

P. 1047

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
I N S T Y T U T B I O L O G I I D O Ś W I A D C Z A L N E J i m . M . N E N C K I E G O

P O L S K I E A R C H I W U M
H Y D R O B I O L O G I I

T O M I (X I V)
R O C Z N I K 1 9 5 3

W A R S Z A W A
P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E



Polskie Archiwum Hydrobiologii ogłasza rozprawy z zakresu hydrobiologii i dziedzin granicznych. Czasopiśmo prowadzi dział pt. „Bibliografia polska“ oraz dział recenzyjny.

Treść poprzedniego tomu

(Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa t. XIII)

J. Wiszniewski	
1. Remarques relatives aux recherches recentes sur le psammon d'eaux douces	7
Wł. Mańkowski	
2. Odżywianie się i pokarm szprota (<i>Clupea sprattus</i> L.) Bałtyku Środkowego	37
F. Pliszka	
3. Obserwacje nad <i>Branchiomyces Cyprinorum</i>	91
W. Cięglewicz	
4. Wędrowniki i wzrost znakowanych storni (<i>Pleuronectes flesus</i> L.) z Zatoki Gdańskiej i basenu Bornholmskiego	105
E. Grabda	
5. O budowie i powstawaniu cysty u przywry <i>Nematobothrium sardae</i> G. A. et W. G. Mac Callum 1916 (<i>Didymozoonidae</i>) ze skrzela <i>Sarda sarda</i> Bloch z Morza Czarnego	165
J. Siemińska	
6. Zimowa flora okrzemek w stawach Rybackiej Stacji Doświadczalnej U. J. w Mydlnikach koło Krakowa	181
Z. Mulicki	
Odżywianie się storni (<i>Pleuronectes flesus</i> L.) w Zatoce Gdańskiej	227

Adres Redakcji Polskiego Archiwum Hydrobiologii: Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego, Łódź, Południowa 66.

W sprawach prenumeraty i nabywania poszczególnych tomów Archiwum zgłaszać się należy: „Dom Książki“, księgarnia wysyłkowa, Warszawa, Plac Dąbrowskiego 8.

POLSKIE ARCHIWUM
HYDROBIOLOGII



ПОЛЬСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ ОПЫТНОЙ БИОЛОГИИ им. НЕНЦКОГО

ПОЛЬСКИЙ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АРХИВ

бывший

АРХИВ ГИДРОБИОЛОГИИ И РЫБОЛОВСТВА

ТОМ I (XIV)

ВАРШАВА 1954

POLISH ACADEMY of SCIENCES

NENCKI INSTITUTE of EXPERIMENTAL BIOLOGY

POLISH ARCHIVES of HYDROBIOLOGY

formerly

ARCHIVES D'HYDROBIOLOGIE et D'ICHTYOLOGIE

VOL I (XIV)

AWARSAW
WARSAW 1954

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
INSTYTUT BIOLOGII DOŚWIADCZALNEJ im. M. NENCKIEGO

POLSKIE ARCHIWUM
HYDROBIOLOGII

TOM I (XIV)
ROCZNIK 1953

W A R S Z A W A
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE ARCHIWUM HYDROBIOLOGII
jest kontynuacją
ARCHIWUM HYDROBIOLOGII I RYBACTWA

Komitet Redakcyjny

Redaktor M. BOGUCKI

Członkowie

K. DEMEL, M. GIEYSZTOR, J. KONDRACKI, J. MIKULSKI

L. PAWŁOWSKI, M. STANGENBERG, T. WOLSKI

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa 1954

Wydanie pierwsze. Nakład 1.200 + 160 egzemplarzy

Arkuszy wyd. 46,75 ark. druk. 36 papier druk. sat. kl. V 70 g, 70 x 100

Podpisano do druku 1. VII. 1954. Druk ukończono we wrześniu 1954.

