Grądziki—ku olszynkom na przeciwległym brzegu.

7. Czarna Hańcza, około 100 m w głąb rzeki. Rzadki, czarny muł o zapachu gnilnym. 1 okaz z rodz. *Tubificidae* iuv. (W).

8. Czarna Hańcza, około 10 m od ujścia. Wśród zarośli *Potamogeton*. Woda zanieczyszczona zawieszoną muł. 4 *Tubificidae* nieoznaczone (W).

9. Odległość ca. 20 m od ujścia Czarnej Hańczy wgłąb jeziora. Głębokość 2.5 m. Zarośla *Potamogeton*. Dno składa się z niezbyt wielkich roślinnych szczątków. 28 okazów *Oligochaeta*. (W). Skład gatunkowy: *Nais variabilis* 2 okazy, *Tubifex tubifex* 2 okazy, *Limnodrilus hoffmeisteri* 7 okazów, *Limnodrilus claparedeanus* 6 okazów, *Tubificidae* iuv. 3 okazy. Razem 17 okazów i 3 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

10. Odległość 50 m, głębokość 4.5 m. Gruby roślinny detritus i cząstki humusu. 3 okazy nieoznaczalne (W).

11. Środek zatoki Hańczańskiej. Głębokość 10 m. Różnorodny, nawpół rozłożony detritus roślinny i drobne wapienne osady. Ogółem 31 okazów. *Stylaria lacustris* 1 okaz, *Tubifex hammoniensis* 1 okaz, *Limnodrilus claparedeanus* 4 okazy. Razem 6 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków (E).

12. Brzeg Cimochowskich Grądzików od strony zatoki Hańczańskiej. Odległość od brzegu 5 m, głębokość 0.50 m. Wśród sitowia, sploty sztywnych szczątków roślinnych i osadów wapiennych. Ogółem 31 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 4 okazy, *Tubifex tubifex* 6 okazów, *Tubifex hammoniensis* 2 okazy, *Limnodrilus claparedeanus* 2 okazy, *Limnodrilus udekemianus* 1 okaz. Razem 15 okazów, 5 iuv., reszta nieoznaczalne szczątki.

13. Odległość od przeciwległego brzegu grądzika 20 m, od sitowia okalającego go 1 m. Głębokość 2.5 m. *Chara*, osady wapienne. Ogółem 42 *Oligochaeta*. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 18 okazów, *Tubifex tubifex* 13 okazów, *Tubificidae* iuv. 4 okazy. Razem 35 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

14. Odległość 30–40 m, głębokość 13 m. *Chara*, osady wapienne. Ogółem 3 okazy. (E). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 1 okaz, *Tubificidae* iuv. 2 okazy.

15. Odległość 70 m, głębokość 15 m. Szczątki roślinne, łuski owadów. Ogółem 2 okazy. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 1 okaz, *Tubificidae* iuv. 1 okaz.

16. Odległość 120 m, głębokość 16 m. Szczątki roślinne, drobny muł. Ogółem 13 okazów. (E). Skład gatunkowy: *Tubifex*

tubifex 3 okazy, *Nais spec.* 2 okazy. Razem 5 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

17. Odległość 200 m, głębokość 26 m. Detritus roślinny, szczątki owadów. Ogółem 5 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 2 okazy, *Limnodrilus claparedeanus* 1 okaz, *Tubificidae iuv.* 2 okazy.

18. Odległość od przeciwległego brzegu (olszynki) 800 m, głębokość 31 m. 10 okazów nieoznaczonych. (W).

19. Odległość 600 m, głębokość 45 m. Brak skąposzczetów.

20. Odległość 200—250 m, głębokość 32 m. Drobnny muł, wśród którego trafiają się włókienka, skorupki, kawałki chityny. Ogółem 5 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 3 okazy, *Tubificidae iuv.* 2 okazy.

21. Odległość 150 m, głębokość 21 m. Brak skąposzczetów.

22. Odległość 100 m, głębokość 14.5 m. Roślinne włókienka, skorupki, chityna, delikatny muł. Ogółem 7 okazów *Oligochaeta*. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex ferox* 4 okazy. Reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

23. Odległość 80 m, głębokość 8.5 m. Drobnny muł i grubszy osad wapienny. Ogółem 40 okazów *Oligochaeta*. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 4 okazy, *Limnodrilus claparedeanus* 8 okazów, *Lumbriculus variegatus* 10 okazów, *Tubificidae iuv.* 3 okazy. Razem 22 okazy i 3 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

24. Odległość 60 m, głębokość 2.5 m. Koło pasa trzciny od zewnętrznej strony. *Chara*, *Potamogeton*, osady wapienne. Ogółem 29 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 14 okazów, *Tubifex tubifex* 1 okaz, *Tubifex barbatus* 1 okaz, *Limnodrilus hoffmeisteri* 2 okazy, *Tubificidae iuv.* 3 okazy. Razem 18 okazów i 3 iuv., reszta nieoznaczalne szczątki.

25. Odległość 50 m, głębokość 1.30 m. W rzadkiej trzcinie, dno pokryte ramienicą i osadami wapiennymi. Ogółem 44 okazy. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 10 okazów, *Tubifex tubifex* 5 okazów. Razem 15 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

26. Odległość 30 m, głębokość 0.70 m. *Chara*, osady wapienne, sploty nitkowatych szczątków roślinnych. Ogółem 93 okazy. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 19 okazów, *Nais bretscheri* 9 okazów, *Nais pseudoobtusa* 2 okazy, *Tubifex*

tubifex 30 okazów, *Tubifex barbatus* 3 okazy, *Tubificidae* iuv. 10 okazów. Razem 63 okazy i 10 iuv., reszta nieoznaczalne szczątki.

27. Odległość 5 m, głębokość 0.40 m. Olszynki. Miejsce grząskie, brzeg podmywany, osady wapienne, dno nagie, bez roślinności. Ogółem 9 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 4 okazy, *Nais spec.* 2 okazy. Razem 6 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

III. Profil: Płoso Zachodnie; wyspa Ostrów—półwysep Łysocha.

28. Przy wyspie Ostrów, odległość 8 m, głębokość 0.40 m. Czysty biały piasek z okruchami skorupki mięczaków. W piasku biały splot włókienek roślinnych. Ogółem 2 okazy: 1 *Tubifex tubifex* i 1 *Nais communis*. (W).

29. Odległość 15 m, głębokość 0.70 m. Niskie kępki ramienicy, osady wapienne, szczątki roślinne, sploty włókienek. Ogółem 18 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 4 okazy, *Tubifex tubifex* 2 okazy, *Lumbriculus variegatus* 5 okazów. Razem 11 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

30. Odległość 40 m, głębokość 2 m. Nazewnątrz od sitowia. Osady wapienne, *Chara*. Ogółem 7 okazów bliżej nieoznaczonych. (W).

31. Odległość 80 m, głębokość 16 m. W środku zatoczki, utworzonej przez duże półkole trzciny. Muł czarno-szary, roślinne szczątki i włókienka. Ogółem 89 okazów. (E). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex*, 39 okazów. Reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

32. Odległość 200 m, głębokość 12 m. Muł, szczątki roślinne i włókienka, skorupki *Ostracoda*. Ogółem 3 okazy. (E). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 2 okazy, *Limnodrilus spec.* 1 okaz.

33. Odległość ca. 250 m, głębokość 1.8 m. Mielizna śródziorna. *Chara* na osadach wapiennych. Ogółem 20 okazów i szczątki. (W). Skład gatunkowy: *Nais obtusa* 1 okaz, *Nais breitscheri* 2 okazy, *Pristina longiseta* 1 okaz, *Enchytraeus buchholzi* 3 okazy, *Tubifex tubifex* 9 okazów. Razem 16 okazów. Reszta nieoznaczalna.

34. Środek jeziora, głębokość 23 m. Roślinne szczątki

w różnym stopniu zbutwiałe, osady wapienne. Ogółem 6 okazów i szczątki. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 6 okazów.

35. Blżej Łysochy, głębokość 25 m. Skąposzczetów brak.

36. Odległość 100 m od Łysochy, głębokość 20 m. Roślinne szczątki w różnym stopniu zbutwiałe, osady wapienne. 1 okaz *Limnodrilus udekemianus*. (W).

37. Odległość 1.5 m od Łysochy, głębokość 0.10 m. Kamienie i żwir, pod nimi gruby roślinny detritus. Ogółem 24 okazy. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex tubifex* 13 okazów, *Limnodrilus spec.* 1 okaz, *Lumbriculus variegatus* 3 okazy. Razem 17 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

IV. Luźne próbki.

38. Wśród sitowia, niedaleko przystani koło Stacji. Ogółem 12 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Tubifex barbatus* 1 okaz, *Limnodrilus hoffmeisteri* 1 okaz. Razem 2 okazy, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

39. Koło Stacji. Odległość 15 m, głębokość 0.5 m. Niska *Chara* na piasku wśród rzadkiego *Phragmites*. Ogółem 57 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Nais bretscheri* 7 okazów, *Tubifex tubifex* 2 okazy, *Tubifex ferox* 1 okaz, *Limnodrilus hoffmeisteri* 1 okaz, *Tubificidae* iuv. 1 okaz. Razem 11 okazów i 1 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

40. Koło Leszczówka. Odległość od brzegu 20 m, głębokość 0.60 m. Niska *Chara* na szarym mule, wewnątrz pasa *Phragmites*. Zapach siarkowodoru. Ogółem 21 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Aeolosoma hemprichi* 1 okaz, *Tubifex tubifex* 6 okazów. Razem 7 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

41. Koło Schroniska Krajoznawczego. Mielizna od wewnętrznej strony zarośli *Scirpus*. Żółty piasek z rzadkimi kępkami roślin, detritus. Odległość od brzegu 2 m, głębokość 0.30 m.

Górna warstwa dna, 1 do 8 cm głęb. Ogółem 48 okazów: (W). Skład gatunkowy: *Paranais uncinata* 2 okazy, *Nais pseudoobtusata* 3 okazy, *Stylaria lacustris* 8 okazów, *Tubifex tubifex* 2 okazy, *Tubifex barbatus* 4 okazy, *Tubifex hammoniensis* 1 okaz, *Limnodrilus hoffmeisteri* 3 okazy. Razem 23 okazy, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

Dolna warstwa dna 8—12 cm głęb. Ogółem 14 okazów: Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 2 okazy, *Nais pseudoobtusata*

1 okaz, *Tubifex barbatus* 1 okaz, *Limnodrilus udekemianus* 2 okazy, *Tubificidae* iuv. 2 okazy. Razem 8 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

42. Koło Stacji. Odległość od brzegu 15 m, głębokość 0.80 m. Wśród zarośli *Chara*. Ogółem 64 okazy. (W). Skład gatunkowy: *Paranais uncinata* 2 okazy, *Nais obtusa* 1 okaz, *Nais communis* 1 okaz, *Stylaria lacustris* 8 okazów, *Limnodrilus hoffmeisteri* 2 okazy, *Lumbriculus variegatus* 16 okazów. Razem 30 okazów, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

43. Koło Stacji. Odległość od brzegu 3 m, głębokość 0.20 m. Dno prawie nagie, pozornie azoiczne; wapień z detritusem roślinnym. Ogółem 36 okazów (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 3 okazy, *Tubifex tubifex* 10 okazów, *Tubifex barbatus* 4 okazy, *Limnodrilus hoffmeisteri* 2 okazy, *Lumbriculus variegatus* 3 okazy. Razem 22 okazy, reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

44. Leszczówek. Zarośla *Acorus calamus*, woda brunatna, roślinne szczątki i włókna. Odległość 2 m od brzegu, głębokość 0.50 m. Ogółem 8 okazów, wszystko formy iuv. (W).

V. Jezioro Perty.

45. Odległość od brzegu 2 m, głębokość 0.10 m. Kamienie, żwir, glina. Ogółem 7 okazów *Oligochaeta*, f. iuv. (W).

46. Odległość 15 m, głębokość 0.30 m. Osad wapienny, kępki *Chara*, szczątki roślinne. Ogółem 71 okazów. (W). Skład gatunkowy: *Limnodrilus udekemianus* 2 okazy, *Limnodrilus claparedeanus* 4 okazy, *Tubificidae* iuv. 63 okazy. Razem 6 okazów i 63 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

47. Odległość 20 m, głębokość 0.5 m. Osady wapienne i kępki *Chara*. Ogółem 303 okazy. (W). Skład gatunkowy: *Stylaria lacustris* 7 okazów, *Nais spec.* 3 okazy, *Paranais setosa* 4 okazy, *Tubifex tubifex* 30 okazów, *Tubifex barbatus* 8 okazów, *Limnodrilus claparedeanus* 17 okazów, *Aulodrilus limnobius* 4 okazy, *Lumbriculus variegatus* 1 okaz, *Tubificidae* f. iuv. 106 okazów. Razem 74 okazy i 106 iuv., reszta w postaci nieoznaczalnych szczątków.

48. Odległość 25 m, głębokość ca. 0.5 m. Grubszy osad wapienny, żwir i drobny detritus. Ogółem 12 okazów: *Tubificidae* iuv. (W).

W tem ilościowym zestawieniu mamy ogółem z jezior wi-

gierskich 55 próbek (część z nich nie była powyżej uwzględniona). *Oligochaeta* występowały w 48 próbkach, co stanowi 87⁰/₀ ogólnej liczby próbek; odpowiadałoby to mniej więcej pojęciu „Fréquenz”, stosowanemu w fitosocjologii dla oznaczenia częstości występowania. Ten znaczny procent frekwencji w jeziorach wigierskich (87⁰/₀) w dobitny sposób charakteryzuje rolę skąposzczetów w bentosie jeziora. Razem w wyżej wspomnianych próbkach znaleziono 1380 skąposzczetów, z nich oznaczyć się dało tylko 433 osobniki, co stanowi 31⁰/₀ ogólnej liczby. Ilość znalezionych gatunków wynosi dla jeziora Wigry 19 (p. str. 88).

Z załączonego spisu widzimy, że *Tubifex tubifex* występował zarówno w największej ilości próbek (w 26 z 33, w których dało się oznaczyć *Oligochaeta*, czyli 78⁰/₀), jak i osobników (174 na 433, t. j. 40⁰/₀); dalej następuje *Stylaria lacustris* (12 próbek—36⁰/₀; 97 osobników—22⁰/₀); *Lumbriculus variegatus* (5 próbek—15⁰/₀, 37 osobników—8,5⁰/₀); *Limnodrilus hoffmeisteri* (7 próbek—21⁰/₀, 27 osobników—6⁰/₀); *Limnodrilus claparedanus* (5 próbek—15⁰/₀, 21 osobników—4,8⁰/₀) i t. d.

Następujące próbki zawierały znaczniejszą ilość gatunków: Nr. 41—8 gatunków, nr. 42—6 gat., nr. 12, 26, 33, 43—po 5 gat. nr. 6, 9, 24, 39—po 4 gat.

Wszystkie pochodzą z litoralu. Pewien wyjątek stanowi próbka 33-cia; jest to mielizna śródzieliorna, z dwóch stron otoczona dość znacznymi głębokościami: 12 m (próbka 32—2 gatunki), 23 m (próbka 34—1 gatunek). Widzimy tu wyraźny wpływ głębokości na selekcję gatunkową: tylko *Tubificidae* z małymi wyjątkami zamieszkują głębsze warstwy.

Największą ilość skąposzczetów zawierały następujące próbki: 26-a—93 okazy, 6-a—81 okazów, 42-a—64 okazy, 41-a—62 okazy, 39-a—57 okazów, 1-a—55 okazów, 25-a—44 okazy, 23-a—40 okazów, 31-a—89 okazów (EKMAN). Z tych próbek 7 pierwszych pochodzi z litoralu, 2 ostatnie ze środowisk głębszych, mianowicie: 23-a—8.5 m, 31-a—16 m; ta ostatnia zawiera jeden tylko gatunek: *Tubifex tubifex*. Dodatni wpływ ramienicy na ilość *Oligochaeta* widoczny jest w próbkach 26-ej i 6-ej. Ciekawe jest dość znaczne nagromadzenie skąposzczetów wśród osadów wapiennych, pozornie bardzo ubogich we wszelkie życie organiczne (próbka 43-a—26 okazów). Optymalne warunki przed-

W poniższym spisie, opartym na ilościowych połowach, podano przy każdym gatunku ilości osobników i próbek, w jakich były złowione.

(La liste ci-jointe comprend les Oligochètes du lac Wigry, pris selon la méthode quantitative. Les chiffres, qui accompagnent chaque espèce, indiquent: 1) le nombre des prélèvements, 2) la quantité totale des représentants de cette espèce, contenus dans tous les prélèvements. Le nombre total des échantillons provenant du lac Wigry s'élève à 44).

Nr.	Nazwa gatunkowa Espèce	Ilość próbek Nombre des prélèvements	Ogólna ilość osobników Nombre total des individus
1.	<i>Aeolosoma hemprichi</i> Ehrbg.	2	2
2.	<i>Chaetogaster langi</i> Bretsch.	1	1
3.	<i>Pristina longiseta</i> Ehrbg.	1	1
4.	<i>Paranais uncinata</i> Oerst.	2	4
5.	<i>Stylaria lacustris</i> L.	12	97
6.	<i>Nais obtusa</i> Gervais	2	2
7.	<i>Nais bretscheri</i> Mich.	3	18
8.	<i>Nais variabilis</i> Piguet	1	2
9.	<i>Nais communis</i> Piguet	2	2
10.	<i>Nais pseudoobtusa</i> Piguet	2	6
11.	<i>Tubifex tubifex</i> Müller	26	174
12.	<i>Tubifex hammoniensis</i> Mich.	3	4
13.	<i>Tubifex barbatus</i> Grube	5	14
14.	<i>Tubifex ferox</i> Eisen	2	5
15.	<i>Limnodrilus udekemianus</i> Clap.	3	4
16.	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.	7	27
17.	<i>Limnodrilus claparedeanus</i> Ratzel	5	21
18.	<i>Aulodrilus limnobius</i> Bretsch.	1	4
19.	<i>Lumbriculus variegatus</i> Grube	5	37
20.	<i>Enchytraeus buchholzi</i> Vejd.	1	3

stawia próbka Nr 47 (jezioro Perty) i to zarówno ze względu na znaczną ilość osobników (303), jak i gatunków (7). Jest to najbogatsza próbka, pochodząca z jeziora, również jak Wigry, typu oligotroficznego.

Oprócz tego, do spisu skąposzczetów jeziora Wigierskiego dodać należy formy, niełowione metodami ilościowymi. Są to gatunki następujące: *Chaetogaster diaphanus* Gruith., *Ch. limnaei* K. BAER, (na ślimaku *Limnaea*), *Nais simplex* FIGUET (litoral koło wioski Wigry), *Dero limosa* LEIDY (zatoka Magdalenowo), *Eisenniella tetraedra* SAV. f. typ. MICH. Ogółem więc w jeziorze Wigierskim stwierdzono dotychczas 24 gatunki *Oligochaeta*.

Ciekawsze pośród nich są następujące formy.

Aeolosoma hemprichi (próbki 40 i 6), znana z Dublan, jeziora Budzyńskiego pod Poznaniem i okolic Poznania.

Chaetogaster langi (próbka 6), notowany do tychczas tylko w Poznaniu w wodociągach i cieplarni.

Pristina longiseta (próbka 33), znana z jez. Kociołek pod Poznaniem, z Dublan i stawu Janowskiego pod Lwowem.

Paranais uncinata (próbki 41 i 42), znana z jeziora Głębozec (woj. Poznańskie) i z Dublan.

Nais bretscheri (próbki 26, 23 i 39), znana ze stawu Janowskiego i potoku Welyka Riczka, dopływu Stryja.

Tubifex ferox (próbki 22 i 39), znany z Tatr, Karpat Wschodnich, okolic Pińska na Polesiu.

Tubifex hammoniensis (próbki 11 i 12), znany z jeziora Jaroszewskiego (woj. Poznańskie) i Dublan.

Posiadam również materiały, zebrane przygodnie z okolicznych zbiorników wodnych bez stosowania metod ilościowych. Ciekawe są dystroficzne jeziora: Mozguc, Suchar Wschodni i Suchar Zachodni. Skład fauny Oligochaetów tych jezior przedstawia się w sposób następujący.

Mozguc: *Nais obtusa*, *Nais communis*, *Nais pseudoobtusa*, *Nais josinae* (znany dotychczas z Dublan, rzeki San koło Łukawicy, rzeki Narewki w Białowieży), *Ripistes parasita* (znany z jeziora Motol na Polesiu), *Vejdovskyella comata* (znana z jeziora Kociołek, woj. Poznańskie), *Stylaria lacustris*, *Lumbriculus variegatus*.

Suchar Wschodni: *Vejdovskyella comata*, *Tubifex tubifex*, *Enchytraeus albidus*.

Suchar Zachodni: *Vejdovskyella comata*, *Pristina tentaculata* (znana z Dublan, stawu Sobka pod Lwowem, okolic Pińska na Polesiu), *Stylaria lacustris*.

Bardzo charakterystyczne jest występowanie gatunku *Vej-*

dovskyella comata. Znalazłem go, mimo powierzchniowych badań, w dwóch Sucharach i w Mozguciu, jeziorach leżących po przeciwległych stronach jeziora Wigierskiego. W tem ostatniem natomiast, położonem właśnie między Sucharami a Mozguciem, gatunek ten nie został znaleziony, chociaż stamtąd posiadam znacznie większą ilość próbek. Widocznie występowanie *Vejdovskyella comata* zależy między innymi od specyficznych życiowych wymagań tego gatunku, którym czynią zadość wymienione przed chwilą dystroficzne jeziora. Również możemy uważać za typowe dla tych jezior gatunki: *Pristina tentaculata* i *Ripistes parasita*.

Jeśli zestawimy obecnie wszystkie wyżej rozpatrzone gatunki, występujące w zbiornikach wodnych okolic Wigier, i dodamy do tego gatunek *Chaetogaster diastrophus* GRUITH, formę w Polsce pospolitą, a występującą w bajorkach w pobliżu Wigier, to ogólna ilość gatunków będzie wynosiła 32. Do wymienionych bowiem poprzednio 24 gatunków, występujących w jeziorze Wigierskiem, przybędą następujące formy: *Nais josinae* VEJD., *Ripistes parasita* BOURNE, *Vejdovskyella comata* VEJD., *Pristina tentaculata* PIGUET, *Paranais setosa* n. sp., *Enchytraeus albidus* HENLE, *Aulodrilus limnobius* BRETSCH.

Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach.

LITERATURA.