Zamówienie nr 894

F-4-54962

Cena 60.80 zł

Wrocławska Drukarnia Naukowa — Wrocław

Treść — Содержание — Content

Od Redakcji	9
J. Wiszniewski	
Uwagi w sprawie typologii jezior polskich	11
J. Wiszniewski	
O wrotkach-komensalach niektórych skorupiaków	25
J. Kaj	
<i>Caligus lacustris</i> Stp. et Lkt. Materiały do znajomości pasożytniczych widłonogów Polski	45
J. Kaj	
Rozprzestrzenienie i zmienność rasowa ryb z gatunku <i>Phoxinus phoxinus</i> Pall.	49
M. Bogucki	
<i>Nereis diversicolor</i> (O. F. M.) Notatka ekologiczna	79
St. Skrochowska	
Wędrówki troci (<i>Salmo trutta</i> L.) i innych ryb łososiowatych wyhodowanych w stawach	89
Fr. Pliszka	
Rozród i rozwój certy (<i>Vimba vimba</i> L.)	137
Fr. Pliszka	
Spostrzeżenia nad wpływem warunków rozrodu ryb jeziornych na liczebność populacji ich stadiów młodocianych	165
M. Stangenberg	
Wzrost płoci	189
K. Tarwid, I. Fabiszewska, W. Szczepańska	
Uwagi o makrofaunie unoszonej w Wiśle	219
A. Szczepański	
Analiza dynamiki populacji skąposzczetów dna Wisły pod Warszawą	227
M. Bogucki	
Rozród i rozwój <i>Nereis diversicolor</i> (O. F. M.) w Bałtyku	251
Fr. Pliszka	
Dynamika stosunków pokarmowych ryb jeziora Harsz	271

Fr. Pliszka

Zmienność charakteru żywienia się ryb jako czynnik stabilizujący zespoły ichtiofauny 301

J. Wiszniewski

Fauna wrotków Polski i rejonów przyległych 317

P. Olszewski

Jezioro Rożnowskie jako środowisko życia 491

Polska bibliografia hydrobiologiczna 549

Recenzje i komunikaty 565

От редакции 9

G. Вишнеwski

Замечания по поводу типологии озер на территории Польши 17

G. Вишнеwski

Коловратки комменсалы некоторых ракообразных 38

И. Кай

Caligus lacustris STR. et LTK. Материалы к изучению паразитических веслоногих Польши 47

И. Кай

Географическое распределение и расовая изменчивость рыб вида *Phoxinus phoxinus* PALL на территории Польши 75

М. Богуцки

Nereis diversicolor O. F. M. Экологические заметки 86

Ст. Скроховска

Миграция кумжи и других лососевых рыб разводимых в прудах 127

Ф. Плишка

Размножение и развитие сырты (*Vimba vimba*) 158

Ф. Плишка

Наблюдения над влиянием условий размножения озерных рыб на численность популяции в ранних стадиях развития 185

М. Стангенберг

Рост плотвы 211

К. Гарвид, И. Фабишевска, В. Щепаньска

Записки о макрофауне, несенной течением реки Вислы 224

А. Щепаньски

Динамика популяции Олигохетов дна Вислы около Варшавы 249

М. Богуцки	
Размножение и развитие <i>Nereis diversicolor</i> (O. F. M.) в Балтийском Море	267
Ф. Плишка	
Динамика пищевых взаимоотношений рыб в озере Гарш	298
Ф. Плишка	
Изменяемость характера питания рыб как фактор ста- билизирующий состав рыбной фауны	313
Г. Вишнеwski	
Колоратки Польши и соседних районов	471
П. Ольшевски	
Озеро Рожновское как биотоп	536
Польская гидробиологическая библиография	549
Рецензии и сообщения	565
From the Editor	9
J. Wiszniewski	
Remarques sur la typologie des lacs polonais	19
J. Wiszniewski	
Les Rotifères comme commensaux de certains Crustacés	39
J. Kaj	
<i>Caligus lacustris</i> Stp. et Lkt. a new fresh water parasitic Copepod of Poland	48
J. Kaj	
Contribution to the knowledge of the species <i>Phoxinus percnurus</i> Pall. in Poland	76
M. Bogucki	
<i>Nereis diversicolor</i> O. F. M. Ecological notice	86
St. Skrochowska	
The migration of Sea-Trout (<i>Salmo trutta</i>) and other Salmon fishes bred in ponds	131
Fr. Pliszka	
Reproduction and development of <i>Vimba vimba</i> L.	160
Fr. Pliszka	
The effect of spawning conditions in lakes on survival rate of juveniles stages	187
M. Stangenberg	
The growth of roach	214
K. Tarwid, I. Fabiszewska, W. Szczepańska	
Remarques sur la macrofaune emportée par l'eau de la Vistule	224

A. Szczepański	
Variations of the population of the bottom living <i>Oligochaeta</i> in the Vistula	249
M. Bogucki	
Reproduction and development of <i>Nereis diversicolor</i> O.F.M. in the Baltic Sea	269
Fr. Pliszka	
Dynamics of feeding relations of the lake Harsz	299
Fr. Pliszka	
Variations in feeding habits of fish as a factor stabilizing ichthyofauna associations	314
J. Wiszniewski	
Les Rotifères de la faune polonaise et des régions avoisinantes	479
P. Olszewski	
Biotope of the Rożnów Lake	542
Polish Hydrobiological Bibliography	549
Book Reviews and Notices	565

OD REDAKCJI

ОТ РЕДАКЦИИ FROM the EDITOR

Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego Polskiej Akademii Nauk przystąpił do wydawania czasopisma „Polskie Archiwum Hydrobiologii“. Stanowi ono programowo dalszy ciąg istniejącego od roku 1926 Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, którego do roku 1947 ukazało się 13 tomów. Nowa seria tego czasopisma, wznowionego pod zmienioną nazwą, zachowa dawny program działalności przyjmując do druku prace z wszystkich dziedzin hydrobiologii i nauk granicznych z wyłączeniem prac rybackich o charakterze ekonomiczno-technicznym.

Obecny tom jest więc XIV tomem czasopisma od chwili jego powstania. Wobec zmienionej nazwy nowa jego seria mieć będzie, ze względów bibliograficznych, własną numerację rozpoczynającą się od tomu I.

Институт опытной биологии им. Ненцкого Польской Академии Наук приступает к изданию журнала „Польский Архив Гидробиологии“ (Polskie Archiwum Hydrobiologii). Относительно своей программы, журнал является продолжением существовавшего с 1926 года Архива Гидробиологии и Рыболовства, причем издано было 13 томов вплоть до 1947 года. Новая серия этого журнала, обновленного под измененным заглавием сохранит свою прежнюю программу деятельности принимая к печати труды по всем областям гидробиологии и смежных с ней наук, за исключением трудов по рыболовству, имеющих хозяйственно — технический характер.

Таким образом, нынешний том следует считать 14-ым по очереди томом журнала считая со дня его основания.

Из за библиографических соображений в виду измененного названия, новая серия журнала получает собственную, новую нумерацию, начинающуюся с номера I.



Nencki Institute of Experimental Biology of the Polish Academy of Sciences begins to publish the periodic entitled „Polish Archives of Hydrobiology“.

This publication constitutes a continuation of the existing from 1926 „Archives d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie“, the last issue of which appeared as a vol. XIII in 1947.

New series of this publication will continue the former program of activity, publishing original papers pertaining to all hydrobiological problems except the papers treating economic and technical problems of fisheries.

The present volume is therefore the 14 one of the periodic founded in 1926. But in order to avoid in the future all bibliographical mistakes new series of the periodic, as published under modified name shall have its own sequence of issues, beginning with volume I.

J. Wiszniewski

Uwagi w sprawie typologii jezior polskich

Zagadnienie naturalnej klasyfikacji zbiorników wodnych jest jednym z centralnych problemów w limnologii współczesnej. Mimo dużych trudności związanych z syntetycznym charakterem zagadnienia, typologia zbiorników śródlądowych posunęła się daleko naprzód. Zwłaszcza jeziora, zbiorniki o najwyraźniejszym piętnie indywidualnym, stały się przedmiotem ożywionych badań, prowadzonych pod kątem widzenia typologicznym, i obecnie można powiedzieć, że ich naturalna klasyfikacja jest w ogólnych zarysach wykończona.