Demel K. 1923. Ugrupowanie etologiczne makrofauny w strefie litoralnej jeziora Wigierskiego. Prace Inst. im. Nenckiego. Stacja Hydrobiol. na Wigrach Nr. 29.—Golański J. 1911. Przyczynek do znajomości fauny Skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta limicola*) Galicji. Księga Pam. ku czci Prof. Nusbauma. Lwów.—Lastoczkin 1927. Materiały k faunie *Oligochaeta limicola* Rossii. 3. Fauna *Oligochaeta limicola* Iwanowo-Wozniesienskiej i Władimirskiej guberniji Izw. Iwanowo-Wozniesiensk. Politiechn. Inst. im. Frunze. Tom X.—Lityński A. 1926. Studja limnologiczne na Wigrach. Arch. Hydrob. i Ryb. 1.—Kowalewski M. 1911—14. Materiały do fauny polskich Skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta aquatica*). Spraw. Kom. Fizjoğr. Tom 46 i 48. Mich a e l s e n W. 1900. *Oligochaeta*. Das Tierreich. Berlin.—M i c h a e l s e n W. 1909.—*Oligochaeta*. Süßwasserfauna Deutschlands. herausgegeben. v. Brauer. Jena.—M o s z y ń s k i A. 1925. Materiały do fauny Skąposzczetów

wodnych W. Ks. Poznańskiego. Prace Kom. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu. Serja A. Tom II.—Moszyński A. 1926.—Notatka o faunie dennej Skąposzczetów (Oligochaeta) z jeziora Wigierskiego. Arch. Hydrobiol. i Ryb. Tom I.—Moszyński A. 1927. Skąposzczety (Oligochaeta) Parku Narodowego Puszczy Białowieskiej. Spraw. Kom. Fizjogr. Tom 62.—Moszyński A. 1930. Przyczynek do fauny Skąposzczetów wodnych (Oligochaeta aquatica) Polesia. Arch. Hydrobiol. i Ryb. Tom V. Nr. 3/4.—Moszyński A. 1933—Description d'une nouvelle espèce d'Oligochètes *Paranais setosa* n. sp. Arch. Hydrobiol. i Ryb. Tom VII.—Moszyński A. et Urbanski J. 1932. Etude sur la faune des serres de Poznań (Pologne). Bull. Biol. de la France et de la Belgique. Tom LXVI.—Piguet E. et Bretscher K. 1913. Oligochètes. Cat. des. Invertébrés de la Suisse. Fasc. 7. Genève.—Róski A. 1931. Bemerkungen über die quantitative Erfassung der Litoralfauna. Verh. d. Intern. Verein. f. theoret. u. angew. Limnologie, Bd. V.—Schuster R. W. 1915. Morphologische und biologische Studien an Naididen in Sachsen und Böhmen. Intern. Revue d. gesamt. Hydrobiol. und Hydrographie. Biol. Supplem. Bd. 7.—Stephenson J. 1931. Oligochaeta. Oxford.—Ude H. 1929. Würmer oder Vermes. Oligochaeta. Die Tierwelt Deutschlands. Herausgegeben. v. Fr. Dahl. Teil 15. Jena.

Résumé

AMBROŻY MOSZYŃSKI

QUELQUES DONNÉES SUR LA RÉPARTITION QUANTITATIVE DES OLIGOCHÈTES DANS LE GROUPE DES LACS WIGRY.

L'auteur a étudié la répartition quantitative des Oligochètes dans les lacs de la région Nord-Est de la Pologne (voïvodie de Białystok). Quelques prélèvements provenant du lac Wigry furent pris avec application des méthodes quantitatives, notamment pour les prélèvements du fond l'auteur s'est servi de l'appareil d'EKMAN et de celui de LANG.

Au total, sur 1380 Oligochètes l'auteur a déterminé 433 spécimens, provenant de 33 prélèvements quantitatifs pris dans le lac Wigry. Sur un nombre total de 55 prélèvements du fond, pris du lac Wigry, 48 (plus de 87%) contenaient des Oligochè-

tes. Ce chiffre caractérise d'une manière assez nette le rôle de ces vers dans le benthos du lac en question.

Le nombre des espèces trouvées monte à 20. Dans la liste ci-jointe chaque espèce est accompagnée de deux chiffres: le premier indique le nombre des prélèvements, où l'espèce en question apparaît, le second—le nombre total des individus qui la représentent.

En outre 4 prélèvements quantitatifs furent pris du lac Perty, voisin de Wigry et, de même que ce dernier, appartenant au type oligotrophe. Un prélèvement, pris du littoral de ce lac (profondeur 0.50 m), couvert de sédiments calcaires et de touffes de *Chara* contenait 303 Oligochètes sur une superficie de 100 cm carrés. C'est le plus grand nombre d'Oligochètes que l'auteur a trouvé dans le groupe des lacs Wigry. Dans les autres prélèvements le nombre des vers trouvés est de 93, 89, 81, 64 etc. Dans le prélèvement déjà cité du lac Perty fut trouvée, en compagnie de 6 autres espèces, une curieuse espèce nouvelle *Paranais setosa*.

Outre les espèces précitées, l'auteur nomme les espèces suivantes, prises dans le lac Wigry sans l'aide de méthodes quantitatives: *Chaetogaster diaphanus* GRUITH., *Ch. limnaei* K. BAER, *Nais simplex* PIGUET, *Dero limosa* LEIDY, *Eiseniella tetraedra* SAV. f. *typ.* MICH.

Il faut y ajouter encore les espèces suivantes trouvées dans de petits lacs forestiers des environs de la Station Hydrobiologique et appartenant au type dystrophe: *Nais josinae* VEJD., *Ripistes parasita* BOURNE, *Vejdovskyella comata* VEJD., *Pristina tentaculata* PIGUET, *Nais obtusa* GERVAIS, *Nais pseudoobtusa* PIGUET, *Stylaria lacustris* L., *Lumbriculus variegatus* GRUBE, *Enchytraeus albidus* HENLE, *Tubifex tubifex* MÜLLER.

Donc, le nombre des Oligochètes trouvés par l'auteur dans le lac Wigry et les bassins d'eau voisins (où, entre autres fut trouvé *Chaetogaster diastrophus* GRUITH) atteint un total de 32 espèces.

W. MICHAJŁOW et M. WIERZBICKA

**SUR QUELQUES COPÉPODES CONSTITUANT
LES PREMIERS HÔTES INTERMÉDIAIRES
DE DIPHYLLOBOTHRIMUM LATUM (L.)**

Le cycle évolutif de *Diphyllobothrium latum* (L.) a été décrit en 1917 par JANICKI et ROSEN. Ces auteurs ont établi que les premiers hôtes intermédiaires du Cestode en question peuvent être constitués par *Cyclops strenuus* et *Diaptomus gracilis*. Depuis cette date la liste des Copépodes, représentant les premiers hôtes intermédiaires de *D. latum* avait considérablement augmenté. D'après HALL elle comprenait les formes suivantes: *Diaptomus oregonensis*, *D. gracilis*, *D. graciloides*, *Cyclops strenuus*, *C. brevispinosus*, *C. prasinus* et *C. robustus*. Dans l'étude, parue en 1930, VOGEL en a ajouté encore *Diaptomus vulgaris*. Il a fait en même temps une observation intéressante que la plus forte infestation (12 procercoïdes tout au plus dans la cavité du corps) se manifeste chez *Diaptomus vulgaris*, qu'elle est moyenne chez *D. gracilis* (5 procercoïdes tout au plus) et qu'elle est la plus faible chez *C. strenuus* (3 procercoïdes). VOGEL constate d'autre part que *C. strenuus* se laisse infester bien plus rarement que *D. gracilis* et *D. vulgaris* et que même „ein *strenuus*-Stamm aus einem detritusreichen Dorftümpel verhielt sich völlig resistent”.

Les observations citées ainsi que les récentes études sur la systématique du groupe *Cyclops strenuus* ont incité les auteurs de la présente note à faire une série d'expériences, avant pour but l'infestation par les larves de *Diphyllobo-*

thrium latum de différents Copépodes et tout particulièrement des espèces connues sous le nom collectif de „*C. strenuus*“.

L'histoire des études sur la systématique du groupe *Cyclops strenuus* (sensu lato) démontre l'existence de deux opinions diamétralement opposées. 1) D'après la première, représentée par SCHMEIL (1892), les espèces décrites par SARS et ULJANIN sont identiques avec l'espèce de FISCHER. Ainsi donc *C. scutifer* Sars=*C. abyssorum* Sars=*C. lacustris* Sars=*C. vicinus* Ulj.=*C. strenuus* Fisch. Selon SCHMEIL l'hétérogénéité morphologique de *C. strenuus* n'est due qu'à la grande variabilité de cette espèce. 2) Par contre, SARS, LILLJEBORG, RYLOV, KOZMIŃSKI, RZÓSKA, KIEFER et autres ont exprimé l'opinion contraire, que le groupe *C. strenuus* (sensu lato) contient un certain nombre d'unités systématiques autonomes, ayant pour la plupart la valeur des espèces. Les études biométriques détaillées, faites dernièrement par KOZMIŃSKI, ont confirmé en tout point le bien-fondé de la seconde thèse, en enrichissant en même temps la quantité de formes appartenant au groupe en question. Ainsi par exemple, dans son dernier travail (1933) cet auteur établit la liste des formes suivantes, qu'il a étudiées:

<i>C. scutifer</i> f. <i>scutifer</i> Sars	<i>C. bohater</i> Koźmiński
<i>C. scutifer</i> f. <i>wigrensis</i> Koźmiński	<i>C. strenuus</i> subsp. <i>strenuus</i> Fischer
<i>C. vicinus</i> Uljanin	<i>C. strenuus</i> subsp. <i>vranæ</i> Koźmiński
<i>C. vicinus</i> var. <i>brachysmerinthos</i>	<i>C. strenuus</i> subsp. <i>landei</i> Koźmiński
	Wierzchicka ¹⁾
<i>C. abyssorum</i> Sars	<i>C. furcifer</i> Claus
<i>C. tatricus</i> Koźmiński	<i>C. kolensis</i> Lilljeborg

L'opinion de SCHMEIL, finalement reconnue fautive, s'est maintenue longtemps dans les différentes études systématique et hydrobiologiques grâce à la grande autorité de cet auteur. Les parasitologues, qui ont eu l'occasion d'expérimenter sur les Copépodes au cours de leurs recherches spéciales, se sont pour la plupart servi dans la détermination des espèces de l'ouvrage „Die Süßwasserfauna Deutschlands“ (Copepoda), basé lui-même sur la monographie de SCHMEIL. Par conséquent, il est maintenant absolument impossible d'établir de quelles espèces s'agit-il dans ces études. On y cite aussi bien *C. strenuus*

1) Synonyme de *C. vicinus* var. *kikuchii* Smirnov.

Fisch. que *C. strenuus* tout court, sans qu'on puisse savoir exactement, quelle espèce du vaste groupe *strenuus* fut l'objet des recherches données.

Nos expériences relatives à l'infestation des Copépodes ont été faites à deux reprises, en avril 1932 et en mars 1933. Celles de 1933 ont été exécutées sur les oeufs provenant d'un spécimen de *Diphyllbothrium latum*, long de 18 m, donnant par conséquent une énorme quantité de larves. Les Copépodes infestés provenaient de 3 étangs, situés dans les parcs de Warszawa: 1) L'étang du Jardin Saski, peuplé par *Diaptomus gracilis* Sars, *Cyclops strenuus* Fisch. et *C. vicinus* Ulj.; 2) Deux étangs du Parc de Paderewski où on trouve, à côté de *D. gracilis*, aussi *C. vicinus* Ulj. et sa variété *C. vicinus* var. *kikuchii* Smirnov.

Le matériel a été placé dans les récipients de différentes dimensions où l'on a introduit un très grand nombre des larves en assurant de cette façon l'infestation en masse (méthode de JANICKI). On a procédé également à la contamination dans les verres de montre. En général, l'examen du contenu des tubes digestifs a été fait quelques minutes après l'infestation. Dans les deux séries d'expériences les résultats ont été identiques.

1) *Cyclops vicinus* Ulj. Les oncosphères ingérées en grande quantité sont rapidement digérées, comme le démontre l'examen de l'intestin. Ce dernier contient, 25 minutes après l'infestation, un grand nombre des larves déformées, ainsi que des crochets. Sur 100 exemplaires 2 seulement présentaient chacun un parasite dans la cavité du corps (2⁰/₀), dont un seul a atteint le stade procercoïde normal après 13 jours.

2) *Cyclops strenuus* Fisch. Sur 45 exemplaires—5 étaient infestés (environ 11⁰/₀), dont quatre contenaient chacun 1 parasite, un—2 parasite dans la cavité du corps. Toutes les larves démontrent l'arrêt dans leur développement et sont dépourvues de cercomère.

3) *Cyclops vicinus* Ulj. var. *kikuchii* Smirn. Sur 50 individus—6 contenaient chacun une oncosphère dans la cavité du corps (12⁰/₀). Un seul parasite a démontré un développement normal le 11-e jour après l'infestation et était pourvu du cercomère ainsi que des corpuscules calcaires. En général le Copépode infesté présentait dans son intestin, 25-30 minutes

après la contamination, un grand nombre des larves digérées ou à moitié déformées.

4) *Diaptomus gracilis* Sars. ♀♀. Un grand nombre d'individus s'est laissé infestés à l'exception d'un seul spécimen. Le minimum des parasites, contenu dans la cavité du corps, était de 2, le maximum—10, le plus souvent—4 à 6. Le développement se passe normalement, cependant on remarque à côté des procercoïdes normaux, quelques (jusqu'à 8) individus anormaux, petits et retardés dans le développement. Les oncosphères avalées sont, pour la plupart, toutes digérées. Un *Diaptomus* présentait, une heure après son infestation, 2 parasites dans la cavité du corps, 1 parasite en train de traverser la paroi intestinale et dans l'intestin quelques oncosphères déformées et beaucoup des crochets.

♂♂. L'infestation a été de 100%. Le nombre des parasites variait depuis 2 jusqu'à 11. A côté des parasites normaux on en trouvait souvent des anormaux, petits et retardés dans leur développement. Le maximum des procercoïdes normalement développés était de 6.

5) *Cyclops serrulatus* Fischer. Sur 8 exemplaires, occasionnellement examinés, un seul présentait le parasite dans sa cavité du corps.

6) *Cyclops bicuspidatus* Claus. On en a examiné 21 exemplaires, dont pas un ne fut infesté.

Il résulte de ces observations que la liste des Copépodes, dont la paroi intestinale laisse passer les larves de *D. latum* s'enrichit de 3 formes nouvelles, notamment de *C. vicinus* Ulj., *C. vicinus* Ulj. var. *kikuchii* Smirn. et *C. serrulatus* Fisch. Nous avons vu d'autre part que le développement aboutit à la formation du procercoïde seulement à l'intérieur de deux premières espèces.

Les résultats de l'infestation par *D. latum* démontre que les 3 unités systématiques, faisant partie du groupe *C. strenuus* (s. l.), à savoir: *C. strenuus* Fisch., *C. vicinus* Ulj. et sa variété *kikuchii*, se laissent diviser, au point de vue de l'intensité d'infestation, en deux groupes: le premier est constitué par *C. vicinus*, qui s'infeste à un très faible degré, le deuxième est composé de *C. strenuus* Fisch. et *C. vic.* var. *kikuchii* Smirn., qui se contaminent plus intensesment.

C. vicinus et sa variété *kikuchii* sont morphologiquement très rapprochés et le croisement, opéré entre ces deux formes, confirme aussi leur parenté. Par contre, *C. strenuus* se montre une forme à part et systématiquement plus éloignée, tant au point de vue de la morphologie qu'en raison des résultats du croisement (WIERZBICKA 1934). Les résultats obtenus par l'infestation semblent démontrer que les propriétés physiologiques de l'appareil digestif des espèces du groupe *C. strenuus* ne sont pas en rapport avec la parenté de ces formes.

La comparaison entre l'infestation des Copépodes par les larves de *D. latum* et celle par les larves de *Triaenophorus nodulosus* (Pall.) (MICHAJŁOW 1932) met en évidence les faits suivants:

1) *Diaptomus gracilis* Sars s'infeste plus fortement par les larves de *D. latum* (100%) que par celles de *T. nodulosus* (25%) bien que le futur développement du parasite dans les deux cas aboutit à la formation du procercoïde normal. D'autre part l'infestation des ♀♀ et ♂♂ par *D. latum* est égale, par *T. nodulosus* les ♀♀ s'infestent plus souvent (40%) que les ♂♂ (10%).

2) *Cyclops vicinus*, *C. vic. var. kikuchii* et *C. strenuus* sont peu sujets à l'infestation par les larves de *D. latum*; *C. vicinus* se montre le plus réfractaire. Par contre, toutes les formes, indiquées par MICHAJŁOW sous le nom collectif de *C. strenuus*, mais étant en réalité *C. vicinus* Ulj. et *C. strenuus* Fisch. (*C. strenuus* forma α GAJL et β GAJL) se laissent infester en masse par les oncosphères de *T. nodulosus*. Tous ces faits démontrent l'existence de l'adaptation assez rigoureuse de *D. latum* et de *T. nodulosus* aux hôtes intermédiaires bien déterminés.

Les résultats que nous avons obtenus soulèvent une série d'autres problèmes qu'il serait intéressant de résoudre par des nouvelles recherches:

1) Existe-t-il pour *D. latum* un premier hôte intermédiaire „principal”, qui permet de traverser en masse la paroi intestinale et de se développer en procercoïde normal dans la cavité du corps, comme cela a lieu pour *T. nodulosus*?

2) La démonstration étant faite que *C. vicinus* Ulj., *C. vicinus* Ulj. var. *kikuchii* Smírń. et *C. strenuus* Fisch.

ne constituent pas des hôtes principaux, l'hôte véritable appartient-il réellement au groupe *Cyclops strenuus* (s. l.)?

Institut Zoologique de l'Université de Warszawa. Janvier 1934.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Janicki C. und Rosen F. 1917. Der Entwicklungszyklus von *Dibothriocephalus latus* L. Corr. Blatt. Schweiz. Aerzte. No 45.—2. Fischer S. 1851. Beiträge zur Kenntnis der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. Bull. Soc. Imp. Natur. de Moscou. T. 24. Moscou.—3. Gajl K. 1924. Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an *Phyllopoda* und *Copepoda* (excl. *Harpacticidae*). Bull. Acad. Polon. Sc. Cracovie.—4. Hall M. 1929. Arthropodes as intermediate hosts of helminths. Smithsonian Misc. Coll. Vol. 81. No 15.—5. Kiefer F. 1928. Über Morphologie und Systematik der Süßwasser-Cyclopiden. Zool. Jahrb. Syst. 54.—6. Kiefer F. 1929. *Crustacea Copepoda* II. *Cyclopoida Gnathostoma*. Das Tierreich.—7. Koźmiński Z. 1927. Über die Variabilität der Cyclopiden aus der *strenuus*-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. Bull. Acad. Polon. Sc. Cracovie.—8. Koźmiński Z. 1932. Über die systematische Stellung von „*Cyclops strenuus*“ aus den Gebirgsseen. Arch. Hydrob. i Ryb. T. 6. Suwałki.—9. Koźmiński Z. 1933. Badania morfometryczne i ekologiczne nad oczlikami (*Cyclopidae*) z grupy *strenuus*. Arch. Hydrob. i Ryb. T. 7. Suwałki.—10. Liljeborg W. 1901. Synopsis specierum huc usque in Suecia observatarum generis Cyclopis. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 35. No 4.—11. Michajłow W. 1932. Les adaptations graduelles des Copépodes comme premiers hôtes intermédiaires de *Triaenophorus nodulosus* Pall. Ann. de Parasitologie T. 10. No 4.—12. Rylov V. M. 1918. Matériaux pour servir à la faune des Copépodes de la Russie septentrionale. Ann. Musée Zool. Acad. Sc. Russ. T. 22 et. 23.—13. Rzóska J. 1930. Biometrische Studien über die Variabilität einer Cyclopidengruppe (*Cyclops strenuus* s. lat.). Arch. Hydrob. i Ryb. T. 5. Suwałki.—14. Sars G. O. 1918. An Account of the *Crustacea* of Norway. Vol. 6. *Copepoda Cyclopoida*.—15. Schmeil O. 1892. Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. I Teil. *Cyclopidae*. Bibl. Zoologica. 11. Cassel.—16. Uljanin W. 1875. Rakoobraznyja. Putieszestwije Fedzenko w Turkestan. 2 wyp. 1.—17. Wierzbicka M. 1934. Sur les résultats du croisement de certaines formes du groupe *Cyclops strenuus* (sensu lato). Mém. de l'Acad. Pol. Sc. Lettres Cl. des Sc. Math. Nat. Nat. Série B. No 6. 1934.—18. Vogel H. 1930. Studien über die Entwicklung von *Diphyllobothrium*. II. Die Entwicklung des Procercooids von *Diphyllobothrium latum*. Zeitschr. für Parasitenkunde II.

JAN BOWKIEWICZ

MATERJAŁY DO TYPOLOGII JEZIOR
SUWALSZCZYZNY

(Z Zakładu Ichtiobiologii i Rybactwa S. G. G. W. w Warszawie)

W 1934 roku w okresie 20.VII—13.VIII zebrałem próby planktonu śródzieziornego z 56 jezior, położonych w okolicach Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. Nawiązując do poprzednich publikacyj¹⁾, uzyskany materiał opracowałem porównawczo pod kątem występowania w poszczególnych jeziorach ośmiu następujących systematycznych jednostek:

¹⁾ J. B o w k i e w i c z. Próba sukcesyjnej interpretacji pelagofauny Jezior Trockich. Rozpr. i Sprawozd. Zakładu Doświadczalnego Lasów Państwowych w Warszawie. Sr. A. Nr. 3. 1934.—Materiały do fauny Cladocera i Copepoda jezior Suwalszczyzny, Fragm. Faun. Mus. Zool., Warszawa, 2. Nr. 15. 1934.—Materiały do planktonu jezior Suwalszczyzny. Ibidem. 2. Nr. 17. 1934.—Kompleksy Entomostraca jako wskaźniki występowania sielawy. Ibidem. 2. Nr. 22. 1935.

Z żadnej z wymienionych publikacyj nie może wynikać, „że jeziora na Suwalszczyźnie, których skład zooplanktonu—jak badania tegoż autora wykazały (?)—jest bardzo ubogi (?), są starszemi (?) od jezior trockich” [porówn. B r z ę k G. Wioślarki (*Cladocera*) jeziora Kierskiego, Poznańskie Tow. Przyj. Nauk. Prace Kom. Mat.-Przyr. Sr. B. T. VII Z. 4. 1935—str. 120]. Raczej wręcz przeciwnie,

	Na 56 zbadanych zbiorników napotkano:	"/ (56 = 100%)
<i>Eurytemora lacustris</i> (Poppe)	w 2 jeziorach	4%
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig	" 3 "	5%
<i>Cephaloxus cristatus</i> G. O. Sars	" 14 "	25%
<i>Heterocope appendiculata</i> G. O. Sars	" 20 "	36%
<i>Hyalodaphnia cucullata</i> G. O. Sars	" 28 "	50%
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	" 36 "	64%
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin)	" 50 "	89%
<i>Diaptomus</i> (jako rodzaj)	" 48 "	86%

Wszystkie 8 jednostek razem napotkałem w jednym tylko jeziorze Wigry, najgłębszym i najrozleglejším z uwzględnionych w pracy obecnej; w dwu całkiem płytkich zbiornikach—Muchowiec i Suchar III—wymienionych gatunków wcale nie znalazłem; w innych jeziorach napotykałem je w różnych ilościach i w najrozmaitszych kombinacjach. Określając ogólnie każde ugrupowanie, wyodrębnione na powyższej podstawie porównania z całości planktonu poszczególnych zbiorników, terminem kompleks, można posegregować badane jeziora, w sposób następujący:

a) Jeziora o kompleksach 8-jednostkowych:

Eurytemora
Bythotrephes
Heterocope
Cephaloxus
Hyalodaphnia
Leptodora
Diaphanosoma
Diaptomus
 Wigry.

b) Jeziora o kompleksach 7-jednostkowych:

<i>Bythotrephes</i>	<i>Eurytemora</i>
<i>Heterocope</i>	<i>Heterocope</i>
<i>Cephaloxus</i>	<i>Cephaloxus</i>
<i>Hyalodaphnia</i>	<i>Hyalodaphnia</i>
<i>Leptodora</i>	<i>Leptodora</i>
<i>Diaphanosoma</i>	<i>Diaphanosoma</i>
<i>Diaptomus</i>	<i>Diaptomus</i>
Białe Wigierskie, Krzywe Huciańskie ¹⁾ .	Perty Wigierskie.