Kryteria klasyfikacyjne mogą być bardzo różne, poczynając od specjalnych, uwzględniających pewną określoną cechę jeziora, jak typy geograficzne, geologiczno-genetyczne, termiczne, tlenowe, florystyczne, rybne (por. Naumanna, „Limnologische Terminologie“), optyczno-termiczne, aż do typów operujących ogólniejszym pojęciem trofizmu jeziora (Trophiestandard). Typy te opierają się na syntetycznej ocenie szeregów „spektrów-środowiskowych“ (Milieuspektra), charakteryzujących ekologiczne warunki życia w zbiorniku, a zwłaszcza jego produktywność biologiczną, lub też na określonych wskaźnikach biologicznych, których występowanie związane jest z danymi warunkami.

System ten, biorący początek w pracach Naumanna i Thiennemanna, był potem wielokrotnie rozbudowywany, uzupełniany i dyskusyjowany, przy czym przy rozbudowie brano pod uwagę rozmaite punkty widzenia, kładziono główny nacisk na te lub owe spektra, te lub owe wskaźniki biologiczne. Wreszcie próbowano go stosować w różnych terenach i warunkach regionalnych. Zasadniczą myślą tej systematyki jezior jest podział trójdzielny na jeziora oligo-, eu- i dystroficzne. Terminy te są tak powszechnie używane we współczesnej limnologii, że nie wymagają specjalnego omówienia. W licznych pracach precyzowano ich znaczenie lub uzupełniano system dodatkowymi typami (por. np. 7 typów Naumanna, 1929), trzy jednak powyższe typy zachowały specjalne

znaczenie, jako związane najściślej z limnogenetyczną ewolucją jezior i reprezentujące różne stadia starzenia się zbiorników.

Znaczenie tych trzech typów jeziornych jest ogólne i zostało sprawdzone w wielu terenach. Ponieważ jednak limnologia posiada zawsze oblicze wybitnie regionalne, związane z terenem badań, tak jak każde jezioro, ściśle związane jest z regionalnymi warunkami otoczenia, więc też i typologia jezior posiadać może różny wyraz regionalny, a zasadnicze typy jeziorne mogą być w różnych terenach realizowane w postaci różnych form jeziornych.

Najdokładniej, pod względem typologicznym, opracowanym terenem jeziornym w Polsce jest Suwalszczyzna. Jej jeziora były w chronologicznym porządku podstawą: dla utworzenia trzech typów jeziornych Lityńskiego (1925), opartych na występujących w planktonie tych jezior zespołach skorupiaków, dla rozważań typologicznych Bowkiewicza (1934, 1935, 1938), opartych również na skorupiakach planktonowych, następnie dla czterech typów optyczno-termicznych Koźmińskiego i Wiszniewskiego (1935), stworzonych dla wytłumaczenia różnego przebiegu przedwiosennych procesów termicznych w różnych jeziorach — i wreszcie dla schematu klasyfikacyjnego Stangenberga (1936, 1937), opartego na analizie stosunków hydrochemicznych. Dwa pierwsze systemy opierały się, jak widzimy, na wskaźnikach biologicznych, trzeci miał cele całkiem specjalne, ostatni wreszcie miał za podstawę zbadanie bezpośrednio szeregu spektrów hydrochemicznych i dał w rezultacie ogólny pogląd na całe pojezierze oraz na limnogenetyczny związek między poszczególnymi typami. Ten tylko ostatnio wymieniony system nawiązuje bezpośrednio do typów troficznych Naumanna — Thiemanna stanowiąc ich regionalną interpretację.

Stangenberg (1936) wyróżnił na Suwalszczyźnie 7 typów jezior: 1) oligotroficzne, 2) a-mezotroficzne, 3) b-mezotroficzne, 4) eutroficzne, 5) stawowe, 6) „jeziorka“ i 7) „suchary“ — używając przy ich wyodrębnieniu następujących cech: pH , twardość wody przy dnie, głębokość maksymalna i nasycenie tlenem warstw naddennych w okresie stagnacji letniej.

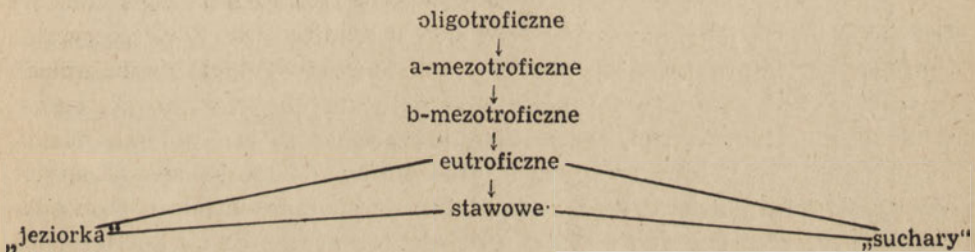
Prócz tego jedno z jezior (Brożana), umieszczone prowizorycznie w grupie jezior eutroficznych, wyróżnia się wśród nich wysoką zawartością humusu.

Wszystkie te typy znajdują się na stosunkowo niewielkim terenie suwalsko-augustowskim, a niekiedy jeziora różnych typów leżą jedno obok drugiego. Największą różnorodność przedstawia, jak to już wielokrotnie podkreślano, grupa Wigierska, gdzie na przestrzeni około 100 km² reprezentowane są wszystkie typy jeziorne. Pochodzenie wszystkich tych jezior jest takie same, różnice więc między nimi są wyrazem różnego

kierunku i tempa ewolucji limnogenetycznej pierwotnie tych samych jednolitych warunków. Kierunek ewolucji zależy w dużej mierze od cech zlewni, a tempo — w pierwszym rzędzie od głębokości zbiornika. Zbiorniki najgłębsze zachowały najlepiej cechy limnogenetycznej młodości reprezentując typ oligotroficzny lub nieco tylko w kierunku eutrofizacji przesunięty typ a-mezotroficzny. Jeziora b-mezotroficzne i eutroficzne stanowią niewątpliwie szereg limnogenetyczny jezior coraz bardziej postarzałych: „jeziorka“ i „suchary“ stanowią ostatnie stadia starzenia się jezior.

Jak wykazał Stangenberga, w przypadku jezior bezodpływowych, otoczonych lasem, końcowym etapem starzenia się będzie suchar o wodzie silniej odwapnionej, zakwaszonej, z bogatą zawartością humusu, ogólnie biorąc o wodzie typu dystroficznego. W przeciwnym przypadku dopływ soli wapnia z zewnątrz, kompensując procesy biologiczne odwapniania, doprowadzi w konsekwencji do powstania „jeziorka“, jako dalszego etapu eutrofizacji.

Limnogenetyczne stosunki między poszczególnymi typami jezior zilustrował Stangenberga następującym schematem:



Schemat typologiczny Stangenberga nasuwa kilka uwag. Przede wszystkim wypada wyraźnie zaznaczyć, że „suchary“ niekoniecznie muszą pochodzić od jezior eutroficznych, lecz mogą być związane bezpośrednio z jeziorami oligotroficznymi lub mezotroficznymi; nie przechodzą też przez stadia eutrofizacji, lecz dystrofizują się od razu. Sam zresztą Stangenberga, choć nie uwidacznia tego na schemacie, pisze, że „z biegiem lat zbiorniki oligo- lub eutroficzne stać się mogą sucharami“ (str. 47).

Do doskonałym przykładem odwapniania się jeziora oligotroficznego jest Jezioro Białe Wigierskie, obecnie typowo oligotroficzne, jednak w porównaniu z macierzystymi Wigrami już znacznie odwapnione. Los jego w przyszłości — to nie eutrofizacja, lecz przy zachowaniu dotychczasowych warunków bezpośrednia dystrofizacja i ostateczne przekształcenie w suchar. Można nawet przypuszczać, że bezpośredni kierunek ewolucji oligo — dystrofia jest bardziej typowy niż pośredni oligo-, eu-, dystrofia zrealizowany na przykładzie Jeziora Płaskiego (Stangenberga, 1937), prawdopodobnie w ogóle w naszych warunkach rzadszy.