¹⁾ Synonim—Krzywe Wigierskie. Kompleks oznaczono według prób planktonu z dn. 21. VII. 1934.

c) Jeziora o kompleksach 6-jednostkowych:

Heterocope
 Cephaloxus
 { Hyalodaphnia
 { Leptodora
 { Diaphanosoma
 Diaptomus

Białe Perciańskie, Cieszkinajcie, Jegliniec, Koleśne Huciańskie,
 Krusznik, Muliczne, Postaw, Żubrowo.

d) Jeziora o kompleksach 5-jednostkowych:

Heterocope	Cephaloxus
{ Hyalodaphnia	{ Hyalodaphnia
{ Leptodora	{ Leptodora
{ Diaphanosoma	{ Diaphanosoma
Diaptomus	Diaptomus

Czarne pod Bryzglem, Czarne Leszczówek, Rzepiskowe.
 Huciańskie, Długie przy Wigrach,
 Okrągłe przy Wigrach, Oku-
 niowiec, Samle Wielkie, Samle
 Małe.

e) Jeziora w kompleksach 4-jednostkowych:

{ Hyalodaphnia	Heterocope
{ Leptodora	Leptodora
{ Diaphanosoma	Diaphanosoma
Diaptomus	Diaptomus

Czarne pod Osinkami, Gałęzi-
 ste, Kaletnik, Mulaczysko, Sta-
 nowisko, Suchar Drobnny. Suchar Tłusty.

f) Jeziora o kompleksach 3-jednostkowych:

Leptodora
 Diaphanosoma
 Diaptomus

Remienkinie, Żegliniec, Suchar Dembowskich, Suchar Długi,
 Suchar Rzepiskowy.

g) Jeziora o kompleksach 2-jednostkowych:

Hyalodaphnia	Diaphanosoma	Leptodora
Leptodora	Diaptomus	Diaphanosoma
Królówek.	Klonek, Krzyżackie, Mozguc, Osinki, Przetaczek, Wądołek, *Ślepek Zielony ¹⁾ , *Suchar Wschodni, *Suchar Zachodni, Suchary	Zielone pod Osinkami.
	I, *II, IV, i V.	

h) Jeziora o kompleksach 1-jednostkowych:

Diaptomus	Diaphanosoma	Leptodora
Linowo, *Suchar Krzyżacki.	Pietronajcie, *Suchar VI, *Suchar VII.	Suchar Widny.

i) Jeziora o kompleksie zerowym:

Muchowiec, *Suchar III.

Ilość odmian kompleksów, jakie dało się wyróżnić w 56 jeziorach, wynosi 15. Ponieważ z 8 składowych jednostek, tworzących kompleksy, można uformować aż 254 teoretyczne kombinacje, należało raczej spodziewać się, że w każdym jeziorze napotkamy inny kompleks. Np. możliwych do pomyślenia jest 56 odmiennych kompleksów 5-jednostkowych, faktycznie zaś w terenie na 9 jezior o $K=5$ mamy tylko dwa warianty; albo na 28 możliwych wariantów 6-jednostkowych napotkano w 8 jeziorach o $K=6$ tylko jeden. Roznaitość zrealizowanych kompleksów jest niewspółmiernie mała (6%) w stosunku do teoretycznych możliwości.

1) W 8 jeziorach oznaczonych gwiazdką * stwierdziłem występowanie *Holopedium gibberum* Z. a d d a c h; gatunek ten na badanym terenie, jak widać, wyraźnie grawituje ku małojednostkowym kompleksom. Przeciwnie zachowuje się *Cephaloxus longiremis* G. O. S a r s, wykryty na Suwalszczyźnie w 8 jeziorach o kompleksach wielojednostkowych, a mianowicie: Wigry, Gaładus, Rybczyzna, Hańcza, Białe Filipowskie, Białe Wigierskie, Dmitrowo, Czarne pod Bryzglem.

Kompleks	Ilość warjantów		
	teoretycz- nych	zrealizowanych	
		bezwzgl.	$\%_{/0}$
8	1	1	100 $\%_{/0}$
7	8	2	25 $\%_{/0}$
6	28	1	4 $\%_{/0}$
5	56	2	4 $\%_{/0}$
4	70	2	3 $\%_{/0}$
3	56	1	2 $\%_{/0}$
2	28	3	11 $\%_{/0}$
1	8	3	38 $\%_{/0}$
0	1	1	100 $\%_{/0}$

Odnosi się paradoksalne wrażenie, że im więcej jest w jakiejś klasie teoretycznych warjantów, tem procentowo mniej dochodzi do zrealizowania. Zamiast spodziewanej różnorodności napotkaliśmy wręcz przeciwnie bardzo częste powtarzanie się identycznych kompleksów; np. kompleks o składzie *Diaphanosoma* + *Diptomus* został napotkany w 13 jeziorach. Ponieważ w terenie mamy tylko ograniczoną ilość odmiennych kompleksów i pewne z nich wielokrotnie powtarzają się w różnych jeziorach, nie można więc nie przyznać kompleksom znaczenia norm, według których omawiane gatunki układają się w poszczególnych przypadkach.

Prawidłowości, jakie można wykryć metodą porównywania kompleksów, nie ograniczają się li tylko do stosunków między kompleksowych (powtarzanie się pewnych gatunków w różnych kompleksach; powtarzanie się kompleksów; ciągłość szeregów kompleksowych tak pod względem ich wielkości, jak też i składu jakościowego), lecz zaznaczają się też pomiędzy kompleksami z jednej strony, a zjawiskami, że tak je nazwiemy, poza kompleksowymi z drugiej (kompleksy a głębokość jezior; kompleksy a sielawa i stynka; kompleksy a *Cephaloxus longiremis* i *Holopedium gibberum*).

Do jak daleko sięgających skojarzeń może prowadzić metoda porównywania kompleksów, o tem niech świadczy zestawienie optyczno-termicznej klasyfikacji jezior Wigierskich—w/g KOZMIŃSKIEGO i WISZNIEWSKIEGO¹⁾—i kompleksów odnośnych jezior.

Grupy optyczno-termiczne w/g Koźmińskiego i Wiszniewskiego			Nazwy jezior	Kompleksy
zimne- -przezroczyste	zimnowa t ^o na głęb. 2 m	granica widzenia		
	< 3° C	> 4.5 m	Wigry Białe Wigierskie	8 7 } 8-7
zimne- -nieprzezroczyste	< 3° C	< 4.5 m	Perty Leszczówek	7 5(l) } 7-(5)
cieple- -przezroczyste	> 3° C	> 4.5 m	Białe Perciańskie	6
			Muliczne	6
			Długie Wigierskie	5
			Samle	5
			Rzepiskowe	5
			Okragłe Wigierskie	5
			Gałężiste	4
cieple- -nieprzezroczyste	> 3° C	< 4.5 m	Suchar Długi (Wielki)	3
			Suchar Dembowski	3
			Mozguc	2
			Przetacek (Ślepe)	2
			Zielone	?

Grupy optyczno-termiczne KOZMIŃSKIEGO i WISZNIEWSKIEGO są oparte na cechach jezior z okresu zimy i przedwiośnia, kompleksy zaś zostały oznaczone na podstawie prób planktonu,

¹⁾ Z. Koźmiński und J. Wiszniewski. Über die Vorfrühlingsthermik der Wigry-Seen, Arch. f. Hydrobiologie 28, H. 2. 1935.

zebranych w środku lata; temniemniej jednak poszczególnym grupom optyczno-termicznym odpowiadają określone wielkości kompleksów: najwyższe—w grupie „zimne-przezroczyste”, a najniższe—w „ciepłe-nieprzezroczyste”. Jedyne w grupie „zimne-nieprzezroczyste” pewne odchylenie wykazuje jez. Leszczówek ze swym stosunkowo niskim kompleksem = 5; ale KOZMIŃSKI i WISZNIEWSKI również akcentują, że jezioro Leszczówek niezupełnie pasuje do odnośnej grupy: „Die Zugehörigkeit des Leszczówek-Sees zur Gruppe der „kalten” Seen ist zwar nicht ganz klar, weil viele andere, anscheinend ähnliche Seen des Gebietes zur „warmen” Gruppe gehören; es ist doch vielleicht eben die Seichtheit und die offene Lage des Leszczówek-Sees, die auf das thermische Winterregime dieses Sees einen Einfluss ausüben dürfte” (l. c. str. 226). Jedyne więc ten wyjątek do słownie potwierdza zasadę kompleksów.

Przeciwstawne w czasie, a w swej istocie tak odmienne zjawiska, jak termika wąskiej warstwy wody w okresie zimowym, optyczne właściwości jeziora w okresie przedwiosennym i jakościowy skład zooplanktonu (kompleksy jako *pars pro toto*) w lecie—są, jak wynika z tablicy, skoordynowane. O nieco podobnej zależności snuli przypuszczenia KOZMIŃSKI i WISZNIEWSKI¹⁾, metoda zaś porównywania kompleksów dostarcza konkretnego przykładu.

Pomiędzy głębokością badanych jezior i wielkością właściwych im kompleksów istnieje niezaprzeczalny związek. Jeżeli uszeregować wszystkie jeziora według wielkości kompleksów, to w miarę przejścia od kompleksów wysokojednostkowych do małojednostkowych maksymalna głębokość jezior wyraźnie maleje. Aczkolwiek zdarza się, że jakieś jezioro o większej głębokości posiada kompleks niższy, a inne o mniejszej głębokości posiada kompleks wyższy, to jednak przy procentowym opracowaniu całego materiału te pozorne wyjątki niwelują się i raczej potwierdzają regułę, według której wielkość kompleksu idzie w parze z głębokością jezior.

Maleniu kompleksów zapewne odpowiadają zmiany natę-

¹⁾ Kozmiński und Wiszniewski. l. c. str. 232. „Einstrahlung durch die Eisdecke”; „nannoplanktische Organismen”; „the history of Cyclops”.

% jezior w zależności od kompleksu i maksymalnej głębokości
(ilość jezior w każdej klasie kompleksowej = 100%)

Kompleks	Maksymalna głębokość			
	< 10 m	10—20 m	20—30 m	> 30 m
8	—	—	—	100%
7	—	—	33%	67%
6	25%	62%	13%	—
5	44%	44%	12%	—
4	72%	14%	14%	—
3	100%	—	—	—
2	86%	14%	—	—
1	100%	—	—	—
0	100%	—	—	—

zenia pewnych czynników ekologicznych o bardzo szerokim zakresie wpływów na całość życia jeziora; niestety o tych czynnikach narazie wiemy bardzo niewiele. Wobec braku wyjaśnienia przyczynowego, możemy przynajmniej prowizorycznie porządkować same zjawiska, posługując się kompleksami jako symbolami bliżej nieznanymi warunków ekologicznych.

Zusammenfassung

JAN BOWKIEWICZ

ZUR TYPOLOGIE DER SEEN DES SUWAŁKI-GEBIETES

Als Vergleichsgrund des Planktons der 56 Seen des Suwałki-Gebietes in Polen wählt der Verfasser das Vorkommen folgender Arten: *Bythotrephes longimanus* Leydig, *Eurytemora*

lacustris (Popp e), *Cephaloxus cristatus* G. O. Sars, *Heterocope appendiculata* G. O. Sars, *Hyalodaphnia cucullata* G. O. Sars, *Leptodora kindtii* (Focke), *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin) und *Diaptomus (gracilis* G. O. Sars bzw. *graciloides* Lillj.).

Jede auf dieser Grundlage aus der Planktongesamtheit der einzelnen Seen sich darbietende Artenkombination wird als Komplex bezeichnet und die quantitative und qualitative Zusammensetzung der Komplexe wird einer Gruppierung der untersuchten Seen zu Grunde gelegt. Näheres über den Begriff des Komplexes enthalten die in der auf S. 99 Fussnote angeführten Arbeiten des Verfassers.

WALERJAN CIĘGLEWICZ

**WZROST STORNI (*PLEURONECTES FLESUS*)
POŁAWIANEJ W ZATOCE GDAŃSKIEJ
I W ZACHODNIM BAŁTYKU**

(Z 6 tabelami i 2 rysunkami tekst.)

Celem niniejszej pracy¹⁾ było zbadanie szybkości wzrostu storni (*Pleuronectes flesus*), żyjącej w Zatoce Gdańskiej, oraz porównanie jej z szybkością wzrostu storni poławianej w zachodniej części Bałtyku.

Materiał zebrano w latach 1930--33 przy pomocy różnych narzędzi połowu na rozmaitych miejscach. Można go podzielić na trzy grupy:

- 1) młode stornie 0-ej i I-ej grupy z przybrzeżnych połowów na wodach płytkich (o głębokości do 1.5 m) w ilości 1027 sztuk;
- 2) stornie z letnich połowów na głębszych miejscach (30--40 m) w ilości 939 sztuk;
- 3) stornie z wiosennych połowów przy Rozewiu, na Ławicy Słupskiej i na „Adler-Grund” w ilości 725 sztuk.

Połowy przybrzeżne młodych storni 0-ej i 1-ej grupy robione były przy pomocy sieci PETER:SENA na płytkich miejscach wzdłuż wewnętrznej strony półwyspu helskiego oraz w portach Helu i Gdyni. Do połowów letnich na głębszych miejscach (40--50 m) Zatoki Gdańskiej używano t. zw. włoku kwapowego

¹⁾ Praca wydana została z zasiłku Morskiego Instytutu Rybackiego.

o wymiarach oczek 3 cm. Wreszcie do połowów wiosennych używano włoku flondrowego o oczkach 4.5 cm. Materiał wiosenny zebrano na trzech różnych miejscach Bałtyku, a mianowicie: przy Rozewiu na Ławicy Słupskiej oraz na Adler-Grund w okolicy Bornholmu celem bezpośredniego porównania szybkości wzrostu storni z tych różnych terenów.

Metoda: Celem obliczenia szybkości wzrostu storni mierzone długość każdej ryby od początku pyska do końca płetwy ogonowej, poczem wyjmowano otolit celem określenia wieku metodą REIBISCHA (1899). Stosownie powszechnie używaną nomenklaturę podaną przez PETERSENA (1894), według której ryby, które nie ukończyły pierwszego roku życia zaliczamy do grupy 0, te które nie ukończyły drugiego roku życia zaliczamy do grupy I, ryby w wieku niespełna trzech lat zaliczamy do grupy II itd. Zaznaczyć jednak należy, że przy odczytywaniu otolitów niezawsze można znaleźć wszystkie składniki jądra, czasem brak jest międzypierścienia, a szeroki biały pierścień zlewa się z białym centrum i w tym wypadku oszacowanie wieku ryby przedstawia pewne trudności. Od błędu ustrzec może ta okoliczność, że międzypierścień jądra jest zazwyczaj bardzo wąski w porównaniu z ciemnym pasem zimowym, co do pewnego stopnia wyklucza przyjęcie pasa zimowego za międzypierścień jądra.

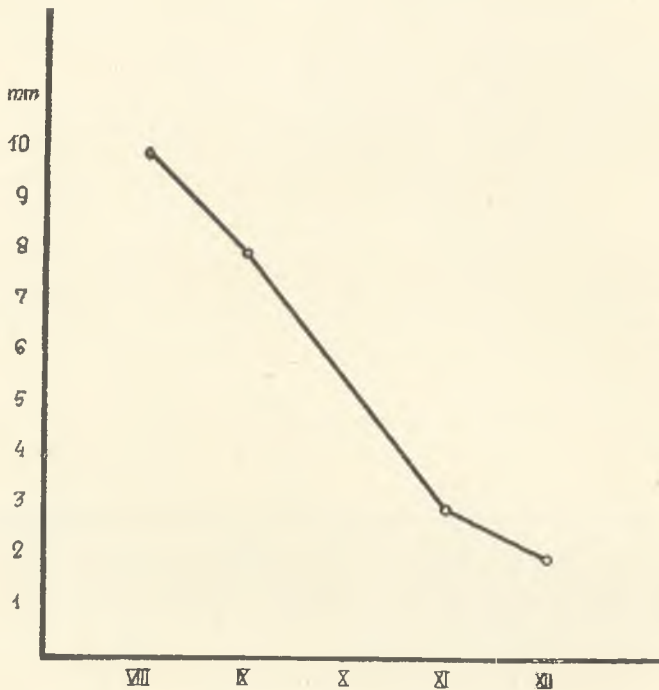
Charakterystyka połowów przybrzeżnych.

Począwszy od lipca łowi się na płytkich miejscach naszych brzegów w dość znacznej ilości młodzieńkie stornie, pochodzące z wiosennego tarła. W tabeli 1 zestawiono długości w cm 446 sztuk storni 0-ej grupy, złowionych w różnych miesiącach począwszy od lipca do grudnia w latach 1930, 32 i 33.

Chcąc obliczyć średnie przyrosty miesięczne dla zerowej grupy, połączono przeciętnie wymiary w tych samych miesiącach z różnych lat. Otrzymane w ten sposób cyfry wskazują, że najszybszy wzrost odbywa się w miesiącach letnich, w lipcu i sierpniu. Począwszy od września przyrost się zmniejsza, a w zimie spada prawie do zera. Graficzne przedstawienie tego zjawiska mamy na rys. 1.

Podkreślić tu należy duże wahania długości storni grupy

zerowej z tego samego połowu. Znajdujemy obok siebie ryby o wymiarach różniących się między sobą nieraz trzykrotnie, jak np. w połowie z 24.VII.30 granice długości wahają się od 0.8



Rys. 1. Przyrost miesięczny storni 0-ej grupy (lipiec-grudzień).
Monthly growth of flounders group 0 (July-December).

cm do 2.2 cm, w sierpniu 1930—od 1.3 do 4.2 cm, zaś w jesieni i w zimie różnica się nieco zmniejsza. Za bezpośrednią przyczynę tego zjawiska należy uważać rozciągnięty okres tarła storni.

W tab. 2 zestawiono wymiary 581 sztuk storni I-ej grupy z połowów przybrzeżnych z okresu od maja do sierpnia 1930 i 32 r. I tu widzimy dużą skalę wahań długości ryb z tego samego połowu, spotykamy bowiem obok siebie ryby, różniące się między sobą długością 2-krotnie.

Przyrost miesięczny I-ej grupy w czerwcu i lipcu przedstawia się podobnie, jak u zerowej grupy, wynosząc około 1 cm. W sierpniu jest nieco mniejszy (0.7 cm), a w jesieni należy spodziewać się dalszego zahamowania wzrostu.

TAB. 1.

Długość zerowej grupy z połowów przybrzeżnych (głębokość do 1.5 m.)
Length of group 0 from inshore catches (depth to 1.5 m.)

Data Date	24.VII 1930	27.VII 1932	24.VIII 1930	16.VIII 1932	22.IX 1930	7.IX 1932	4.XI 1932	17.XI 1933	12.XII 1933
Miejsce Locality	Hel	Hel	Hel	Hel	Hel	Hel	Gdynia	Hel	Hel
Całkowita ilość Total number	32	50	132	55	59	9	19	83	7
Długość w cm Length in cm	I l o ś ć r y b Number of fishes								
0.8	2								
0.9	2								
1.0	3								
1.1	2								
1.2	7								
1.3	5		1						
1.4	2								
1.5	2	1							
1.6	2		1						
1.7				1					
1.8	2			2					
1.9	1	1	1	1					
2.0		14	3	6					
2.1	1	6	1	7					
2.2	1			1					
2.3		1	2	3					
2.4		7	12	5					
2.5		3	9	1	2				
2.6		1	6	1					
2.7		6	5	4					
2.8			15			2			
2.9			3	2			1		
3.0		7	18	4	10	1		1	1
3.1		3	1	2		1	1	3	
3.2			4	6		2		2	
3.3			3	3					
3.4			11	2		1		3	
3.5			13	1	8		3	6	1
3.6			5	1				4	
3.7			5	1				5	
3.8			6	1			3	3	
3.9			2				1	4	
4.0			4		18		3	13	1
4.1							2	8	
4.2			1			1	1	3	
4.3								6	
4.4								4	1
4.5					16		1	8	
4.6								5	
4.7							1	1	
4.8								4	2
4.9									
5.0					5	1			1
5.1									
5.2							2		
Średnia długość Average length	1.3	2.4	3.1	2.7	3.9	3.4	4.0	4.0	4.2
Średnia Average	1.9		2.9		3.7		4.0		4.2
Przyrost miesięczny w cm Monthly growth in cm	—		1.0		0.8		0.3		0.2

TAB. 2.

Długość storni I-ej grupy z połowów przybrzeżnych (głębokość do 1.5 m)
Length of group I from inshore catches (depth to 1.5 m)

Data Date	Maj May 1930	Czerwiec June 1932	Sierpień August 1932
Miejsce Locality	Hel	Hel	Gdynia
Całkowita ilość Total number	40	230	311
Długość w cm Length in cm	I l o ś ć r y b Number of fishes		
3.5	9		
4.0	10		
4.5	10	2	
5.0	7	5	
5.5	2	29	26
6.0	1	116	60
6.5	1	30	45
7.0		15	70
7.5		7	30
8.0		14	36
8.5		5	20
9.0		7	19
9.5			5
Srednia dług. w cm Average length in cm	4.4	6.3	7.0
Przyrost mies. w cm Monthly growth in cm	—	1.9	0.7

Charakterystyka połowów na wodach głębszych Zatoki Gdańskiej.

W tab. 3 mamy zebrane długości w cm 939 sztuk storni z połowów letnich (sierpień 1932 i 33) na głębszych miejscach (40—50 m) zatoki Gdańskiej.

T A B. 3.
Długość storni z letnich połowów.
Length of flounders from summer catches.

Data Date	31 Sierpień (August) 1932						Sierpień (August) 1933			
Miejsce Locality	Zatoka Gdańsk. (Bay of Danzig) Głębokość (depth) 40-50 m						Zat. Gdańska (Bay of Danzig) Głębokość (depth) 40-50 m			
Grupy wzrostowe Age group	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV
Całkowita ilość Total number	25	154	114	43	10	2	35	381	157	18
Długość w cm Length in cm	I l o ś c i r y b N u m b e r o f f i s h e s									
7	1						3			
8	5						3			
9	1						4			
10	5						2	2		
11	4	1					1	1		
12	7	10					12	11		
13	2	9					9	29		
14		17	1					37	2	
15		28	2				1	85	10	
16		24	10					86	21	2
17		29	17					73	38	3
18		22	24					40	36	1
19		10	23	7				13	17	5
20		2	17	8				2	14	1
21		2	10	6				2	8	
22			5	8	2				5	
23			1	3					3	
24			4	10					1	1
25									2	3
26										1
27										1
28					3					
29				1	2					
30					1	1				
31					1					
32					1					
33						1				
Srednia dług. w cm Aver. length. in cm	10.4	15.9	13.8	21.7	27.9 ¹⁾	31.5 ¹⁾	10.8	15.7	18.0	20.4

¹⁾ Zaznaczone liczby mają tylko orientacyjną wartość, gdyż oparte są na bardzo małej ilości pomiarów.

Pod względem ilościowym najliczniej reprezentowana jest grupa II i III, starsze są znacznie mniej liczne, ponieważ używano włoku kwapowego o małych wymiarach oczek (3 cm), przez co prawdopodobnie przy ciągnięciu sieci powstają niekorzystne prądy, wpływające ujemnie na połów starszych ryb.

Z porównania przeciętnych wymiarów poszczególnych grup storni w roku 1932 i 33 widzimy, że dane te naogół zgadzają się z sobą, nieznaczne różnice występują raz na korzyść jednego, to znowu na korzyść drugiego roku.

Bardziej rażąca jest różnica pomiędzy średnią długością ryb I-ej grupy z tych połowów (10.4 cm—10.8 cm) i długością tej samej grupy z połowów przybrzeżnych w sierpniu 1932 (7.0 cm). Różnica ta wynosi przeszło 3 cm. Powstaje pytanie, czemu należy jej obecność przypisać? Możliwe, że pewną rolę odgrywa tu przesiewające działanie włoku używanego do połowów na głębszych terenach, który w porównaniu z siecią PETERSENA ma znacznie większe wymiary oczek i tem samem przepuszcza najmniejsze ryby I-ej grupy, z drugiej jednak strony wchodzi prawdopodobnie w grę czynnik biologiczny, polegający na tem, że stornie z późniejszego tarła (a tem samem mniejsze) dłużej trzymają się strefy przybrzeżnej.

Biorąc średnią z przeciętnych długości I-ej grupy tych 2 różnych miejsc, otrzymamy dla m. sierpnia 1932 wartość 8.7 cm. Roczny przyrost storni, czyli różnica pomiędzy długością tak obliczoną dla I-ej grupy i długością 0-ej grupy z tego samego czasu wynosi około 6 cm. Różnica między II i I grupą wynosi 5.5 cm, między III i II jest już znacznie mniejsza bo niecałe 3 cm, podobnie między IV i III grupą. Co do następnych grup wzrostowych, to zaznaczyć należy, że ich średnich długości oraz rocznych przyrostów nie można uważać za prawdziwe, z powodu zbyt małej ilości zbadanych ryb tych roczników. Wartości te wyprowadzimy na podstawie materiału wiosennego (maj 1931) z okolic Rozewia, który mamy zestawiony w tab. 4. Wskutek zastosowania jako narzędzia połowu włoku flondrowego o dużych wymiarach oczek (4.5 cm), brak w tym materiale zupełnie pierwszych grup wzrostowych.

Średnia długość III i IV grupy jest tu nieco niższa, aniżeli w tab. 3, co tłumaczy się różnicą w czasie połowu. I tu widzimy, że wzrost storni starszych roczników jest powolniejszy niż

TAB. 4.

Długość storni z wiosennych połowów
Length of flounders from spring catches

Data Date	Maj (May) 1931					28 Maj (May) 1931				30 Maj (May) 1931				
Miejsce Locality	Rozewie					Stolpe-Bank				Adler-Grund				
Grupy wzrost. Age group	III	IV	V	VI	VII	III	IV	V	VI	III	IV	V	VI	VII
Całk. ilość Total number	13	72	25	18	4	52	242	94	11	155	104	30	24	2
Dług. w cm Length in cm	Ilość ryb Number of fishes													
15						7	1			4				
16	1					19	1			7				
17	5	4				10	10	3		23				
18	5	13				4	19	2		32	5			
19	2	11	2			5	33	9		30	10			
20		20	5			4	49	9		36	13	1		
21		10	6			3	56	17		11	14	1		
22		7	4	2			30	22	1	5	15	2		
23		5	2	3			23	9		3	11	2	1	
24		1	3	1			13	6		2	10	4	2	
25		1	1	2			6	6		1	8	4	4	
26			1	2				1	8	2	1	6	4	5
27				4				2			5	3	2	
28				2	1			1	2		2	3	4	
29			1						1		1	2	1	
30				1	1				1		2	1	1	
31				1					1		2	2	1	
32									1			1	2	1
33									1				1	1
34									1					
35				2					1					
Śred. dług. w cm Average leng. in cm	17.6	19.9	22	25.5	32 ¹⁾	17	20.6	22	29 ¹⁾	19	22.6	26	27	32.5 ¹⁾

¹⁾ Zaznaczone liczby mają tylko orientacyjną wartość, gdyż oparte są na bardzo małej ilości pomiarów.

w pierwszych trzech latach, różnica bowiem między długością IV i III grupy wynosi zaledwie 2.3 cm, między V i IV—2.1 cm. Przyrost VI grupy jest większy, gdyż wynosi 3.5 cm; nie świadczy to jednak o tem, aby wzrost storni w tym wieku był intensywniejszy, bo przyczyną tego może być mała ilość zbadanych ryb lub korzystniejsze warunki fizjologiczne, z którymi spotkał się ten rocznik bezpośrednio po wylęgu.

Szybkością wzrostu storni w Zatoce Gdańskiej zajmowali się dotychczas DIXON, BOROWIK i KÄNDLER. W pracy DIXONA (1930) znajdujemy przeciętne wymiary storni większe od naszych (grupa I—13.9 cm, II—18.3 cm, III—22.1 cm, IV—25.8 cm), jednakowoż zaznaczyć należy, że materiał tego autora pochodzi z późnej jesieni (wrzesień—grudzień), a nasz z maja i sierpnia, uwzględniając więc tę różnicę w czasie należy uważać, że podane w pracy niniejszej obliczenia są z niemi zgodne.

Dane BOROWIKA (1931) z sierpnia 1929 dla Zatoki Gdańskiej są następujące: I grupa—7.4 cm, II—15.1 cm, III—18.0 cm, IV—22.0 cm, V—26.0 cm, VI—25.0 cm. W porównaniu z naszymi obliczeniami widzimy, że grupa I-sza u BOROWIKA ma długość o 3 cm mniejszą, aniżeli w naszych połowach na głębszych miejscach Zatoki Gdańskiej, natomiast podobną do grupy I-szej z połowów przybrzeżnych. Starsze roczniki mają długość zbliżoną do naszych.

Wartości obliczone przez BOROWIKA i DIXONA na pierwszy rzut oka różnią się pomiędzy sobą znacznie, szczególnie co do wymiarów grupy I-szej, która u BOROWIKA w materiale z sierpnia mierzy 7.4, czyli prawie o połowę mniej, niż u DIXONA z okresu jesiennego (wrzesień—grudzień). Przyczyną tego jest w znacznej mierze niejednakowy czas zebrania materiału. Długość bowiem I-szej grupy z m. września wynosi u BOROWIKA 10.5 cm, czyli nie jest już tak bardzo różna, jak w poprzednim miesiącu. BOROWIK, porównując przeciętne wymiary storni obliczone przez siebie i przez DIXONA, przypuszcza, że różnica pomiędzy ich wartościami wynika z odmiennej metody odczytywania otolitów, a opierając się na danych KÄNDLERA dla Ławicy Odrzańskiej, uważa liczby DIXONA za zbyt wysokie. Zaznaczyć jednak należy, że porównywany przez niego materiał KÄNDLERA pochodził z okresu wiosennego (kwiecień 1925 i 1929) przez co różnił się długością od późno-jesiennego materiału DIXONA. Bio-

rac dane KÄNDLERA z jego następnej pracy (1931) stwierdzamy, że wartości te w październiku są podobne, a w listopadzie nawet większe, niż u DIXONA.

Przy omawianiu wzrostu storni należy jeszcze pamiętać o tem, że gatunek ten, jak już poprzednio widzieliśmy, odznacza się bardzo dużą skalą wahań długości. Największą rozbieżność wykazuje grupa 0, której wymiary nawet w materiale z tego samego połowu różnią się pomiędzy sobą trzykrotnie; dopiero w późniejszym wieku różnica ta się zmniejsza i wymiary są bardziej do siebie zbliżone. Licząc w procentach różnicę pomiędzy maksymalną i minimalną długością ryb danej grupy wzrostowej z tego samego połowu, otrzymujemy wartości zestawione w tab. 5.

T A B. 5.

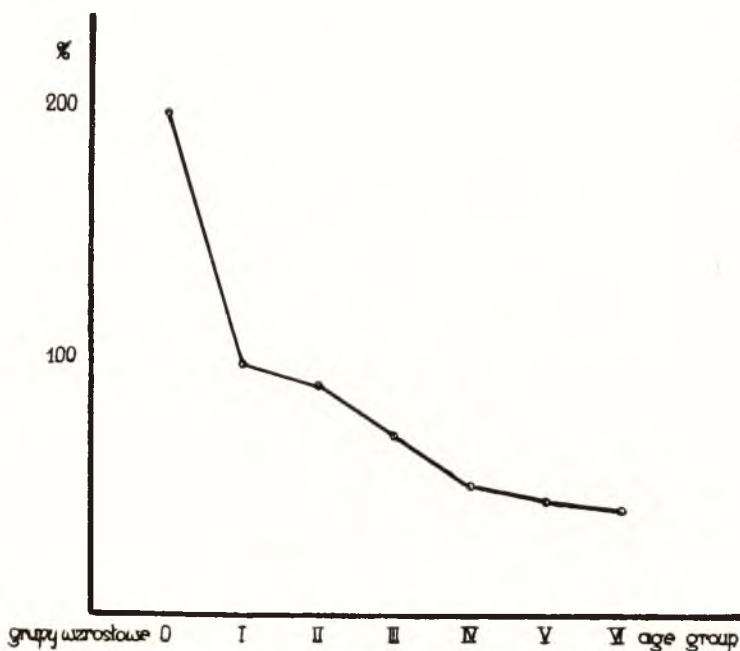
Skala wahań długości storni w zależności od wieku.
Scale of variation of length of flounders dependent on age.

Grupy wzrostowe Age group	0	I	II	III	IV	V	VI
Różnica dług. w % Length variation in percentage.	200	100	90.9	71.0	52.6	45.4	40.9

Wartości dla grupy 0 i 1 zostały obliczone na podstawie materiału z połowów przybrzeżnych, dla II—V z sierpnia 1932 r. zaś dla VI z maja 1931, ponieważ chodziło nam o wzięcie możliwie licznego materiału, któryby odtwarzał stosunki rzeczywiste. Spadek skali wahań długości poszczególnych grup storni w zależności od wieku można wyrazić zapomocą krzywej (p. rys. 2).

W jednej z ostatnich prac KÄNDLERA (1932) znajdujemy rozdział poświęcony wzrostowi storni w Zatoce Gdańskiej. Materiał opracowany przez tego autora pochodzi z dwu różnych miejsc, a mianowicie z głębi (95—105 m) oraz ze strefy przybrzeżnej przy ujściu Wisły (Neufahrwasser). Celem porównania danych KÄNDLERA dla głębi Gdańskiej z naszymi, przeliczyliśmy przeciętne długości III i IV grupy (jako najliczniejszych), podane oddzielnie dla samców, a oddzielnie dla samic, na wspólne dla samców i samic z uwzględnieniem ich udziału procentowego. Cyfry w ten sposób otrzymane są następujące: III grupa—16.9

cm, IV grupa—20.5 cm. Różnica w porównaniu z naszymi danymi jest więc nieznaczna. Stornia z połowów przybrzeżnych (Neufahrwasser) wykazuje u KÄNDLERA długość znacznie mniejszą, aniżeli na głębi, pomimo tego samego czasu połowu (maj 1931).



Rys. 2. Skala wahań długości stornia w zależności od wieku.
Scale of variation length of flounder in different age group's.

Srednia długość III i IV grupy z płytkich wód Zatoki Gdańskiej, obliczona przez KÄNDLERA, wynosi 12.5 i 17.6 cm. Taką samą różnicę długości obserwowaliśmy na podstawie naszych obliczeń średniej długości I grupy ze strefy przybrzeżnej i głębi (tab. 2 i 3). Srednia długość I grupy z naszych połowów przybrzeżnych wynosi w maju 1930 4.4 cm, i zgadza się prawie zupełnie z wartością podaną przez KÄNDLERA dla tej grupy z Neufahrwasser (4.2 cm).

Porównanie wzrostu storni z Zatoki Gdańskiej i z zachodniej części Bałtyku.

W tab. 4 zestawiono obok długości storni z okolic Rozewia wymiary 531 sztuk tych ryb złowionych w maju 1931 na ławicy Słupskiej i na Adler-Grund. Podobnie jak w tamtym materiale brak tu pierwszych grup wzrostowych, ponieważ używano dużego włoku flondrowego o oczkach 4.5 cm. Średnia długość storni z Ławicy Słupskiej wynosi: III grupa—17 cm, IV—20.6 cm, V—22.0 cm. Z porównania przeciętnych wymiarów storni z Ławicy Słupskiej i okolic Rozewia widzimy, że wartości te prawie zupełnie się ze sobą zgadzają, różnicy bowiem pomiędzy VI grupą obu terenów nie można brać pod uwagę z powodu małej ilości zbadanych okazów. Stornia z Ławicy Słupskiej rośnie mniej więcej równie szybko, jak w Zatoce Gdańskiej.

Bardziej na zachód wysunięte tereny Adler-Grund wykazują już znaczną różnicę w tempie wzrostu tego gatunku w porównaniu z naszymi wodami. Przeciętne wymiary storni z Adler Grund są większe, aniżeli u nas, średnia długość III grupy wynosi 19.0 cm, podczas, gdy przy Rozewiu 17.6 cm, różnica wynosi więc 1.4 cm. Dla IV grupy mamy wymiary większe o 2.7 cm, dla V o 4 cm, dla VI o 1.5 cm. Tak samo roczne przyrosty storni na Adler-Grund są większe, aniżeli u nas, utrzymując się aż do szóstego roku życia na poziomie przeszło 3 cm. Zarówno więc z naszych liczb jak i z liczb innych autorów (p. tab. 6) wynika, że szybkość wzrostu flonder w Zatoce Gdańskiej jest wyraźnie mniejsza, niż na obszarach Bałtyku, położonych na zachód od Ławicy Słupskiej.

Z danych KÄNDLERA obliczonych oddzielnie dla samców i oddzielnie dla samic, obliczyliśmy średnie wspólnie dla obu płci z uwzględnieniem ich stosunku procentowego.

Wnioski, do których dochodzimy na podstawie opracowanego materiału, są następujące:

1. Stornia odznacza się bardzo dużą skalą wahań długości, zwłaszcza w pierwszych okresach życia (p. rys. 1).
2. Przyrost miesięczny storni w ciągu 1-go roku życia waha się od 1 cm (lipiec, sierpień) do 0.2 cm (grudzień).
3. Przyrost roczny storni jest intensywny w pierwszych 3-ach latach życia (6—5 cm), zaś począwszy od czwartego roku zmniejsza się (3—2.1 cm).

T.A B. 6.

Średnia długość (w cm) storni z Ławicy Słupskiej i Bornholmu
The Average length in cm of flounder from Stolpe-Bank and Bornholm

Data Date	Całkowita ilość Total number	Miejsce połowu Locality	Autor Author	Grupy wzrostowe. Age groups						
				II	III	IV	V	VI	VII	
Czerwiec 1931 r. June 1931	335	Ławica Słupska Stolpe-Bank	Kändler	10.9	16.2	20.4				
28 Maj 1931 28 May 1931	339	Ławica Słupska Stolpe-Bank	Cięglewicz		17.0	20.6	22.0	29.0 ¹⁾		
Maj 1931 May 1931	782	Bornholm 70-96 m	Kändler		19.8	24.2	25.4	26.0	28.1	
4 Marzec 1931 4 March 1931	28	Bornholm	Molander		19.0	23.7	30.5 ¹⁾	31.0 ¹⁾		
6 Marzec 1931 6 March 1931	82	Bornholm	Molander		20.3	24.2	27.0			
15.XI-22.XII 1931	200	Na zachód od Rønne West of Rønne	Blegvad.	22.1	23.7	26.3	29.0	35.0 ¹⁾	31.0 ¹⁾	
21.I.1932	101	Na wschód od Nexo Est of Nexo	Blegvad.	20.5	22.3	25.3	27.0	26.0 ¹⁾	33.0 ¹⁾	
30.V.1931	315	Adler-Grund	Cięglewicz		19.0	22.6	26.0	27.0	32.5 ¹⁾	

4. Przeciętne wymiary storni w zachodniej części Bałtyku są większe, aniżeli w Zatoce Gdańskiej, wskutek szybszego wzrostu (zgodnie z opinią KÄNDLERA i wbrew pogładowi BOROWIKA).

5. Przeciętne wymiary ryb z połowów przybrzeżnych są mniejsze, niż na wodach głębszych.

Oddział Rybacki Stacji Morskiej w Helu.

¹⁾ Zaznaczone liczby oparte są na bardzo małej ilości pomiarów.

BIBLIOGRAFJA.

1. Blegvad H. (1932) On the Flounder (*Pleuronectes flesus* L.) and the Danish Flounder Fishery in the Baltic. Rap. et Proc. Verb. Vol. LXXVIII.—2. Borowik J. (1931) Rybołówstwo flondrowe na polskim wybrzeżu. Polskie rybołówstwo morskie (1928—1930) Gdynia, 1931. Bydgoszcz.—3. Dixon B. (1930) Spostrzeżenia co do szybkości wzrostu flonder w Zatoce Gdańskiej. Pamiętnik Państwowego Instytutu Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach T. XI.—4. Hesse Chr. (1930) The young bottomstages of the flounder (*Pleuronectes flesus* L.) at Farön and the northern part of Gotland. Svenska Hydrog. Biol. Kommis. Skrift. Ny Serie. Biologi Bd. I Nr. 4.—5. Kändler R. (1930a) Veränderungen im Plattfischbestand der mitleren Ostsee. Fischerboten XXII. Jahrgang. Heft. 6.—6. Kändler R. (1930b) Untersuchungen der Jungfisch bestände im Gebiet der Oderbank. Mitt. der S. F. Verein Bd. XXXXVI. Nr. 10. Berlin.—7. Kändler R. (1931) Erneuerung und Nutzung des Schollen und Flunderbestandes im Gebiet der Oderbank. Berichte der Deutschen Wiss. Komm. f. Meeresfor. Neue Fol. Bd. VI. Heft 1.—8. Kändler R. (1932) Veränderungen in Flunderbestand der Ostsee durch die Fischerei. Rap. et Proc. Verb. Vol. LXXVIII.—9. Molander Ar. (1932) Der Flunderbestand in der Südlichen Ostsee und der Einfluss den die Fischerei auf ihn ausübt. Rep. et Proc. Ver. Vol. LXXVIII.—10. Petersen G. G. I. (1894) On the biology of our Flat Fishes. Rep. of Danish Biol. Station T. 4.—11. Reibisch J. (1899) Über die Einzahl bei *Pleuronectes platessa* und die Alterbestimmung dieser Form aus den Otoliten. Wissen. Meeresunters. Abt. Kiel. Bd. 4.

 Summary

WALERJAN CIĘGLEWICZ

 THE GROWTH OF FLOUNDER (*PLEURONECTES FLESUS*)
 COUGHT IN THE BAY OF DANZIG
 AND IN THE WESTERN BALTIC

The author examined the material, obtained during the years 1930—33 in the Bay of Danzig, Stolpe-Bank and Adler-Grund by means of various kinds of fishing gear, and draws the following conclusions:

1. Flounder are characterized by a very large scale of length variation especially during the first periods of growth.

2. The monthly growth of flounders during the first year varies between 1 cm (July, August) and 0.2 cm (December).

3. The yearly growth of flounders is rapid during the three years of life (6—5 cm) but from the fourth year less (3—2.1 cm).

4. The average size of flounders from the western parts of the Baltic is greater than of those from the Bay of Danzig. This is a result of the more rapid growth of those fish in the Western Baltic, according to the opinion of KÄNDLER and contrary to that of BOROWIK.

5. The average measurements of fish from inshore catches are less than those of fish from deeper waters.

Department of Fisheries of Marine Station Hel, Poland.

ALFRED LITYŃSKI

JEZIORA SUWALSKIE I RYBY JE ZAMIESZKUJĄCE W ŚWIETLE DANYCH DOKUMENTU Z XVI WIEKU

Poglądy współczesne na przeszłość jezior europejskich, na zmiany, z biegiem lat zachodzące w zarysach linii brzegowej, jak również w składzie ich mieszkańców, grzeszą niewątpliwie pewnym schematyzmem. Wobec fragmentaryczności materiałów naukowych, dotyczących minionych okresów życia tych zbiorników, zmuszeni jesteśmy siłą rzeczy do odtwarzania ich przeszłości limnologicznej na podstawie przeważnie dedukcyjnej, przyczem zaobserwowane w tym lub innym przypadku zjawiska lokalne podnosimy do znaczenia powszechnej reguły, zakładając ciągłość jej działania w czasie. W ten sposób za punkt wyjściowy wszelkich rozważań na powyższy temat przyjmujemy zazwyczaj pewnego rodzaju przesłankę zasadniczą, głoszącą, że nasze polskie zbiorniki słodkowodne, powstałe w większości w epoce podyluwjalnej, przechodzą odtąd stadja kolejnego starzenia się, stopniowego wyplycenia, zarastania i zanulenia mis jeziornych oraz idącej zatem eutrofizacji, względnie dystrofizacji wody. W następstwie skłonni jesteśmy mniemać, że również fauna tych jezior ulega znamienym i dość prawidłowym przeobrażeniom, przyczem skład jej bądź ubożeje gatunkowo (w przypadku eutrofizacji), bądź gatunkowo i ilościowo (w przypadku dystrofizacji).

O ile ten kierunek zasadniczy ewolucji jezior znajduje dostateczny grunt naukowy w poważnej liczbie zaczerpniętych

z różnych dziedzin faktów, o tyle trudno jest zwykle na tej podstawie ustalić szybkość, z jaką podobne procesy zanikowe w konkretnych przypadkach postępują, jeszcze zaś trudniej powiedzieć coś pewnego o sukcesji faun jeziornych, odpowiadających pojedynczym okresom limnologicznym danego zbiornika wodnego. Z tych względów wszelkie obserwacje, przedstawiające w sposób rzetelny stan jezior naszych w latach dawnych stanowić muszą cenny materiał do poruszanej kwestji. Niestety posiadamy obserwacji podobnych bardzo mało.

Szczęśliwy zbieg okoliczności pozwolił dotrzeć do naszych czasów ciekawemu dokumentowi z połowy 16-go wieku, który zachował się w doskonałym stanie i zawiera nadspodziewanie obfitą treść hydrobiologiczną. Jest to najstarszy z pewnością katalog jezior Suwalszczyzny, z wyszczególnieniem ryb tam żyjących i uwagami o ówczesnem rybołówstwie.

Z powyższym, zgłębiając wyjątkowym ze względu na swą dawność dokumentem zdołałem zaznajomić się dzięki wielkiej uprzejmości pana Mgr. KNUTA OLAF FALKA (Sztokholm), który zechciał łaskawie mi użyczyć dokonanych przez siebie odbitek fotograficznych z oryginału, w celu zużytkowania zawartych tam danych hydrograficznych i hydrobiologicznych. Ponieważ dane te, gdyby były ściśle, nasunęłyby niejedno interesujące spostrzeżenie, zacznę od charakterystyki samego dokumentu i rozważenia stopnia wiarygodności zawartych w nim wiadomości.

„*Registr spisania Jezior J. K. Mości, ku niewodnictwu Grodzieńskiemu i Przelomskiemu należących*” (tak brzmi w skróceniu wykalięgrafowany starannie tytuł rękopisu) sporządzony został 29 września („w dzień Św. Michała”) roku 1569, z polecenia króla Zygmunta Augusta. Urzędowy charakter dokumentu stwierdza widniejąca pod nim pieczęć i podpis odręczny LAWRYNA WOJNY¹⁾, podskarbiego nadwornego. Nie on jednak był pracy tej właściwym autorem. Jak wynika ze słów początkowych dokumentu, opracowano go na podstawie materiałów, zebranych w roku 1568 (i jak się zdaje, również 1567) przez dwu dwo-

¹⁾ W rękopisie: „W o y n y”. Zaznaczam, że wszystkie cytaty, przytoczone niżej w cudzysłowie, podałem w ich brzmieniu dosłownem, zmieniając jedynie ówczesną, chwiejną pisownię poszczególnych wyrazów na nowoczesną.

rzan królewskich: ANDRZEJA DYBOWSKIEGO i GRZEGORZA DZIELNICKIEGO, delegowanych prawdopodobnie bezpośrednio na teren, celem wykonania powierzonego im zadania.

Na rzecz hipotezy, że materiał rzeczowy był istotnie gromadzony na miejscu, przemawia szereg argumentów. Przytoczę z nich następujące.

1. Załączone w opisach jezior dane oro-topograficzne, jak to wymienione odległości (w milach polskich), przedstawione wszędzie z dużą ścisłością połączenia między jeziorami, dopływy jezior i odpływy, odpowiadają dość dobrze stosunkom rzeczywistym, co sprawdziłem na mapie.