Drugim punktem zasługującym na omówienie jest typ jezior „stawowych“. Ten typ, wtrącony w logicznie uzasadniony szereg ewolucji limnogenetycznej w sensie zmian trofizmu jeziora, wyróżniony został jednak na innej podstawie, mianowicie przy wzięciu pod uwagę jego statyczności (stabilności) tak małej, że często następuje przemieszanie całej masy jeziora i zburzenie aż do dna stratyfikacji letniej. Sam termin „stawowy“ nawiązuje przy tym do innej jeszcze cechy zbiornika, mianowicie w myśl definicji stawu Forela do stopnia zarosnięcia śródziejerza przez zakorzenione rośliny wodne. To zaś nie zawsze idzie w parze z głębokością, bo zależy na przykład od przezroczystości wody, rodzaju dna itp. Przykładowo: w jeziorach alpejskich jeszcze przy 30 m głębokości maksymalnej całe dno pokryte bywa roślinnością, jezioro ma więc typ „stawowy“ (Chodał, wg Naumanna „Terminologie“), mimo że stratyfikacja letnia może być w nim zachowana. Często jednak jeziora płytkie o dnie bardzo mulistym mają śródziejerze wolne od roślinności, nie podpadają więc ściśle biorąc pod określenie „stawu“.

Aby wyróżnić „jeziora o charakterze stawów naturalnych“, trzeba by abstrahować zupełnie od kwestii statyczności lub trofizmu, a rozpatryć, zgodnie z definicją Forela, wyłącznie kwestię rozwoju makroflory na śródziejerzu, co, jak już wspomnieliśmy, nie zawsze idzie w parze ze statycznością. Najpraktyczniej byłoby, mam wrażenie, przy rozważaniach typologicznych dotyczących zbiorników naturalnych zrezygnować całkowicie z pojęcia „stawu“, rezerwując je zgodnie z terminologią Naumanna (1934)¹ dla sztucznych zbiorników dowolnie spuszcanych. W przeciwnym bowiem razie, stojąc ściśle na gruncie definicji Forela, musielibyśmy zaliczać do stawów niekiedy olbrzymie, co do powierzchni, płytkie jeziora (np. niektóre jeziora poleskie o powierzchni kilkunastu km²). Zaliczenie takie byłoby może logiczne, ale wybitnie niewygodne i nie dające żadnej korzyści przy rozważaniach typologicznych.

Typ więc „stawowy“ wypacza nieco logiczny obraz całości systemu, gdyż wprowadza nowe czynniki w klasyfikację opartą na ogólnym trofizmie jeziora. Prócz tego, jeziora o podobnej statyczności jak „stawowe“ znajdują się na Suwalszczyźnie wśród „jezierek“ i „sucharów“, a w innych terenach można by je znaleźć zapewne i wśród jezior mezo- lub oligotroficznych (płytkie jeziora wysokogórskie). Przy rozważaniach typologicznych, moim zdaniem, byłoby całkowicie celowe wyraźne oddzielenie znamienia trofizmu i statyczności jezior. Podobnie jak wyróżniamy różne stopnie eu- albo dystrofizacji, tak rozwijając myśl Findenegg'a (1933)

¹ E. Naumann; Terminologie, str. 563: „Praktisch ist ein Teich, von der Grösse ganz abgesehen, ablassbares Gewässer. Im übrigen herrscht aber grosse Unklarheit über die Definition des Teichbegriffes“.

należałoby wyróżnić, zupełnie od nich niezależnie, trzy stopnie statyczności, określając je jak następuje:

1. jeziora meromiktyczne o statyczności tak dużej, że nawet w okresach cyrkulacji jesiennej i wiosennej nie cała masa wody ulega przemieszaniu;

2. jeziora holomiktyczne, które ulegają całkowitemu przemieszaniu podczas cyrkulacji wiosennej i jesiennej, zachowując jednak wyraźną stratyfikację letnią, mające zatem hypolimnion nie ulegający przemieszaniu podczas lata;

3. jeziora polimiktyczne (nowy termin), ulegające podczas lata wielokrotnemu przemieszaniu w całej masie wody; stratyfikacja zatem letnia może się utrzymywać tylko przez krótkie okresy czasu, a warstwy przydenne są przegrzane.