2. Kolejność zainwentaryzowania jezior jest taka, jaką być musiała wtedy, gdyby spis sporządzały osoby, przybyłe z południa i dokonywujące objazdu obszaru całego w określonym kierunku. Mianowicie punktem wyjścia było, jak się zdaje, wymienione w rękopisie parokrotnie „Miasto Augustowskie” i położone w jego okolicy jeziora. Następnym etapem była grupa jezior Sejneńskich, po niej jezioro Długie k. Krasnopola następnie Wigry i jeziora sąsiednie, na samym zaś końcu jeziora zachodniej Suwalszczyzny i ostatnie w ich szeregu j. Hańcza.

3. W tekście spotykamy wzmianki o ówczesnych szlakach komunikacyjnych, którymi widocznie posuwali się wysłańcy królewscy. Np. o temże j. Długim zaznaczono, iż leży ono „przy Drodze Wigierskiej” (obecna szosa Sejny-Suwałki) „od Berźnik w mil 4”. O j. Białem Wigierskiem powiedziane jest, że „leży na samym przechodzie zwierzynym”.

4. Rękopis zawiera liczne drobne szczegóły, dotyczące rybołówstwa, o charakterze lokalnym, jak w powyższej uwadze: „Zimy gwałtownej, od wielkiego śniegu bywa dech na ryb” (w jeziorze Kolno). Albo też: „Wchodzi do niego (t. j. do j. Blizno) rzeczka Bliźnica, lecz przesyca”. Lub wreszcie: „Większej części tego jeziora dla zawał (t. j. przeszkód na dnie) nie włoczą” (wzmiankę tego rodzaju znajdujemy przy kilku jeziorach).

5. Wtrącone jakby mimochodem w paru miejscach wzmianki o toczących się sporach o prawo rybołówstwa na niektórych jeziorach zdradzają charakterystyczne cechy wiadomości, czerpanych z miejscowej kroniki zatargów sąsiedzkich. Oto np. dłuższe zdanie, które w skróceniu brzmi: „Andrzej Stryszka za nie-

boszczyka pana Dowojny, niewiedzieć z rozkazania nieboszczykowego, albo z domysłu swego, namówiwszy się z leśniczym Janem Więckowiczem i z osoczniki grodzieńskimi... to jezioro rozdzielili na pięćoro i swoimi nazwiski przezwiał” (słowa te dotyczą Wigier).

6. Na źródło miejscowe wskazuje wreszcie język rękopisu, zdradzający wpływy kresowe, przede wszystkim w nazwach kilku jezior i paru gatunków ryb (np. „jezioro Biełoje”, tj. Białe Wigierskie, „Dołhoje”, tj. dzisiejsze Długie pod Krasnopollem. Podobnie zamiast ogólnopolskiej nazwy „jazgarz” mamy *jersz*, a zamiast „sieja” jest stale *siha*).

O wiarygodności zawartych w „Regestrze” danych będę mówił jeszcze w przyszłości. Zaznaczę narazie na jego korzyść krótko, że nie znalazłem w nim ani jednej wiadomości o podłożu fantastycznym, którego to pierwiastka nie zdołało się ustrzec wielu znanych autorów dawniejszych. W świetle powyższych uwag uznać musimy „Regestr” za pierwszorzędne źródło informacyjne, dzięki któremu będziemy mogli po raz pierwszy rzucić nieco światła na parę zagadnień, leżących poniekąd poza obrębem współczesnych możliwości naukowych.

Trzy są pytania, na które usiłowałem znaleźć odpowiedź w tym dokumencie. Pierwsze: czy wspomniany „Regestr” nie zawiera faktów, wskazujących na to, że w ciągu ubiegłych od daty jego spisania blisko czterech wieków zmienił się obszar, czy też poziom jezior na Suwalszczyźnie? Drugie pytanie: czy skład fauny rybniej w poszczególnych jeziorach inny był w owym czasie od obecnego? I trzecie pytanie: jak przedstawiała się wtedy kwestja siei, najbardziej godnej uwagi z ryb naszych, tudzież pozostałych gatunków z rodziny łososiowatych? Trzy powyższe punkty rozważymy w dalszym ciągu pokolei, uprzednio jednak scharakteryzuję jeszcze sam teren pojezierza na podstawie danych „Regestru”.

Katalog obejmuje ogółem 58 jezior, położonych na obszarze dzisiejszych dwu powiatów, suwalskiego i augustowskiego. Znajduje się w tej liczbie kilka jezior większych: Wigry, Pomorze, Hańcza, Perty oraz wszystkie znaczniejsze jeziora grupy Augustowskiej. Przeważają w katalogu zbiorniki mniejsze, nie wyłączając całkiem drobnych, jak Sajenek, Leszczówek (w rękopisie „Leszczowo”), Omołówek (w rękopisie „Omołowo”). Brak na-

tomiast niestety szeregu ciekawych pod względem naukowym i gospodarczym jezior (Białe Przeroskie, Gaładus, Ozewo, Szelment, Wizajny i in.). Luka powyższa tem się zapewne tłumaczy, że uwzględniono jedynie jeziora, należące do korony królewskiej, pominięte zaś stanowiły zapewne własność prywatną. Jeziora skatalogowane leżały na obszarze dwu puszczy: Perstuńskiej, obejmującej jeziora Augustowskie i sięgającej na północy aż do Wigier (17 jezior ogółem), oraz puszczy Przełomskiej, wśród której leżała większość wymienionych jezior.

Cała ta połać kraju była podówczas słabo jeszcze zaludniona. Jedną z głównych podstaw bytu mieszkańców stanowiło, obok łowiectwa, rybołówstwo, o którego znaczeniu gospodarczym mówi najlepiej sam fakt opracowania niniejszego „Regestru”, podobnie jak o późniejszym upadku tegoż rybołówstwa świadczy dostatecznie ta okoliczność, że dopiero przed paru laty podjęto z ramienia władz państwowych pracę podobną nad sporządzeniem nowoczesnego inwentarza jezior suwalskich.

W epoce powstania pierwszego „Regestru” rybołówstwo musiało być istotnie w kwitującym stanie, jakkolwiek nosiło z natury rzeczy nieco pierwotny charakter. Na większości jezior uwzględnionych w katalogu, nie wyłączając nieraz całkiem drobnych, odbywały się regularne odłowy, zapewne, jak i w naszej dobie, głównie zimowe. W użyciu były, jak się zdaje, te same narzędzia połowu, z których trzy typy główne, znane dobrze również dzisiejszym rybakom, są wymienione w „Regestrze”: „niewód” („wielki niewód” albo „włok”), mały niewód („podwłok”) i sieć zastawna („mała sieć”). Część jezior królewskich oddawana była, podobnie jak dziś, w dzierżawę. Opis jezior grupy Augustowskiej zawiera uwagę, że „te jeziora bywają łowione dwiema i trzema niewodami, a niektóre z nich na arendzie od niewodniczych bywały dawane”. O znacznej intensywności połowów ówczesnych, nie niższej zapewne, a być może nawet wyższej od obecnej, świadczy również następujące zdanie, dotyczące Wigier: „to jezioro przez wszystką zimę trzema niewodami włoczyć może”. Niektóre jeziora były coprawda mniej obławiane, tak np. o jeziorze Busznica (z gr. Augustowskiej) znajdujemy wzmiankę, że na jeziorze tem „dla zawad wielkim niewodem nie ciągną, tylko podwłokiem”. Zdaje się jednak, że na tej samej Busznicy również w ostatnich cza-

sach albo połowów wcale nie robiono, albo też odbywają się one rzadko. W drobniejszych jeziorach łowiono przy pomocy sieci zastawnych; o nielicznych tylko spotykamy wzmiankę, opiewającą, że „jeziora tego nie włoczą”.

Zaznaczę, że istniały już wtedy serwituty. Tak tedy na jeziorze Necko pod Augustowem miał prawo łowić „do połowicy” podkanclerzy. Ponadto korzystali tam z serwitutów mieszczanie augustowscy, „za przywilejem królewskim”.

Z kogo składał się pomocniczy personel rybacki, dowiadujemy się ze słów następujących: „Do ciągnięcia tych niewodów przelomskiego i berżnickiego ma być obrano we włości Berżnickiej włók 24, którzy tej roboty niewodowej pełni być mają. A takowych czasów, kiedy roboty dworne nie są gwałtowne, tedy i ludźmi ciałhymi pomoc ku ciągnięciu niewodów dawana być może”.

Prócz sił pomocniczych, istnieli niewątpliwie na miejscu wykwalifikowani mistrze rybacy, dysponujący odpowiednim sprzętem i doświadczeniem, niezbędnem do wykonywania zawodu, obeznani z terenem, ze składem gatunkowym ryb poławianych, z ich wartością „rynkową”. O tych fachowych rybakach znajdujemy wzmiankę, że mieszkało wówczas „Garmistrów”¹⁾ w Berżnikach do niewodów na włokach trzech”. W innym miejscu jest mowa o tem, że nad jeziorem Sajnem wybudowany został dom „dla niewodniczego”.

Domyslać się wolno, że ci właśnie miejscowi mistrze rybacy byli dostarczycielami wiadomości fachowych, stanowiących treść istotną „Regestru”. Od nich pochodzić musiały przede wszystkim wykazy ryb, żyjących w poszczególnych jeziorach, następnie informacje o ilości toni, wymienionych przy każdym z nich (z nielicznymi tylko wyjątkami: „toni niema”). Oni byli też z pewnością inicjatorami budowy „jazów” na rzekach, wpadających i wypływających z jezior, których to jazów wylicza „Regestr”, z dokładnem zazwyczaj zaznaczeniem punktów: dwadzieścia jeden. Wszystkie szczegóły przytoczone pozwalają nam ocenić należycie poziom, jak na owe czasy nadspodziewanie wysoki, rybołówstwa suwalskiego.

Po tych uwagach wstępnych przejdziemy do pierwszego

¹⁾ Garmistrz. mistrz od niewodu.

z zagadnień wymienionych, do sprawy ewolucji limnologicznej jezior naszego pojezierza. Gdy zatrzymamy się na najlepiej w tym kierunku poznanem jeziorze Wigierskiem, będziemy mogli z obserwacji stosunków współczesnych wyciągnąć wniosek, że obniżenie poziomu wody musiało w tym jeziorze poczynić większe postępy już w czasach historycznych, przytem względnie niedawnych. Zalegające na międzyjezierzach, oddzielających niektóre z małych jezior Wigierskich od głównego jeziora, niskie łąki bagniste stanowią dowód oczywisty cofnięcia się w tych punktach linii brzegowej. Możemy skądinąd wnosić, że np. j. Białe Wigierskie jeszcze w stuleciu ubiegłym musiało posiadać na miejscu obu dzisiejszych „przewłok” połączenie z Wigrami. Rybacy dotąd nazywają tradycyjnie toń położoną na Plosie Środkowym Wigier, w pobliżu przewłoki wschodniej jeziora Białego: „tonią pod r z e c z k ą”. Na dawnych mapach rosyjskich oznaczono istotnie w tym punkcie przecinającą przesmyk smugę wody, łączącą te jeziora. Obecne całkowite wyodrębnienie się j. Białego było więc chyba dziełem względnie niedawnej przeszłości. Można zatem przypuszczać, że przesunięcie linii brzegowej powinno było i w innych punktach Wigier spowodować podobne zmiany.

Wistocie, gdyby poziom wody w Wigrach był tylko o jeden metr wyższy, więcej niż połowa z ogólnej liczby 15 wysp i wysepek, znajdujących się na tem jeziorze, znalazłaby się pod wodą. Dotyczyłoby to mianowicie wszystkich młodych wysp wtórnych. Jedynie cztery wyspy pierwotne: Ordów, Ostrów, Kamień i Wyspa Mysia (inaczej „Ostrówek”) w zał. Północnej pozostawałyby nadal wyspami. Skoro uwzględnimy, że przy takim poziomie wody musiałyby istnieć ponadto cztery wyspy dziś nieistniejące (mianowicie skutkiem pozostawania pod wodą kilku niskich przesmyków dzisiejszych, utraciłby łączność z lądem nietylko półwysep Klasztorny, ale los ten podzieliłyby: tak zw. „Przejma” ku Z od j. Czarnego pod Bryzglem oraz międzyjezierze wysokie ku Pd od j. Białego, zaś zachodnia część wyspy Ordowa, tak zw. Ordówek, tworzyłby samodzielną wysepkę), dojdziemy ostatecznie do konkluzji, że liczba ogólna wysp nie przekroczyłaby wtedy *ośmiu*. Zwróćmy się teraz do „Regestru” i zobaczymy, jak przedstawia on ówczesne uwyspienie Wigier.

Kwestja ta wygląda w dokumencie całkiem jasno. Podaje

on mianowicie, że znajduje się „na tem jeziorze ostrowów 16, między którymi jeden, na którym Dwór Króla JMości”. Ponieważ wiemy z wszelką pewnością, że owa „*Insula Regia*“, na której stał ongi królewski dworzec myśliwski, identyczna jest z dzisiejszym płw. Klasztornym, stwierdzamy, że z tym jednym wyjątkiem, stan uwyspienia Wigier odpowiadał w wieku 16-ym zapewne dość blisko stosunkom współczesnym. Przekonamy się za chwilę, że i ta różnica, zdająca się bądź co bądź przemawiać za wyższym poziomem wody w owym czasie, jest problematyczna.

Jak wiadomo, nomenklatura geograficzna nie była bynajmniej zbyt ściśle przestrzegana w wiekach dawnych. Zarówno łacińskie *insulae*, jak wymienione w „Regestrze” naszym *ostrowy* mogły równie dobrze oznaczać półwyspy, jak wyspy, co znów wprowadziłoby do naszej dyskusji szereg nowych komplikacji, gdyby nie to, że znajdujące się w dokumencie bliższe szczegóły topograficzne szczęśliwie wątpliwości te usuwają. Czytamy bowiem dalej, że wspomniany „ostrów” posiada „przechód ziemny” (tj. lądowy) „przez rzekę Hańczę ku temu miejscu, gdzie dwór”. Słowa powyższe stanowią niezbitą dowód, iż wyspa, istniejąca zapewne w tym miejscu w jednym z dawniejszych okresów Pra-Wigier, nie była już nią wistocie w wieku 16-ym, gdyż uzyskała połączenie z lądem, w tym samym dokładnie punkcie, gdzie mamy je obecnie. Wszelkie zaś wątpliwości odpadają, wobec umieszczonego tuż zaraz wyjaśnienia: „A ku innym ostrowom przyść nie może ziemią”.

Ponieważ przesmyk, łączący dziś półwysep Klasztorny z lądem, jest nader nieznacznie nad poziom wody wzniesiony, istnienie wymienionego „przechodu ziemnego” w części wschodniej półwyspu stwierdza w sposób dostateczny nasz wniosek końcowy, iż poziom ówczesny Wigier nie mógł zbyt- nio się różnić od obecnego.

Nie inny obraz stosunków otrzymujemy z opisu dwu mniejszych jezior tej grupy, położonych na północ od Wigier, Leszczówka i Omolówka. Pierwsze z nich, przy nieznacznym nawet (około 1/2 m) wzniesieniu poziomu wody, utraciłoby charakter odrębnego zbiornika, przekształcając się w zatokę Wigier. Wbrew temu, a zgodnie ze stanem obecnym, „Regestr” zaznacza, że z Leszczówka istniał wtedy jedynie „przechód wody

do tego jeziora Wigier”. Dodam, że według „Regestru” i znów zgodnie ze stosunkami dzisiejszemi, skład fauny ryb różny był w obu jeziorach, co też wskazywałoby pośrednio na ich odrębność topograficzną.

Podobnie małe j. Omolówek przy niewiele tylko wyższym poziomie zaalałoby przyległy obszar łąk bagnistych, nie zasługiwałoby wobec tego na miano „jeziorka”, jak je „Regestr” nazywa, a ilość toni rybackich byłaby wówczas w niem chyba większa, niż 2 tonie tam podane.

Co do ilości toni w samych Wigrach, znajdujemy w dokumencie charakterystyczną wzmiankę, że liczą na tem jeziorze „mniej albo więcej toni 300”. Dla porównania nadmienimy, że HEYNEMAN ustalił w r. 1901, na podstawie informacji rybaków miejscowych, ogółem 256 toni w Wigrach. Jednakowoż z załączonej w pracy jego mapki wynika, że około 30 toni, głównie w głębokich częściach po środku jeziora, zostało przez niego pominiętych. Zatem i pod tym względem widzimy znaczną zgodność ze stosunkami współczesnemi.

Wobec wszystkiego wyżej powiedzianego dojdziemy do przekonania, że na pierwsze z pytań naszych wypada dać odpowiedź negatywną, stwierdzając, że cztery stulecia stanowią widocznie okres zbyt krótki na to, by w warunkach, właściwych jeziorom omawianym, mogły nastąpić poważniejsze przesunięcia zwierciadła wody. Misa wigierska wypełniona była przez wodę w roku 1568 mniej więcej do tego samego poziomu, co dzisiaj, a stopień wyodrębnienia Małych jezior Wigierskich nie różnił się zapewne zbyt od obecnej fazy tych stosunków.

Inaczej sąd nasz wypadnie w kwestji drugiej, dotyczącej składu ryb w jeziorach Suwalszczyzny. Do stosunków ilościowych nie znajdujemy niestety w „Regestrze” materiałów. Jedyne pośrednio będziemy mogli z zawartych w nim wiadomości wysnuć pewne konkluzje ogólne o rybnosci niektórych jezior, przyczem stwierdzimy, że była ona w 16-ym wieku wyższa od obecnej. Całkiem wyraźnie natomiast zarysowuje się w świetle przytoczonych tam danych fakt jakościowego zubożenia ichtiofauny kilku jezior większych, w tej liczbie przedewszystkiem Wigier.

Zanim przejdziemy do samego zagadnienia, postaramy się uświadomić sobie myśl przewodnią, jaka przyświecać musiała

autorom „Regestru” w chwili układania wykazów gatunków ryb, dołączonych w zasadzie do każdego z jezior. We wstępie znajdujemy wyraźną wskazówkę, że jeziora królewskie miały być w r. 1569 oddane w dzierżawę. Spisanie ich miało tedy cel ściśle praktyczny: chodziło o swego rodzaju szacunek wydajności jezior. Zrozumieć stąd łatwo, dlaczego uwzględniono w wykazach niemal wyłącznie gatunki, reprezentujące większe walory użytkowe, pominięto zaś całkiem takie ryby, jak krap, ciernik, ukleja, piskorz, kielb i inne gatunki drobniejsze. Wyjątek jedyny stanowi jazgarz, wymieniony zresztą tylko raz jeden (pod nazwą *jersz*) dla fauny jednego z małych jezior grupy Sejneńskiej.

Ogółem znajdujemy w „Regestrze” 14 gatunków ryb. Są one następujące: łosoś, sieja, sielawa, szczupak leszcz, lín, karaś, płóc, sum, okoń, sandacz (w rękopisie *sudak*), węgorz, jazgarz, wreszcie „bespierz”. Ostatniego gatunku nie udało się z całą ścisłością zidentyfikować, jakkolwiek nazwa sama nie jest obca rybakom miejscowym. Możliwe, że jest to tylko pewna modyfikacja słowna polskiej nazwy „rozpiór”, którą rybacy obejmują równocześnie bolenia (*Aspius rapax* Pall.) i sińca (*Abramis ballerus* L.). Chwiejność nomenklatury polskiej w tym względzie podkreśla WAŁECKI¹⁾. Na rzecz przypuszczenia, że „bespierz” oznacza w naszym przypadku raczej bolenia, przemawiają dane, zebrane od rybaków w okolicy Komotowa i Doroszewicz przez pana JÓZEFA JODKOWSKIEGO, dyrektora Muzeum Państwowego w Grodnie, i łaskawie zakomunikowane mi przezeń listownie. Wynika z nich, że 1) nazwy: „bespiór”, inaczej „brzespiór”, lub „biełspiór”, są dotąd wśród rybaków nadniemeńskich w użyciu i 2) że nazwy powyższe zdają się dotyczyć gatunku *Aspius rapax*. Ponieważ na 58 jezior spisanych ryba ta została podana jedynie dla Necka i Rospudy z grupy Augustowskiej, wnosić stąd wolno, że był to chyba gatunek mało rozpowszechniony, lub mało ceniony na pojezierzu Suwalskiem.

Jeśli pominiemy tedy oba ostatnio przytoczone gatunki,

¹⁾ „Materiały do fauny ichtiologicznej Polski”. II. 1864. Autor przytacza na str. 52 między in. następujące nazwy lokalne dla bolenia: rap. bielizna. bieluga. bieleń. boleń. białyryb. poczem dodaje: „miałem sobie komunikowaną z Augustowskiego nazwę Rozpiór, którą za stosowniejszą uważam dla Sińca”.

pozostanie 12 ryb, stanowiących najwidoczniej główną podstawę rybołówstwa ówczesnego w jeziorach wymienionych. Znajdują się na tej liście wszystkie najważniejsze ryby użytkowe doby obecnej, zaliczane według klasyfikacji rybackiej do tak zwanego „wyboru”. O tem, że nie zamierzano układać wyczerpujących list ryb, zamieszkujących poszczególne jeziora, świadczą stereotypowe dopiski, zamykające niektóre wykazy gatunków: „i insza ryba”, lub „i insza ryba pospolita”. Jedyne przy Wígrach, znanych i dziś z różnorodności swej fauny rybiej, dopisek odnośny zdaje się podkreślać tę właśnie cechę powyższego jeziora: „i insza w s z e l a k a ryba”.

Przy uważnem przeglądaniu wykazów jeden szczegół zwraca naszą uwagę. Jest to kolejność, w jakiej pojedyncze z wyszczególnionych 12 gatunków figurują w wykazach. Wspomniałem już uprzednio o wysoce dodatnim wrażeniu, jakie odnosimy przy czytaniu „Regestru”. Staranne wykonanie pod względem graficznym, zwięzły i przejrzysty układ, język rzeczowy, wreszcie obfitość i ścisłość dających się sprawdzić informacyj każą widzieć w nim dzieło planowo przeprowadzonych studjów, opracowanych następnie świadomie i krytycznie. Wobec poważnego stosunku autorów do pracy, której cel konkretny wyżej zaznaczyliśmy, należy przypuścić, że również kolejność, w jakiej pojedyncze gatunki ryb w wykazach zostały umieszczone, nie jest rzeczą przypadku, lecz przeciwnie odpowiada, przynajmniej w zarysach ogólnych, obfitości połowianych ryb użytkowych w różnych jeziorach. Innemi słowy zakładam, że na czele każdego wykazu znajdują się w zasadzie ryby, stanowiące w ichtiofaunie danego zbiornika składnik dominujący.

Uzbrojeni w powyższą hipotezę pomocniczą, spróbujmy teraz porównać dane „Regestru” ze składem dzisiejszych połowów, o ile znajdują one swe odbicie w statystyce, prowadzonej przez dzierżawców jezior państwowych i stanowiącej niezbyt z pewnością ścisłe, lecz jedyne narazie dostępne źródło w tej dziedzinie. Owóż statystyka wydajności połowów, obejmująca przeciętne za 7-lecie 1925-31 dla państwowych jezior Augustowskich, a za 5-lecie 1929-33 dla takichże jezior Sejneńskich, opracowana została niedawno przez ZDZIENNICKIEGO¹⁾.

¹⁾ Przegląd Rybacki, t. VII. str. 17-20 i t. VIII. str. 11-13.

Wynika z niej przedewszystkiem jedna różnica istotna w charakterze ichtiofauny między jeziorami dwu grup wymienionych. Wówczas gdy podstawowemi gatunkami gospodarczemi są dziś w grupie Augustowskiej szczupak, leszcz, lin i okoń, w grupie Sejneńskiej uderza wszędzie rzadkość leszcza, który z jezior państwowych tylko w j. Pomorze poławia się w pokaźniejszej ilości.

Zestawiamy w poniższej tabelce ilości stanowisk 10 gatunków, podanych w „Regestrze” dla 12 jezior Augustowskich¹⁾.

Gatunki poławiane w jez. Augustowskich w/g „Regestru”

Szczupak	12 jezior	Łosoś	2 jeziora
Leszcz	11 „	Sielawa	3 „
Okoń	10 „	Węgorz	3 „
Lin	5 „	Sandacz	2 „
Sum	4 „	Płoc	2 „

Zatem szczupak, leszcz, okoń i lin należały w wieku 16-ym, podobnie jak to jest obecnie, do głównych gatunków użytkowych jezior Augustowskich. Natomiast z jez. Sejneńskich mamy w „Regestrze” podanego leszcza tylko dla jezior Pomorze i Heret (ostatnie w statystyce państwowej nie figuruje). Równoległość danych dawniejszych ze współczesnemi jest więc uderzająca. Na tem jednak nie koniec. Dla jezior Augustowskich nie podaje „Regestr” wcale karasia, natomiast gatunek ten figuruje w wykazach aż 13 jezior na 19 uwzględnionych z grupy Sejneńskiej. Również ten szczegół, o ile sądzić mogę, zgadza się dość dobrze z ogólnym charakterem ichtiofauny współcześnie w jeziorach powyższych żyjącej. Skład fauny rybiej, gdy idzie o gatunki dominujące, utrzymał zatem naogół cechy sobie właściwe: grupa Augustowska składała się również w wieku 16-ym z jezior przeważnie leszczowych, które w grupie Sejneńskiej należały przeciwnie do rzadkich wyjątków. Zauważę, iż zgodność otrzymanych wyników stanowi zarazem sprawdzian pośredni ścisłości danych „Regestru”.

Przejdziemy skolei do omówienia ryb łososiowatych. Z ro-

¹⁾ Pomijam tutaj 3 jeziora: Kołno, które jest dziś prywatne, oraz Kalejty i Busznicę, dla których „Regestr” wymienia tylko „białą rybę”.

dziny tej żyją obecnie w jeziorach Suwalszczyzny 3 gatunki: sieja, sielawa i stynka. W „Regestrze” nie spotykamy się wcale ze stynką, jakkolwiek mamy tam szereg jezior takich, jak Serwy, Długie Sejneńskie, Perty, Białe Wigierskie i same Wigry, gdzie gatunek ten odgrywa dziś poważną rolę w połowach. Możliwe, że stynka została celowo pominięta, jako zaliczana do kategorii „inszej ryby pospolitej”, trudno bowiem sądzić, by była ona przybyszem świeżej daty w Suwalszczyźnie, skoro jest stałą mieszkanką wód pewnego typu w całym pasie pojezierza Bałtyckiego. Nie jest wszakże z drugiej strony wykluczone, że należała ona dawniej do gatunków rzadziej tu poławianych.

Natomiast na szczególne podkreślenie zasługuje wymienienie w „Regestrze” dla Wigier siei (*siha*). W ten sposób uzyskujemy bowiem niezaprzeczalny już dowód na rzecz wyrażonego dawniej poglądu (LITYŃSKI 1923, 1931), że sieja musiała należeć do pierwotnych składników fauny tego jeziora.

Żałować należy, iż „Regestr” nie zawiera żadnych bliższych wskazówek o liczebności ryby tej w Wigrach. Z faktu jednakowoż, że umieszczono ją w wykazie przed szczupakiem, leszczem i okoniem, domyślać się wolno, że znaczenie gospodarcze siei, a tem samem jej liczebność musiały usprawiedliwiać podobne wyróżnienie, skoro dla większości jezior tamte właśnie gatunki wymienione są na pierwszych miejscach. Podajemy w brzmieniu dosłownem ów wykaz ryb wigierskich: „Ryba w niem: łosoś, siha, sielawa, szczuka, leszcz, karaś, okuń, lin i insza wszelaka ryba”. Podkreślam wysoce znamieny szczegół, że na czele krótkiej, złożonej z ośmiu gatunków listy widnieją nazwy trzech ryb z rodziny łososiowatych, co wyraźnie zdaje się akcentować dominującą rolę tej właśnie rodziny w ówczesnej faunie Wigier. Sądzę, że jezioro to musiało i wtedy zajmować odrębne stanowisko, skoro jest ono jedynem wśród zainwentaryzowanych 58 jezior, gdzie trzy gatunki wymienione podane zostały równocześnie. W pozostałych zbiornikach, dla których wymienia „Regestr” ryby łososiowate, znajdują się one przeważnie bądź na dalszych miejscach, bądź w takiej kolejności, która wskazywałaby raczej na przewagę liczebną innych gatunków, zazwyczaj szczupaka i leszcza.

Ogółem gatunki łososiowate żyły według „Regestru” w jeziorach:

Wigry. 3 gatunki wspomniane.

Długie pod Krasnopolem. Podane kolejno gatunki: szczupak, okoń, sieja, sielawa, płoć. Brak łososia.

Białe Wigierskie. Ryby wymienione: szczupak, leszcz, sielawa, łosoś, okoń, karaś, lin, płoć. Brak siei.

Sajno. Ryby wymienione: łosoś, szczupak, leszcz, sielawa, okoń, węgorz, sandacz i „insze pospolite”. Brak siei.

Sajenek. („Ryba w niem takąż, jako i w Sajnie”).

Serwy. W opisie Serw czytamy: „większej części tego jeziora, choć tak wielkie, dla zawad nie wloczą”. Ryby wymienione: leszcz, szczupak, sielawa, sum, okoń, płoć. Brak łososia i siei.

Okmin. Z ryb wymienione 4 tylko gatunki: szczupak, leszcz, sielawa, okoń. Brak łososia i siei.

Okminek. O rybach krótka tylko wzmianka: „Ryba w niem takąż, jako i w Wielkim Okmieniu”. (Zatem i tutaj brak byłby siei i łososia?)

Szurpiły. Ryby wymienione: szczupak, leszcz, sielawa, okoń, lin. Brak łososia i siei.

Hańcza. („Jezioro Hańcza Czarna... wychodzi z niego rzeka Hańcza, idzie przez Puszcę Przełomską i przez jezioro Wigry ku samemu Niemnu”). Wymienione 3 tylko gatunki: łosoś, leszcz, szczupak. Brak zatem siei i sielawy, z których ostatnia jest tam dziś poławiana.

Mielibyśmy w ten sposób razem 10 jezior z rybami łososiowatymi. Należy do nich dodać jeszcze 2 jeziora z grupy Jęglówka, podane w „Regestrze” jako „Czarne” i „Kelay”, których identyczności nie zdołałem wszakże narazie ustalić i gdzie notuje „Regestr” ryby „te same”, co w Szurpiłach. Zatem na liczbę ogólną 58, znajdujemy najwyżej 12 jezior zamieszkałych przez gatunki łososiowate, przyczem sieja podana została dla 2 jezior, łosoś dla 5-ciu i sielawa dla 11 jezior. Przypominam, że „Regestr” nie uwzględnia szeregu jezior środkowej i zachodniej Suwalszczyzny, znanych dziś z występowania sielawy, lub stynki.

Mimo całego zaufania, jakim skłonny jestem darzyć „Regestr”, nie sądzę, by na miejscu było zagłębianie się bardziej szczegółowe w analizę wniosków, zwłaszcza negatywnych, jakie mogłyby się nasunąć z porównania wykazów między sobą oraz

z obecnym stanem zarybienia naszych jezior. Na jedną jednak sprawę pragnę zwrócić uwagę. Mianowicie, jak wynika z omówionych danych, dałyby się wyróżnić wśród ówczesnych jezior Suwalszczyzny, podobnie jak obecnie, 3 główne typy ichtiologiczne, które byłyby następujące:

1. Jeziora, których faunie charakter nadawały ryby łososiowate. Do typu tego musiały w wieku 16-ym należeć jeziora: Wigry, Białe Wigierskie, Długie pod Krasnopolem, Sajno, Sajenka, może również Serwy, Hańcza, Okmin i Szurpiły. Ilość takich jezior nie była wprawdzie zbyt znaczna, jednak wyższa z pewnością od obecnej.

2. Jeziora leszczowe. Do tej kategorii należały w większości swej jeziora Augustowskie (Białe, Studzieniczne, Necko, Rospuda, Blizno), z innych zaś grup: Pomorze, Heret, Leszczówek, Omolówek i Perty.

3. Ostatnią grupę stanowiłyby jeziora, gdzie miejsce leszcza zajmuje karaś, obok niego zaś liczny jest okoń i lin. Tutaj należała zapewne większość jezior Sejneńskich.

Kończąc notatkę niniejszą, nie mogę pominąć milczeniem sprawy łososa. Ponieważ „Regestr” podaje rybę tę dla 5 jezior, tj. Wigier, Hańczy, Sajna, Sajenka i Białego Wigierskiego, przy czym w 3-ch pierwszych zajmuje on przodujące miejsce na liście, niepodobna przypuścić, by zaszło tu jakie nieporozumienie. O istnieniu dziś łososa w jakimkolwiek z jezior polskich nie posiadam żadnych danych, pojedyncze jednak osobniki tego gatunku (może troci?) trafiają się podobno zrzadka w rzekach suwalskich, należących do zlewiska Niemna. Przypuszczam, że łosóś z „Regestru” była to chyba raczej jeziorna odmiana łososa (*Salmo salar* var. *relicta* Malmgren). Jest to bowiem forma, poławiana dotąd w głębszych jeziorach Szwecji (j. Wener) i Rosji północnej (j. Ładoga i Onega). Obok lipienia, byłby to więc drugi gatunek z rodziny łososiowatych, który według posiadanych danych zanikł już dziś całkowicie na obszarze wód suwalskich.

Zusammenfassung

ALFRED LITYŃSKI

DIE SUWALKI-SEEN UND IHRE FISCHFAUNA NACH DEN
ANGABEN EINES DOKUMENTES AUS DEM XVI JAHR-
HUNDERT

Der Verf. berichtet über den Fund eines alten polnischen Dokumentes, welches zahlreiche hydrographisch-fischereiliche Angaben über den Wigry und andere Seen des Kreises Suwalki enthält. Diese Angaben wurden im Auftrage des Königs Zygmunt August von Polen im Jahre 1567 u. 1568 von zwei Hofbeamten DYBOWSKI und DZIELNICKI gesammelt und danach 1569 durch den königlichen Schatzmeister L. WOJNO in der Form eines Seenkataloges zusammengestellt.

Das in polnischer Sprache redigierte und in graphischer Hinsicht sehr sorgfältig ausgeführte Manuskript umfasst Beschreibungen von 58 Seen. Neben vielen, teilweise recht umständigen und grösstenteils ganz richtig angeführten Einzelheiten über die Lage und Grösse der Seen, über ihre Zuflüsse und Abflüsse, findet man auch Verzeichnisse der in jedem See vorkommenden Fischarten und ausserdem eine Anzahl von interessanten Bemerkungen über die damaligen Fischfänge sowie Fischereigerätschaften.

Auf Grund dieser Angaben konnte der Verf. folgende Tatsachen feststellen:

1. Seit dem 16-ten Jahrhundert dürfte kaum eine merkliche Niveausenkung des Wigry und der benachbarten Seen vorkommen. Am Wigrysee befanden sich im 1568 dieselben 15 Inseln, welche dort auch jetzt zu finden sind und deren Umrisse augenscheinlich seitdem unverändert geblieben sind.

2. Die einzelnen Seen behielten auch im allgemeinen ähnliche, oder gar dieselben Bestände der Nutzfische, die vor vier Jahrhunderten dort beobachtet worden waren. Nur war damals die Zahl der Salmoniden-Seen grösser, als heute, und betrug etwa 20% der angeführten Seen.

Unter 58 Seen wurde die Grosse Maräne für 2 und die Kleine Maräne für 11 Seen erwähnt. Die letzteren sind mit wenigen Ausnahmen gerade dieselben Wasserbehälter, wo die Kleine Maräne gegenwärtig gefischt wird. Es ist gleichfalls zu betonen, dass in den meisten Seen, die heute als „Brachsen-“ resp. „Karauschenseen“ gelten, spielte im 16 Jahrhundert offenbar die eine oder die andere Fischart die Hauptrolle.

3. Die grosse Maräne wurde schon damals und dabei wahrscheinlich in viel beträchtlicherer Menge, als heutzutage, im Wigrysee gefangen. Ausser dem Fische und der Kleinen Maräne sollte noch dort der „Lachs“ vorkommen, der sonst für 4 weitere Seen angegeben wurde. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit diesem Namen der bis jetzt in Schweden und Nordrussland vorkommende Seenlachs (*Salmo salar* var. *relicta* Malmgren) bezeichnet wurde und dass der Fisch tatsächlich in den Suwalki-Seen früher heimisch war.

4. In den meisten von den im Manuskript aufgezählten Seen wurden regelmässige Fischfänge, unter der Leitung von Berufsfischer vorgenommen. Zur Ausübung der Fischerei bediente sich man schon damals der bekannten 3 Haupttypen der Fanggeräte und zwar der grossen und der kleinen Zugnetze sowie der Stellnetze.

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

BANGIA ATROPURPUREA (ROTH) AGARDH W POLSCE

Bangia atropurpurea należy do najinniej znanych krasnorostów Polski i już z tego powodu zasługuje na obszerniejsze omówienie, tembardziej że rząd *Bangiales*, choć ubogi w gatunki, budzi oddawna zainteresowanie biologów i systematyków.

Jedynem znanym w Polsce stanowiskiem było do niedawna podane przez TORKE z pod Nakłą w Wielkopolsce. Cytuje je w swej pracy K. STARMACH (28). Wraz z dwoma odkrytymi w r. 1933 na Podolu znamy zatem dotychczas w Polsce tylko trzy stanowiska tego krasnorostu. Przypuszczać należy, że *B. atropurpurea* nie jest jednak u nas tak rzadkim glonem. Dalsze stanowiska niewątpliwie się znajdują, gdy zwrócimy na nią baczniejszą uwagę. Wskazuje na to fakt, że poza granicami Polski *B. atropurpurea* jest lepiej znana i częściej wymieniana. Nigdzie jednak nie jest pospolita, głównie dlatego, że występowanie jej jest ściśle związane ze szczególnymi wymaganiami. Żyje ona bowiem w wodach szybko płynących, dobrze przewietrzonych, bogatych w tlen. Na podłoże wybiera przedewszystkiem drewno. Znajdziemy ją więc np. w młynach na kołach młyńskich, palach i deskach. W źródłach porasta kamienie. Występuje również w basenach z wodotryskami.

Tym wymogom odpowiadają oba stanowiska na Podolu: źródło o charakterze wywierzyśka w Oleksińcach za Biłczem Żółtem i młyny na Dniestrze w okolicy Okopów Św. Trójcy.

Część szczegółowa.

I. *Bangiales*.

Niewielka grupa glonów, którą obecnie łączymy w jeden rząd *Bangiales*, została ostatecznie zaliczona do krasnorostów (*Rhodophyceae*), jednakże jej systematyczna przynależność przez długi czas była sporna. U glonów tych bowiem znajdujemy właściwości, zbliżające je tak do krasnorostów, jak do glonów zielonych, mianowicie do rzędu *Ulothrichales*.

Na związki z glonami zielonemi oddawna zwracali uwagę niektórzy algologowie, podkreślając istotnie niezwykle podobieństwo pokrojowe pomiędzy rodzajem *Porphyra* i rodzajem *Ulva*, między rodziną *Bangiaceae* i *Prasiolaceae*. Z właściwymi krasnorostami łączą *Bangiales* następujące cechy: obecność fikoerytryny, spermacja biernie przenoszona przez wodę, dwojaki zarodniki: mono- i karpospory.

Bangiales różnią się od właściwych krasnorostów pod wieloma względami, np.: prostą, nieskomplikowaną budową plech słabo zróżnicowanych, a nawet występowaniem form jednokomórkowych; błonami komórek, pozbawionymi jamek i plazmodesmów i t. d. Niebrak tej grupie także cech swoistych, które ją wyodrębniają i zmuszają nas do utworzenia osobnego rzędu w obrębie krasnorostów. Ten znacznie niższy stopień ich organizacji podkreślił L. KOLDERUP-ROSENINGE (23), dzieląc *Rhodophyceae* na: Podkl. A. *Protofloridae*, do których zaliczył *Bangiales* i Podkl. B. *Florideae*.

Wiadomości nasze o *Bangiales* są niewątpliwie jeszcze niewystarczające mimo szeregu prac znakomitych algologów dawniejszych, pomiędzy nimi E. JANCZEWSKIEGO, jak również dzisiejszych. W miarę dalszych badań zmieni się niejedyn pogląd, oparty obecnie raczej na przypuszczeniach, niż na dobrze poznanych faktach. Zwłaszcza prace cytologiczne, dotyczące *Bangiales*, są nieliczne, a tylko one mogą wyjaśnić sprawy związane z rozmnażaniem i zmianą pokoleń. Również podział systematyczny dzisiaj stosowany robi wrażenie prowizorycznego i domaga się innego ujęcia, zwłaszcza ze względu na stosunek jednokomórkowych *Bangiales* do wyżej w systemie stojących, wykształcających plechy wielokomórkowe.

II. *Bangia* Lyngbye (1819).

Część historyczna i systematyczna. Historia rodzaju *Bangia* jest nieco powikłana i przedstawia się w skrócie w następujący sposób.

W 1806 r. A. W. ROTH znalazł w młynie koło Bremy nitkowaty glon, który opisał jako *Conferva atro-purpurea*. Nieco później L. W. DILLWYN znalazł podobny glon w morzu u wybrzeży Anglii i oznaczył jako *Conferva fusco-purpurea*. Późniejsze poszukiwania okazały, że oba te glony są w Europie dość rozpowszechnione, jeden w wodach słodkich, drugi wzdłuż wybrzeży Atlantyku i Morza Śródziemnego.

H. Ch. LYNGBYE stworzył w 1819 r. nowy rodzaj *Bangia* (nazwa na cześć duńskiego botanika H. BANGA) i przeniósł tu *Conferva fusco-purpurea* Dillw. jako *Bangia fusco-purpurea* (Dillw.) Lyngb., zaś *C. atro-purpurea* Roth uznał za jej odmianę. Nie zgodził się z tem C. A. AGARDH, który uważał *Bangia atro-purpurea* za gatunek, zaś później odkrytą *B. fusco-purpurea* za odmianę. Pogląd ten zachował J. G. AGARDH (1) 1851, który odróżniał Bangję słodkowodną od morskiej.

Późniejsi algologowie wyróżnili szereg gatunków, kierując się jednak cechami, nie mającymi większego znaczenia, jak barwą plechy, jej rozmiarami i t. d. BERTHOLD (3) udowodnił, że istnieje tylko jeden gatunek, żyjący w morzu, t. j. *Bangia fusco-purpurea*. Na zmianę w pokroju plech i ich zabarwienie wpływają podług niego czynniki zewnętrzne. Plechy np. żółkną pod wpływem wysychania, nie jest zatem słuszne wyróżnianie z tego powodu osobnego gatunku *Bangia lutea*. BERTHOLD w swej cennej pracy zwrócił ponadto uwagę na bardzo bliskie pokrewieństwo rodzajów *Bangia* i *Porphyra* i zastanawiał się nad połączeniem ich w jeden rodzaj.

DE-TONI oba gatunki Bangji połączył w jeden jako *B. atro-purpurea*. SCHMITZ (24) również uznaje tylko jeden gatunek. J. SCHILLER (19) wymienia z wód słodkich *B. atropurpurea*. G. HAMEL (10) ze względów raczej praktycznych wyróżnia dwa gatunki: *B. fusco-purpurea* i *B. atropurpurea*.

Na podstawie dzisiejszych naszych wiadomości o Bangji wyróżniamy następujące gatunki:

1. *Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngbye, gatunek morski;
2. *Bangia atropurpurea* (Roth) Agardh, gatunek słodkowodny.

Jako trzeci gatunek należałoby wymienić *Bangia pumila* Aresch. z Bałtyku. Jest ona jednakże dotychczas niedostatecznie zbadana i wskutek tego trudno orzec, czy jest odrębnym gatunkiem i zarazem endemitem Bałtyku, czy też nie. W każdym razie jest ona jedyną znaną formą Bangji wód słonawych.

Część morfologiczna. Plecha Bangji jest nitkowata, nierozgałęziona. Nitka jest początkowo złożona z jednego szeregu komórek, następnie rozrasta się w plechę nitkowatą wielokomórkową. Nitki przyrastają do podłoża częścią podstawową. W młodych nitkach tworzy się w tym celu u podstawy chwytник jednokomórkowy, ponadto w starszych nitkach kilka lub kilkanaście komórek, znajdujących się powyżej pierwszego chwytnika, wytwarza t. zw. hyfy, służące do wzmocnienia miejsca przyczepu. Młode nitki kończą się komórką szczytową, której działalność wkrótce ustaje. Wzrost nitek jest interkalarny.

Podział komórek młodocianej nitki, która składa się dopiero z jednego rzędu komórek, odbywa się w kierunku poprzecznym czyli prostopadle do długiej osi nitki. W późniejszym okresie podziały odbywają się także w kierunku podłużnym. Rzadziej znajdujemy podziały styczne do obwodu. W starszych nitkach często występują podziały ściankami ukośnemi, które należy rozumieć jedynie jako ukośne przesunięcie ścianek podłużnych i poprzecznych.

Nitki rozrastają się silniej w górnej części, gdzie następują szybko po sobie liczne podziały komórek. Na skutek tego nitki w górnej części są szersze niż w dolnej. Już dość wczesnie wewnątrz rozrastających się nitek powstaje przestwór lub kanał osiowy, plecha zaś przybiera wówczas kształt zbliżony do rury.

Plecha jest słabo zróżnicowana. Komórki posiadają jeden duży chromatofor gwiazdzisty z wielkim pyrenoidem w środku. Jądro jest bardzo drobne, ściennie, zepchnięte przez chromatofor pod ścianę komórki. Barwa chromatoforów brunatno-fioletowa. Błona żywych komórek dość cienka. Jamek w błonie i plazmodesmów brak, wskutek czego komórki tkwią dość luźnie w błonach i w pewnych warunkach łatwo z nich wypadają.

Błona składa się z dwóch warstw, warstwa wewnętrzna łatwo pęcznieje i galaretowacieje.

Bangia fuscopurpurea i *B. pumila* są roślinami dwupieniami. Znajdujemy u nich nitki żeńskie i męskie. Nitki żeńskie zawierają komórki jajowe¹⁾, nitki męskie spermacja. Nitki męskie są bezbarwne. Prócz nitek płciowych znajdujemy u Bangii nitki bezpłciowe, produkujące monospory. Rozmnażanie się może być wegetatywne przez rozpadanie się nitek na kilka części.

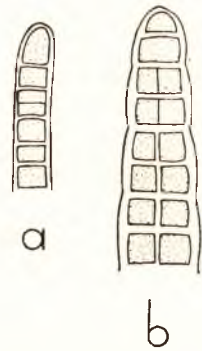
Rozmnażanie przez zarodniki:

1. Zarodniki bezpłciowe czyli monospory, nazywane również gonidjami lub zarodnikami neutralnymi (neutrale Sporen).
2. Karpospory powstałe na drodze płciowej przez podział zygoty.

III. *Bangia atropurpurea* (Roth) Ag.

Monospory, czyli zarodniki powstałe na drodze bezpłciowej, po opuszczeniu plechy przyczepiają się do podłoża, którem jest czasem nitka macierzysta. Już w tym najwcześniejszym okresie jako roślinki jednokomórkowe okazują one budowę biegunową. Część dolna komórki zwęża się ku podstawie i kończy mniej lub więcej rozszerzoną „stopką”; część górna nie rośnie tak szybko, lecz pozostaje krótka i szersza. Wkrótce następują podziały w kierunku poprzecznym i powstaje nitka, złożona z jednego szeregu ponad sobą leżących komórek. Dolna część nitki kończy się jednokomórkowym wydłużonym chwytnikiem, przy pomocy którego przyrasta do podłoża, zaś część górna nitki kończy się komórką szczytową, zaokrągloną lub nieco zaokrągloną.

1. Nitka młodociana (Rys. 1 a), składa się z jednego szeregu ko-



Rys. 1.

B. atropurpurea
(Roth) Ag.

a. Nitka bardzo młoda, dzieląca się poprzecznie.

b. Nitka nieco starsza, dzieląca się poprzecznie i podłużnie. Powiększenie około

270 ×.

¹⁾ Używam określenia „komórki jajowe” zamiast karpogonja, ponieważ określone to (Schiller 19) lepiej odpowiada stosunkom u Bangji.

mórek. Wzrost nitki jest interkalarny. Taka wąska niteczka szybko się wydłuża i zarazem grubieje. Komórki nitki są walcowate, początkowo nieco bardziej długie, niż szerokie, wkrótce jednak na skutek częstych podziałów stają się coraz krótsze.

2. Starsze nitki (Rys. 1 b). W młodej nitce, złożonej z jednego szeregu komórek, podział komórek odbywa się początkowo wyłącznie w kierunku poprzecznym, prostopadle do długiej osi. Dopiero nieco później niektóre komórki poczynają się dzielić również podłużnie. Z pojedynczych komórek nitki powstają wówczas wskutek podziałów podłużnych, równoległych do osi długości, skupienia złożone z 2, 4 i więcej komórek, ułożonych promienisto, co jest dobrze widoczne na przekrojach poprzecznych nitki. Po kilku podziałach podłużnych z pierwotnie jednej komórki powstaje większa ilość komórek o charakterystycznym kształcie klinowatym. Komórki te swym ostrym końcem są zwrócone do wnętrza nitki.

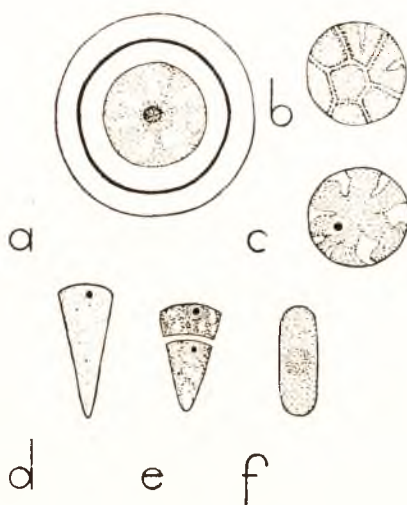
Przekrój poprzeczny nitek w tym okresie ma zarys koła, albo też mniej lub więcej eliptyczny, a to z powodu energiczniejszych podziałów w dwóch przeciwległych punktach, odpowiadających położeniem dwum pierwszym półksiężycowatym komórkom, powstałym po pierwszym podziale podłużnym. Później na przekrojach poprzecznych starszych nitek można zauważyć cztery takie miejsca najliczniejszych podziałów. W jeszcze późniejszych okresach przekroje nitek okazują zarysy coraz mniej regularne.

Podziały w trzecim kierunku, t. zn. stycznym do obwodu, odcinające komórki do wnętrza nitki, zdarzają się rzadziej i tylko w starszych nitkach (Rys. 2 e; 6 b).

Ścianki podziałowe w starszych nitkach przebiegają często ukośnie, co już jest zjawiskiem wtórnem.

Coraz liczniejsze podziały podłużne i z tego powodu zwiększanie się liczby klinowatych komórek, ułożonych promienisto, zwiększają napięcie pomiędzy komórkami. Doprowadza to do rozluźnienia się i wreszcie odklejania błon komórek w osiowej części nitki. Wewnątrz nitki powstaje z tego powodu najpierw wąska szczelina, potem zaś przestwór podłużny, jak gdyby kanał osiowy, przechodzący wzdłuż całej nitki z wyjątkiem jej części podstawowej. Kanał ten rozszerza się ku górze, zwęża coraz bardziej ku dołowi. Nitka dotychczas pełna w środku,

staje się rurą, której ściany są zbudowane zazwyczaj tylko z jednej warstwy komórek, ułożonych promienisto. W tym okresie rozwoju młodej nitki, komórka szczytowa traci swoją indywidualność, ponieważ i ona również ulega podziałom podłużnym, tworząc skupienie komórek równowartościowych.



Rys. 2.

B. atropurpurea (Roth) Ag.

a. Przekrój poprzeczny przez młodą nitkę. W środku protoplast komórki, skurczony wskutek działania alkoholu, z przeciętym chromatoforem i pyrenoidem. Dwa koła współśrodkowe przedstawiają obie warstwy błony. Warstwa wewnętrzna grubsza, pektynowa, silnie barwiąca się, na skutek działania alkoholu skurczona i odwodniona. Nazewnątrz powłoka czyli warstwa zewnętrzna.—b. Protoplast z chromatoforem widzianym z góry.—c. Przekrój poprzeczny protoplastu; chromatofor przecięty, z boku jądro.—d. Protoplast komórki klinowatej z jądrem.—e. Podział protoplastu równoległy do obwodu nitki.—f. Monospora ze słabo widocznym pyrenoidem.

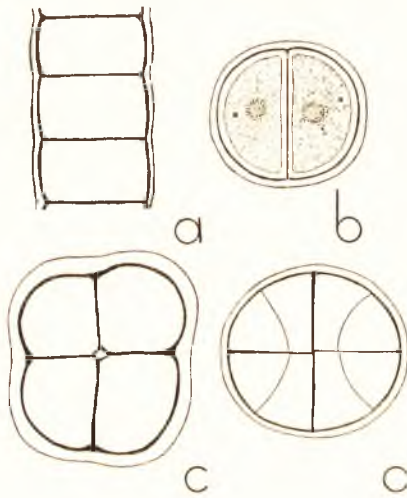
a—e. Preparaty mikrotomowe barwione hematoksyliną Delafielda oraz fuchsyną.

Powiększenie około 680 \times .

Patrząc na starsze nitki oraz ich przekroje podłużne, spostrzegamy, że są one wyraźnie członowane, czyli składają się z segmentów. To rozczłonowanie nitek może być mniej lub więcej widoczne, mniej lub więcej regularne. Wynika to stąd, że w nitkach regularnie członowanych, każdy człon pochodzi od

pierwotnie pojedynczej komórki nitki młodocianej. Każda z tych komórek wskutek podziałów poprzecznych i podłużnych daje początek skupieniu komórek pochodnych. Granice pomiędzy pojedynczymi takimi członami czyli segmentami nitki są początkowo zupełnie wyraźne. Jednak w starszych nitkach, a zwłaszcza w ich górnych częściach, z powodu coraz silniejszego rozrastania się tych członów, układ komórek plechy staje się coraz bardziej nieregularny i granice pomiędzy członami często zupełnie znikają.

Budowa nitek jest regularna, jeśli wszystkie po sobie następujące komórki nitki młodocianej ulegają równomiernym podziałom. W nitkach o budowie nieregularnej pewne miejsca nitki



Rys. 3.

B. atropurpurea (Roth) Ag.

a. Przekrój podłużny przez młodą nitkę, złożoną z jednego szeregu komórek.

Opuszczono protoplasty komórek. Układ obu warstw błony wyraźny.

b. Przekrój poprzeczny młodej nitki. Pierwszy podłużny podział komórki.

W obu protoplastach pyrenoid i jądro.

c. Przekrój poprzeczny przez młodą nitkę po dwóch podziałach podłużnych. Protoplasty komórek opuszczono. W części osiowej nitki tworzy się wąski przestwór osiowy.

d. Przekrój poprzeczny przez nieco starszą nitkę. Przekrój ma zarys eliptyczny. Dalsze podziały w kierunku podłużnym. Charakterystyczny dla Bangji układ ścianek podziałowych.

Preparaty mikrotomowe barwione hematoksyliną Delafielda.

Powiększenie około 720 \times .

ki rozwijają się szybciej niż inne i, podczas gdy jedne komórki młodocianej nitki wcale się jeszcze nie dzielą, inne komórki wskutek licznych podziałów wytworzyły już gęste skupienia.

Chwytniki. Powyżej wspomniałam, że dolna komórka młodocianej nitki przekształca się w chwytник. U starszych nitek ten sposób przyrastania do podłoża okazuje się wkrótce niewystarczający. Z tego powodu miejsce przyczepu zostaje u nich wzmocnione przez wytworzenie się t. zw. hyf. Mianowicie kilka lub kilkanaście komórek, znajdujących się powyżej pierwotnego chwytника, tworzy wypustki w kształcie długich, wąskich, wiotkich łągiewek, które szybko rosnąc, kierują się ku postawie nitki, z początku mniej więcej równoległe do osi długości nitki, poczem niekiedy z powodu braku miejsca okręcają się spiralnie. Cały ten rozwój hyf odbywa się wewnątrz nitki, a mianowicie w jej błonie, pomiędzy warstwą wewnętrzną i powłoką zewnętrzną. W tym okresie rozwojowym błona hyf jest jeszcze pozbawiona powłoki zewnętrznej. Gdy jednak hyfy wydostaną się wreszcie na zewnątrz nitki, pojawia się natychmiast na ich błonie powłoka, która okazuje znaczenie wybitnie ochronne. Hyfa taka odrazu sztywnieje i, wrastając w podłoże, grubieje. Hyfy umacniają doskonale miejsce przyczepu nitki. Komórki z hyfami przedstawiają szczególną formę chwytników. Zupełnie podobny typ chwytników znajdujemy również u niektórych *Ulothrichales*.

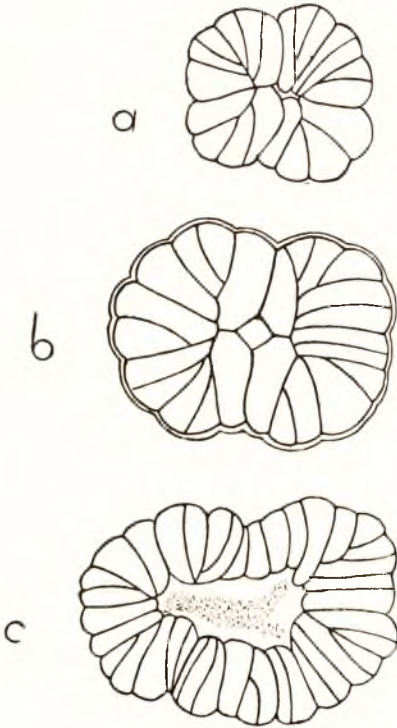
W materiale pochodzącym z Oleksiniec znajdujemy niekiedy starsze już i grubsze nitki, które wykształcają strefy komórek z hyfami nie tylko w ich dolnej części, lecz w kilku różnych miejscach nitki w pewnych, często niewielkich, odstępach (Fig. 7a). Przypuszczalnie taka nitka może następnie rozpaść się na tyleż odcinków, z których każdy przyrasta do podłoża i daje początek nowej roślinie. Niewątpliwie ma to ważne znaczenie przy rozmnażaniu wegetatywnem.

Zdolność wykształcania hyf nie tylko u podstawy, lecz w każdym dowolnym miejscu nitki, jest jednym więcej dowodem na to, że plechy Bangji są bardzo słabo zróżnicowane.

Nitki rozpadają się na części w miejscu zwężeń. Błona nitek w tem miejscu coraz bardziej grubieje w kierunku dośrodkowym, zaciska przewężenie i wkońcu je zamyka.

3. **Stare nitki** mają kształt wyraźnie maczugowaty, ponieważ w części górnej i środkowej są znacznie szersze, niż

w części dolnej. Wewnątrz nitek znajduje się szeroki kanał, częściowo wypełniony przez substancję śluzową, czy też galaretowatą. (Fig. 4 c). Część dolna nitki do pewnej wysokości składa się z jednego szeregu komórek i stanowi w części podstawowej jak gdyby nóżkę z licznymi chwytnikami. Część górna starej nitki jest urwana i jak gdyby nadpsuta, ponieważ składa się z pustych, silnie zgalaretowaciałych i porozrywanych błon, wśród których znajdują się luźnie w błonach tkwiące komórki, przekształcające się w monospory.



Rys. 4.

B. atropurpurea (Roth) Ag.

a—c. Przekroje poprzeczne przez coraz starsze nitki. Kolejne fazy tworzenia się przestworu osiowego, który na rys. c jest już obszerny i częściowo wypełniony galaretą. Układ komórek promienisty. Widoczne są punkty częstszych podziałów.

Powiększenie około 280 \times .

Zarodniki bezpłciowe czyli monospory. Nitki bezpłciowe produkują zarodniki bezpłciowe czyli monospory. Monospory powstają z komórek macierzystych po ich jednym lub dwóch podziałach. Każda komórka plechy z wyjątkiem chwytników może stać się komórką macierzystą zarodników. Tworzenie się monospor rozpoczyna się w górnej części nitki i posuwa się zwolna ku dołowi. Nie odbywa się więc równocześnie w całej nitce, lecz stopniowo od góry ku dołowi. Niekiedy jednak znajdujemy pewne odchylenia w tym porządku.

Błony komórek macierzystych po utworzeniu się zarodników ulegają silnemu zgalaretowaceniu i otwierają się na szczycie. Przez ten otwór wysuwają się zarodniki. Wskutek silnego pęcznienia błon są one nawet z pewną siłą wyrzucane na zewnątrz i w ten sposób rozsiewają się. Na stałym podłożu zarodniki mogą wykonywać ruchy pelzakowate, podobnie jak monospory u *Porphyry*.

Stare błony komórek macierzystych zupełnie już puste i zniekształcone pozostają jeszcze przez pewien czas w związku z nitką, poczem odpadają. Nitka produkująca monospory staje się stopniowo coraz krótsza; wreszcie pozostaje z niej tylko nóżka z chwytnikami i bezkształtna resztką pustych, zgalaretowaciałych błon.

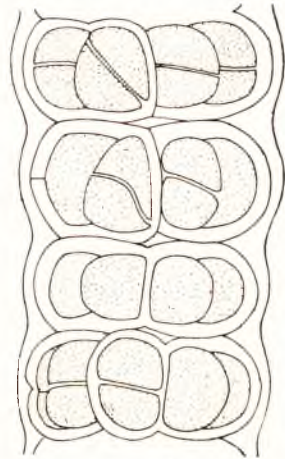
Monospory można rozpoznać po ich zaokrąglonym kształcie i nieco odmiennem załamywaniu światła. Nie sądzę, aby one z reguły przybierały kształt kulisty i tylko w tej formie opuszczały nitkę macierzystą, jak twierdzą niektórzy badacze. Przeciwnie, zarodniki przeze mnie obserwowane miały kształt wydłużony, a zaokrągląły się tylko na końcach. (Fig. 2 f).

Rozwój monospor odbywa się poza obrębem nitki. Często przyczepiają się one do nitek macierzystych i na nich się rozwijają. Takie rozwijające się monospory znajdujemy często na pustych, zgalaretowaciałych błonach starych nitek, które przedstawiają niewątpliwie ulubione podłoże dla rozwoju młodych nitek.

Rozmnażanie płciowe. Sprawa rozmnażania płciowego u *B. atropurpurea* nie jest dokładnie wyjaśniona. HAMEL (10) mimo starannych poszukiwań nie znalazł nitek męskich u tego gatunku, jak również nie znaleźli ich przed nim DERBÈS et SOLIER, ani też REINKE. HAMEL przypuszcza więc, że *B. atropurpurea* rozmnaża się jedynie na drodze bezpłciowej. Natomiast SCHILLER (19) podaje u *B. atropurpurea* również płciowy sposób rozmnażania. Podaje też rysunki żeńskich nitek z komórkami jajowymi i karposporami, jak również spermacja.

IV. Błona u *Bangia atropurpurea*.

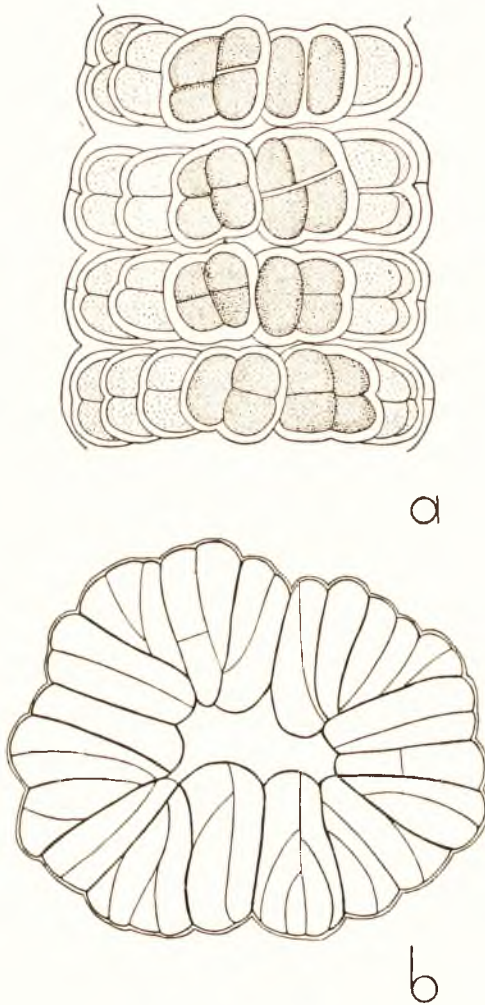
Struktura błony u *Bangiales*, jej skład chemiczny i własności fizyczne są dotychczas niedostatecznie poznane. Brak prac



Rys. 5.

B. atropurpurea (Roth) Ag. Fragment młodej nitki. Widoczne są cztery człony nitki czyli skupienia komórek, powstałe z podziału pojedynczych komórek nitki młodocianej. Nitka ma budowę regularną.

specjalnych poświęconych temu zagadnieniu. Z krótkich wzmianek różnych autorów wynika, że pod względem budowy błony



Rys. 6.

B. atropurpurea (Roth) Ag.

a. Fragment starszej nitki o budowie regularnej. Widoczne są cztery człony nitki. Komórki dzielą się w kierunku poprzecznym i podłużnym.—b. Przekrój poprzeczny starszej nitki. Na rysunku zaznaczono tylko błonę, protoplasty opuszczono. Komórki dzielą się podłużnie, a tylko w dwóch miejscach są widoczne podziały styczne do obwodu nitki. Układ komórek promienisty. Wewnątrz nitki powstaje przestwór osiowy, nitka zaś przybiera postać rury.

w grupie tej można wyróżnić kilka typów. Jest to zupełnie zrozumiałe wobec tego, że *Bangiales* również pod względem systematycznym przedstawiają się bardzo niejednolicie.

Do autorów, zwracających baczniejszą uwagę na błonę u *Bangiales*, należą:

ISHIKAWA (13) w pracy nad *Porphyra tenera*,

PASCHER (18) w pracy nad *Chroothece nobilis*,

SKUJA (26) w pracy nad *Kyliniella latvica*.

Błoną u *Bangia atropurpurea* nikt się specjalnie nie zajmował, natomiast większą uwagę budziła *B. fuscopurpurea* (BERTHOLD 2). Obie te Bangje tak są do siebie podobne, że mają zapewne również identycznie wykształcone błony.

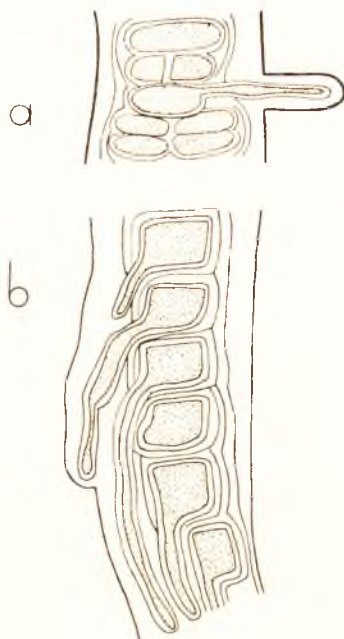
* Z pracy ISHIKAWY wynika, że struktura błony u *Porphyra tenera* jest bardzo podobna do błony u Bangji. Jest to zrozumiałe wobec bliskiego pokrewieństwa obu tych rodzajów. Natomiast błona u *Chroothece nobilis* i *Kyliniella latvica* należą do nieco odmiennych typów.

Błona Bangji składa się z dwóch części:

- 1) z warstwy zewnętrznej czyli powłoki zewnętrznej, oraz
- 2) z warstwy wewnętrznej.

Do badań najlepiej nadają się młode nitki.

I. Powłoka zewnętrzna ma wygląd nabłonka. BERTHOLD oznaczał ją jako kutikulę. Jednakże nie barwi się ona Sudanem III, co



Rys. 7.

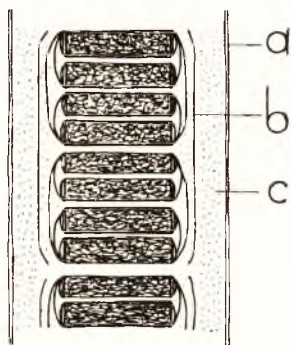
B. atropurpurea (Roth) Ag.

Tworzenie się hyf.

a. Młoda hyfa. Początkowo hyfa jest otoczona jedynie przez wewnętrzną, pektynową warstwę błony. Dopiero poza obrębem nitki tworzy się na niej również warstwa zewnętrzna czyli powłoka.
b. Strefa komórek z hyfami u podstawy nitki. Hyfy, kierując się wdół ku podłożu, rozwijają się wewnątrz nitki, pomiędzy warstwą wewnętrzną i powłoką. Dopóki nie wydosną się nazewnątrz, hyfy są otoczone tylko wewnętrzną warstwą błony, która jest miękka i umożliwia im łatwe wyginanie się.

Powiększenie około 610 \times .

wskazuje, że nie zawiera kutyny, ani też bardziej odpornej sporopolleniny. Także pod względem fizycznych własności różni się od kutikuli. Z tych powodów użyłam innej nazwy, a mianowicie: powłoka zewnętrzna. Powłoka nie jest tak ściśle związana z zewnętrzną warstwą błony jak kutikula, przeciwnie, przy użyciu pewnych odczynników, powodujących jej silne rozdymanie się, można ją łatwo od reszty błony oddzielić. Wówczas ma ona wygląd luźnej pochwy, niczem nie związanej z nitką.



Rys. 8.

B. atropurpurea (Roth) Ag. Schemat młodej nitki, złożonej z jednego szeregu komórek. Nitka znajduje się w wodzie i dlatego warstwa wewnętrzna błony jest silnie zgalaretowaciała. Silnie rozdęta powłoka (a) osłania nitkę od zewnątrz. Pomiędzy powłoką i warstwą wewnętrzną (b) znajduje się galareta (c), powstała z częściowego zgalaretowacenia warstwy wewnętrznej. Warstwa wewnętrzna składa się z kilku warstewek. Są to błony powstałe z podziału komórek. Najmłodsze warstewki otaczają bezpośrednio komórki, starsze odsuwają się na zewnątrz w kierunku powłoki. również pomiędzy warstewkami znajduje się galareta.

Powłoka nie okazuje warstwowania, zaś pod wpływem odczynników nie pęcznieje, ani też nie galaretowacieje. Jest sztywna, ale sprężysta. Niełatwo ulega rozerwaniu, chyba pod wpływem czynników mechanicznych lub pod naciskiem pęczniejącej warstwy wewnętrznej. Natomiast pod działaniem stężonego kwasu siarkowego lub sołnego, chlorku cynku i t. d. pęka wzdłuż. Powłoka nie rozpuszcza się pod wpływem stężonych H_2SO_4 , HCl , kwasu chromowego. Ta odporność, oraz własności fizyczne wyraźnie świadczą o jej roli ochronnej. Chroni ona nitkę przed szkodliwym działaniem czynników mechanicznych. Można by też sądzić, że jest słabo przepuszczalna dla wody i w ten sposób chroni ulegającą łatwemu galaretowaceniowi wewnętrzną warstwę błony. Chroni też wysychające na powietrzu nitki przed zbyt szybką utratą wody.

Skład chemiczny powłoki nie został dotychczas w sposób zadawalający wyjaśniony. Prawdopodobnie zawiera ona częściowo związki pektynowe, o czym świadczyłyby zachowanie się jej wobec pewnych barwików.

Powłoka jest jakgdyby wydzieloną wewnętrzną warstwę błony, powstającą na jej powierzchni w miejscu zetknięcia się z wodą. Może o tym świadczyć fakt zaobserwowany na hyfach. Dopóki hyfy rozwijają się wewnątrz nitki, są otoczone jedynie wewnętrzną, miękką warstwą błony. Gdy jednak wydostaną się na zewnątrz nitki, wówczas dopiero tworzy się na nich powłoka zewnętrzna. Jest to widoczne na rys. 7.

Powłoka czyni hyfy sztywnymi i sprawia, że z miękkich łagiewek zmieniają się w silne i twarde chwytniki, które nitkę *Bangii* mocno przytwierdzają do podłoża.

II. Warstwa wewnętrzna błony w nitkach zwolna wysychających na powietrzu lub też znajdujących się w wodnych roztworach, pęcznieje i galaretowacieje, przyczem okazuje warstwowanie, które powstaje wskutek podziałów komórek. Widzimy tu warstewki, które koncentrycznie otaczają poszczególne komórki. Są to warstewki najmłodsze. Im dalej na zewnątrz, tem warstewki są starsze i obejmują coraz więcej komórek, a więc po dwie, po cztery, nawet po osiem komórek. Dalsze warstewki w sąsiedztwie powłoki są już zupełnie zgalaretowaciałe. Z nich zapewne powstaje warstwa luźnej galarety, znajdująca się tuż pod powłoką. Również pomiędzy pojedynczymi warstewkami nagromadza się luźna galareta, powstająca z częściowego zgalaretowacenia tych warstewek. Ta luźna galareta najsilniej się barwi i najłatwiej się rozpuszcza w odczynnikach.

Barwienia okazały, iż wewnętrzna warstwa błony składa się ze związków pektynowych. Podobne rezultaty otrzymał *ISHIKAWA* przy barwieniu błony u *Porphyra tenera*, zaś *PASCHER* u *Chroothece nobilis*.

A. Badania błony przy użyciu barwików.

I. Badania w celu wykrycia związków pektynowych w błonie.

Używano przeważnie słabych lub bardzo słabych roztworów barwików. Preparaty stałe przebarwione poddawano stopniowemu odbarwianiu. Przy użyciu barwików na stwierdzenie obecności pektynów w błonie, rezultaty przedstawiały się w następujący sposób.

1) Warstwa zewnętrzna błony czyli powłoka zewnętrzna w słabych roztworach nie barwi się lub nieznacznie. 2) Warstwa wewnętrzna błony barwi się bardzo silnie, lecz niejednolicie. Mianowicie warstewki bezpośrednio otaczające komórki, a zatem najmłodsze, oraz galareta znajdująca się

między niemi. barwią się najsilniej. warstewki starsze, bardziej odsunięte na zewnątrz, barwią się coraz słabiej, najsłabiej zaś masa galaretowata, znajdująca się w większej lub mniejszej ilości między warstwą wewnętrzną i powłoką.

Na podstawie powyższych wyników stwierdzamy, że silnie zgalaretowaciała wewnętrzna warstwa błony składa się ze związków pektynowych, jednakże pojedyncze warstewki pod względem zawartości tych związków nie zachowują się jednakowo. Natomiast skład chemiczny powłoki zewnętrznej przedstawia się niezbyt jasno. Prawdopodobnie jednak i ona również jest zbudowana częściowo ze związków pektynowych.

II. Badania w celu wykrycia obecności błonnika w błonie:

Czerwień Kongo nie wykazała obecności błonnika ani w warstwie wewnętrznej, ani też w powłoce zewnętrznej.

III. Badania w celu wykrycia obecności kalozy w błonie:

Koralina i błękit anilinowy nie wykazały obecności kalozy ani w warstwie wewnętrznej, ani w powłoce zewnętrznej.

IV. Badania w celu wykrycia obecności kutyny w zewnętrznej warstwie błony czyli powłoce:

Sudan III i alkannina nie wykazały obecności kutyny.

Ogólne wyniki badania składu chemicznego błony Bangji przy pomocy najważniejszych barwików przedstawiają się w następujący sposób:

1) Warstwa wewnętrzna błony czyli powłoka zewnętrzna nie zawiera kutyny. Można by jednak przypuszczać, że zawiera ona przynajmniej częściowo związki pektynowe.

2) Warstwa wewnętrzna błony, łatwo ulegająca galaretowaceniu, barwi się bardzo silnie barwikami używanymi w celu wykrycia związków pektynowych. Przypuszczam zatem, że składa się ona ze związków pektynowych, na co wskazują również jej własności fizyczne. Natomiast ani jedna ani druga warstwa błony nie zawiera błonnika, kutyny, ani też kalozy.

Barwiki użyte do barwienia błony.

Hematoksyлина Delafielda. Powłoka nie barwi się lub słabo, zależnie od stężenia barwika; warstwa wewnętrzna błony barwi się ciemno granatowo.

Błękit metylenowy. Powłoka nie barwi się lub słabo; warstwa wewnętrzna błony barwi się niebiesko-fioletowo.

Fiolet gencjanowy. Powłoka barwi się słabo; warstwa wewnętrzna błony barwi się ciemno fioletowo.

Safranina. Powłoka nie barwi się lub w nitkach przebarwionych barwi się jasno żółto. Warstwa wewnętrzna błony barwi się pomarańczowo.

Czerwień neutralna. Powłoka nie barwi się; warstwa wewnętrzna błony barwi się czerwono-brunatno.

Czerwień rutenowa. Powłoka nie barwi się lub słabo; warstwa wewnętrzna błony barwi się ciemno czerwono.

Fuchsyna. Powłoka nie barwi się lub słabo; warstwa wewnętrzna błony barwi się czerwono.

Czerwień Kongo. Błona nie barwi się.

Sudan III. Powłoka zewnętrzna nie barwi się.

Alkannina. Błona nie barwi się.

Koralina. Błona nie barwi się.

Błękit anilinowy. Błona nie barwi się.

B. Mikrochemiczne badania błony.

Błona żywych nitek Bangji jest cienka. Obie warstwy, wewnętrzna i zewnętrzna, ściśle do siebie przylegają. Warstwa wewnętrzna błony nie jest zgrubiała, ponieważ nie uległa jeszcze żałaretowaceniowi. Podobnie przedstawia się błona w wysoko procentowym alkoholu.

Natomiast nitki zabite i pozostawione w wodnych roztworach, okazują daleko idące zmiany w budowie błony. Warstwa zewnętrzna czyli powłoka zewnętrzna rozdyma się mniej lub więcej silnie i oddziela całkowicie od warstwy wewnętrznej, która żałaretowacieje i okazuje wyraźną budowę warstwowaną.

W celu zapoznania się ze składem chemicznym błony posługiwałam się znanymi odczynnikami, powszechnie używanymi przy reakcjach mikrochemicznych. Wyniki otrzymane można sformułować w następujący sposób:

1) Błona Bangji składa się z dwóch warstw, które okazują pomiędzy sobą różnice, nie tylko pod względem wyglądu, ale również pod względem chemicznym.

2) Warstwa zewnętrzna, czyli powłoka zewnętrzna, jest nadzwyczaj odporna na działanie odczynników. Zmiany najczęściej u niej widoczne polegają na mniej lub więcej silnym jej rozdymaniu się, wskutek czego oddziela się całkowicie od warstwy wewnętrznej.

3) Warstwa wewnętrzna ulega natomiast daleko idącym zmianom z powodu silnego pęcznienia i żałaretowacenia, oraz łatwej rozpuszczalności n. p. w niektórych kwasach stężonych.

Na podstawie reakcji mikrochemicznych okazało się, że błona u Bangji nie zawiera błonnika, chityny ani też kazozy. Warstwa wewnętrzna jest zbudowana z pektynów, natomiast skład chemiczny warstwy zewnętrznej czyli powłoki nie dał się wyjaśnić na podstawie przeprowadzonych badań mikrochemicznych. Prawdopodobnie jednak również powłoka zawiera częściowo związki pektynowe, jak na to wskazywałyby barwienia.

C. Reakcje mikrochemiczne.

Kwas siarkowy stężony. Powłoka okazuje się odporna na działanie kwasu i nie rozpuszcza się, a tylko się rozdyma. Żałareta oraz warstwa wewnętrzna błony ulegają rozpuszczeniu, na skutek czego komórki wysypują się na zewnątrz, powłoka zaś pozostaje w postaci pustej pochwy.

Kwas solny stężony. Powłoka nie rozpuszcza się, lecz bardzo silnie się rozdyma i następnie oddziela od warstwy wewnętrznej. Żałareta oraz warstwa

wewnętrzna błona rozpuszczają się, wskutek czego komórki wysypują się na zewnątrz.

Kwas solny 50⁰/₀-owy. Powłoka pęcznieje i oddziela się od warstwy wewnętrznej. Galareta w warstwie wewnętrznej rozpuszcza się. Błona warstewek nie rozpuszcza się.

Kwas solny 2-3⁰/₀-owy. Po dłuższym gotowaniu powłoka rozdyma się i oddziela od warstwy wewnętrznej w postaci obszernej pochwy. Galareta w warstwie wewnętrznej rozpuszcza się. Warstewki błony, otaczające koncentrycznie komórki, nie rozpuszczają się. Łańcuszki komórek opuszczają powłokę i wysuwają się nazewnątrz.

Kwas octowy. Budowa warstwowana błony staje się bardzo wyraźna.

Kwas chromowy stężony. Powłoka nie rozpuszcza się. Rozpuszcza się natomiast galareta w warstwie wewnętrznej, wskutek czego komórki wypadają z powłoki. Błona warstewek nie rozpuszcza się.

Ług sodowy 10⁰/₀-owy, na zimno. Powłoka nie rozpuszcza się, lecz silnie rozdyma, potem pęka wzdłuż i odpada. Błona warstewek nie rozpuszcza się. Galareta rozpuszcza się.

Ług potasowy 10⁰/₀-owy, na zimno. Powłoka nie rozpuszcza się, lecz silnie rozdyma i pęka wzdłuż. Galareta rozpuszcza się, błona warstewek nie rozpuszcza się.

Ług potasowy rozcieńczony. Błona pozostaje prawie niezmieniona, natomiast protoplasty komórek pęczniają, chromatofory stają się wyraźne. Jest to bardzo dobry odczynnik w celu prześwietlenia komórek.

Amonjak. Błona nie rozpuszcza się. Warstwa wewnętrzna silnie pęcznieje, a pod jej naporem powłoka często pęka.

Odczynnik Schweitzera (Cuoxam). Błona nie rozpuszcza się, jej warstwa wewnętrzna silnie pęcznieje i rozrywa powłokę. Działanie podobne jak czystego amonjaku.

Chlorek cynku. Zależnie od stężenia wywołuje silne rozdęcie powłoki i oddzielenie się jej od warstwy wewnętrznej, przyczem powłoka pęka wzdłuż. Błona warstewek pęcznieje bardzo silnie. Galareta rozpuszcza się częściowo. Łańcuszki komórek wypływają na zewnątrz, pozostawiając puste powłoki. Można otrzymać na tej drodze bardzo wyraźne obrazy, jeśli użyjemy najpierw barwików, jak fiolet gencjanowy, błękit metylenowy, fuchsyna lub inne w celu zabarwienia błony, a następnie dodamy chlorku cynku. Zobaczymy wówczas puste, lekko zabarwione powłoki, obok zaś łańcuszki komórek, otoczone warstwowaną błoną, oraz silnie zabarwionymi, galaretowatymi osłonami.

Jod w roztworach barwi błonę na żółto.

Jod w jodku potasu i kwas siarkowy nie wykazują obecności błonnika w błonie.

Chlorek cynku z jodem nie wykazuje obecności błonnika w błonie.

V. Grzyby pasorzytujące na nitkach Bangji.

Poszukiwania nitek żeńskich i męskich w celu stwierdzenia płciowego sposobu rozmnażania się Bangji z Oleksiniec, dopro-

wadziły do nieoczekiwanych wyników. Znalazłam bowiem nitki, różniące się od innych zabarwieniem oraz ogólnym wyglądem. Na tych nitkach zauważyłam bardzo drobne, bezbarwne, kuliste komóreczki wraz z cienkimi rurkami, przebijającymi się przez błonę Bangji. Widok był tak typowy, że nitki owe początkowo oznaczyłam jako żeńskie, komóreczki zaś do nich przyłączone, jako spermacja.

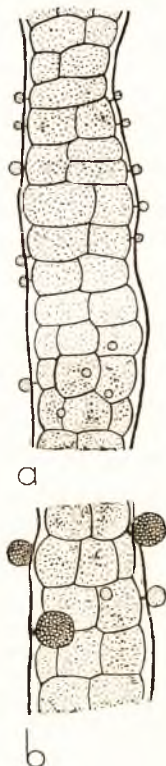
Porównując rysunki: O. V. DARBISHIRE (4) 1898, Fig. 9, oraz L. KOLDERUP-ROSENVINGE'GO (23) 1909, Fig. 1, z moim rys. 9a, zauważymy pomiędzy nimi łudzące podobieństwo.

Pierwsze wrażenie okazało się jednak nie odpowiadające prawdzie. Dalsze badania stwierdziły bowiem, że komóreczki tak łudząco pod każdym względem podobne do spermacji, należą do grzyba zapewne z grupy *Chytridiales* i w dalszych okresach rozwojowych okazują się typowymi zoosporangiami. Pasożyt ten niszczy i zabija komórki i nitki Bangji, które początkowo żółkną, a potem zupełnie się rozpadają. Przypuszczać należy, że grzyb ten jest niebezpieczny przedewszystkiem dla nitek oderwanych, leżących na dnie w spokojnej wodzie, gdy natomiast silny prąd wody chroni nitki Bangji i nie dopuszcza do zakażenia przez grzyba.

Początkowe przypuszczenia o znalezieniu w źródle w Oleksińcach żeńskich nitek i siedzących na nich spermacji, było bardzo nęcące, wobec tego, że sprawa rozmnażania się płciowego u *Bangia atropurpurea* nie jest jeszcze rozstrzygnięta.

VI. *Bangia atropurpurea* ze źródła wapiennego w Oleksińcach za Bilezem Złotem.

Barwa starszych nitek za życia jest ciemno-brunatna, prawie czarna, rzadziej purpurowo-fioletowa. Barwa młodych nitek



Rys. 9.

B. atropurpurea
(Roth) Ag.

Nitka opadnięta przez grzyba, pasożytującego w jej komórkach.

a. Młode zoosporangia łudząco podobne z kształtu i wielkości do spermacji Bangji.

b. Starsze, dojrzewające zoosporangia.

fioletowa lub fioletowo-czerwonawa. Długość nitek dochodzi do 6 cm, wyjątkowo więcej. Szerokość młodych nitek, złożonych z jednego szeregu komórek, dochodzi do $\pm 50 \mu$. Szerokość starych nitek, produkujących monospory, dochodzi do 200 μ , wyjątkowo więcej.

Młode nitki są regularnie zbudowane, proste, wiotkie. Starsze nitki są dość sztywne, co zapewne stoi w ścisłym związku z grubością błony. Nitki proste lub często o nieregularnej budowie, a więc faliste lub nawet kędzierzawe, poskręcane lub pozwijane w pętle i węzły, pozrastane w poduszeczki, nie przypominają zasadniczego, nitkowego kształtu plechy Bangji. Są one często nierównomiernie rozszerzone i zwężone. W miejscach zwężeń przerywają się na części, które następnie dają początek nowym nitkom. Na tem polega u Bangji rozmnażanie się na drodze wegetatywnej.

Strefy komórek z hyfami u Bangji z Oleksiniec powstają nie tylko u podstawy nitek, lecz często w dowolnych miejscach wśród nitki (Rys. 7a). Świadczy to o słabym zróżnicowaniu komórek plechy, a okazuje się ważną właściwością, ułatwiającą rozmnażanie się na drodze wegetatywnej i opanowywanie podłoża w tym wypadku kamienistego.

Znaleziono jedynie nitki bezpłciowe, produkujące monospory. Nitek męskich i żeńskich nie znaleziono.

Na nitkach powstają obficie inkrustacje wapienne. Stoi to w związku z wapiennym podłożem, oraz prawdopodobnie znaczną zawartością CaCO_3 w wodzie.

Nitki Bangji ulegają niekiedy całkowitemu zniszczeniu wskutek pasorzytowania na nich grzyba, jak się zdaje, należącego do grupy *Chytridiales*.

Stanowisko: Źródło wapienne o charakterze wywierzyska w Oleksinicach; nitki Bangji w towarzystwie mchów porastają tu gęsto kamienie na silnym prądzie. Zebrano 8. VI. 1933.

Bangja z Oleksiniec różni się w niektórych cechach od Bangji z Dniestru. Cechy te są jednak tylko natury pokrojowej i zapewne zależą jedynie od różnicy między obu stanowiskami. Samo przez się jest zrozumiałe, że tak fizyczne, jak i chemiczne różnice między źródłem wapiennym i potężną rzeką, taką jak Dniestr, są bardzo wielkie. Może po dokładnem zba-

daniu dałaby się wyróżnić w Oleksińcach odrębna forma, podczas gdy *Bangia atropurpurea* z Dniestru odpowiada całkowicie formie typowej.

VII. *Bangia atropurpurea* z młynów na Dniestrze w pobliżu Okopów Św. Trójcy.

Barwa nitek ciemno-fioletowa lub fioletowo-czerwona. Pod względem długości *Bangia* ta przewyższa *Bangję* z Oleksiniec. Szerokość nitek młodocianych, złożonych z jednego szeregu komórek, dochodzi do $\pm 50 \mu$. Nitki są zazwyczaj proste o budowie regularnej. Nawet starsze nitki odznaczają się wiotkością i giętkością, co zapewne pozostaje w związku z cienkością błon. Stosunkowo młode jeszcze i cienkie nitki przechodzą w stadium produkowania monospor. Nitek żeńskich i męskich nie znaleziono. Inkrustacyj wapiennych brak. Brak pasorzytów grzybowych.

Stanowisko: Młyny na Dniestrze w pobliżu Okopów Św. Trójcy. *Bangia* ta rośnie w towarzystwie sinicy *Phormidium* sp., tworzącej wielkie płatowate skupienia. Zebrano 3. VI. 1933.

Podczas wycieczki Instytutu Botanicznego U. J. w Krakowie na Podole, odbytej w czerwcu 1933 r. pod kierownictwem Prof. Władysława SZAFERA, zebrał p. Mgr. A. BURSA próbki glonów, zawierające *Bangia atropurpurea*. Próbkę te pochodziły z dwóch stanowisk, a mianowicie ze źródeł w Oleksińcach i z młynów na Dniestrze w okolicy Okopów Św. Trójcy. Za oddanie mi tych materiałów do opracowania składam p. A. BURSIE serdeczne podziękowanie.

Zakład Botaniki Farmaceutycznej U. J. w Krakowie.

Zusammenfassung

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

BANGIA ATROPURPUREA (ROTH) AGARDH IN POLEN

Im Sommer 1933 wurden in Podolien Proben mit *Bangia atropurpurea* (Roth) Ag. aus zwei Standorten und zwar aus der Quelle in Oleksińce bei Bilcze Złote sowie in den Mühlen am Dniestr bei Okopy Św. Trójcy gesammelt.

B. atropurpurea aus der Quelle in Oleksińce unterschied sich ein wenig von der *Bangia* aus dem Dniestr. Auf die Unterschiede im Habitus üben sicher die Verschiedenheit der Standorte, der Chemismus des Wassers u. s. w. Einfluss.

Die lebenden Fäden der *Bangia* aus Oleksińce zeichnen sich durch die dunkelbraune, fast schwarzbraune Farbe aus. Länge der Fäden bis 6 cm, Breite der jungen Fäden, welche erst aus einer einzigen Zellreihe bestehen, bis 50 μ . Breite der alten Fäden, welche schon Monosporen erzeugen, bis 200 μ . Ältere Fäden sind ziemlich steif. Ihr Bau ist sehr veränderlich. Ausser den regelmässig gebauten, aufrechten, treten oft unregelmässige, gekrümmte, verschlungene Fäden oder sogar polsterartiger Thallus auf. Ausser den zylindrischen finden wir hier auch bandartig abgeplattete Fäden. Sie sind oft mit Kalk inkrustiert. Nur ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Monosporen. Weibliche und männliche Fäden fehlen. Die Fäden werden manchmal durch einen schmarotzenden Pilz infiziert (Fig. 9), dessen junge Zoosporangien hinsichtlich der Gestalt und Grösse den Spermarien täuschend ähnlich sind (Fig. 9a).

In den Mühlen am Dniestr bei Okopy Św. Trójcy wuchs *B. atropurpurea* in Gesellschaft eines *Phormidium*. Ihre Fäden waren regelmässig gebaut, dünn, biegsam und etwas länger als die der *Bangia* aus Oleksińce. Die Farbe der Fäden gewöhnlich dunkelviolett. Es wurden nur Fäden mit Monosporen gefunden; die männlichen und weiblichen fehlten dagegen. Schmarotzende Pilze nicht vorhanden. Membran ohne Kalkablagerung.

Die Membran der *B. atropurpurea* besteht aus zwei Schichten, welche in physikalischer wie auch in chemischer Hinsicht voneinander verschieden sind.

Współpracownicy ARCHIWUM:

Doc. Dr. J. BOWKIEWICZ (Warszawa), Prof. Dr. J. DEMBOWSKI (Wilno), K. DEMEL (Hel), Kpt. S. DŁUSKI (Gdynia), Prof. Dr. B. FULIŃSKI (Lwów), Dr. M. GIEYSZTOR (Warszawa), Dr. T. JACZEWSKI (Warszawa), Dr. S. JAKUBISIAK (Poznań), Dr. Z. KOŹMIŃSKI (Wigry), Dr. W. KULMATYCKI (Bydgoszcz), Dr. S. MARKOWSKI (Warszawa), Dr. S. MINKIEWICZ (Puławy), Dr. A. MOSZYŃSKI (Poznań), Dr. L. PAWŁOWSKI (Pabjanice), Inż. H. PRZYŁĘCKI (Warszawa), Prof. Dr. W. ROSZKOWSKI (Warszawa), Dr. J. RZÓSKA (Poznań), Prof. Dr. M. SIEDLECKI (Kraków), Doc. Dr. P. SŁONIMSKI (Warszawa), Prof. Dr. T. SPICZAKOW (Kraków), Prof. Dr. F. STAFF (Warszawa), Inż. M. STANGENBERG (Auguśtów), Prof. Dr. W. STEFAŃSKI (Warszawa), Mgr. M. WIERZBICKA (Wilno), Dr. J. WISZNIEWSKI (Warszawa), Prof. Dr. T. WOLSKI (Warszawa), Prof. Dr. J. WOŁOSZYŃSKA (Kraków).

Korespondencję do Redakcji kierować należy w sprawach, dotyczących prac limnologicznych, pod adresem: Doc. Dr. A. LITYŃSKI, Stacja Hydrobiologiczna, Suwałki; w sprawach zaś, dotyczących prac morskich, pod adresem: Doc. Dr. M. BOGUCKI, Instytut im. Nenckiego, Sniadeckich 8, Warszawa.

Adres Administracji: Stacja Hydrobiologiczna, Suwałki.

Skład główny: Ekspedycja wydawnictw Kasy im. Mianowskiego, Warszawa, Nowy Świat 72.

Drukarnia K. Dargielowej w Suwałkach, ul. Kościuszki 94.