Stosując powyższe ujęcie do jezior suwalskich można stwierdzić, że wśród grupy oligo- i mezotroficznych istnieją w tym terenie wyłącznie jeziora holomiktyczne; jeziora eutroficzne zaś rozpadają się na dwie grupy według statyczności: holomiktyczne (eutroficzne w systemie Stangenberg a) i polimiktyczne („stawowe“). Podobnie mogą być holomiktyczne lub polimiktyczne jeziorka, a wśród sucharów, jak się okazuje, można znaleźć wszystkie trzy stopnie statyczności. Suchary holomiktyczne i polimiktyczne wyróżnić można już na materiale Stangenberg a, a meromiktyczny suchar Wądołek opisał później Passowicz (1938).

Wreszcie Jezioro Brożane w grupie Hańczańskiej koło Sopoćkin zasługuje na specjalną uwagę (Stangenberg 1937), jako nie mieszczące się ściśle w ramach systemu Stangenberg a. Jezioro to, scharakteryzowane dużą zawartością substancji humusowych przy jednoczesnej reakcji zbliżonej do neutralnej oraz nie odbiegającą od średniej zawartością soli wapnia, stanowi rzadki wyjątek w regionalnych warunkach Suwalszczyzny. Typ ten jednak jest, jak się zdaje, często realizowany w swoistych warunkach sąsiedniego terenu jeziornego, to jest na Polesiu. Niektóre z tych jezior, przeważnie płytkie rozległe jeziora, leżące w obszernych kompleksach bagiennych, osiągnęły bardzo wysoki stopień eutrofizacji, która jednak dzięki obfitemu dopływowi substancji humusowych przybrała cechy swoiste. Brak nam na razie dokładnych danych hydrochemicznych i biologicznych o wspomnianych jeziorach. Dadzą się one jednak ogólnie scharakteryzować następującymi cechami: humus w politypie (barwa wody intensywnie brunatna); sole pokarmowe (P+N) w politypie, ewentualnie z możliwością wtórnego wyczerpania przez bujny rozkwit życia (zakwity); sole wapnia co najmniej w mezotypie; pH — w pobliżu 7,0; regime tlenowy: w lecie brak danych, w zimie często ostry deficyt tlenowy pod lodem (przyducha zimowa); stosunki biologiczne: częste zakwity glonów, bujny rozwój życia zwierzęcego (szczegóły do zba-

dania); statyczność: jedyne jezioro suwalskie tego typu ma dość znaczną głębokość maksymalną (24,3 m) i jest holomiktyczne.

Tego rodzaju typ hydrochemiczny jezior, teoretycznie przewidziany w schemacie klasyfikacyjnym Münster Ströma (1928), odpowiada w zupełności typowi środowiska wodnego, określonego przez Hölla (1928) jako alloiotroficzne (alloiotroph). Nic nie stoi na przeszkodzie, aby termin ten zastosować do jezior uzupełniając nim system Stangenberga, który w ten sposób pozwoli nie tylko sklasyfikować jedyne tego rodzaju jezioro suwalskie, ale też rozszerzyć regionalne zastosowanie systemu np. na jeziora poleskie, gdzie typ alloiotroficzny jest rozpowszechniony. Limnogenetyczne znaczenie typu alloiotroficznego należałoby interpretować jako dalsze stadium eutrofizacji, związane z dopływem ze zlewni dostatecznych ilości soli wapniowych, aby zapobiec zakwaszeniu z jednoczesnym dopływem dużych ilości substancji humusowych. System Stangenberga może mieć zastosowanie według wszelkiego prawdopodobieństwa na całym niżu polskim. Jeziora tatrzańskie dadzą się bez trudu pomieścić w nim również jako podgrupa jezior skrajnie oligotroficznych (Stangenberg 1938, Olszewski 1939). Starzenie się jezior wysokogórskich odbywa się w kierunku ich dystrofizacji (Staw Toporowy). Tempo tego procesu w porównaniu z niżem jest oczywiście bardzo powolne. Możliwe, że wpływy regionalne pewnych, raczej ograniczonych, terenów mogą zaważyć na kierunku ewolucyjnym, odchyłając go w stronę argillo- lub siderotrofizacji w sensie Naumanna (1929), jednak będą to zapewne przypadki rzadkie i lokalne.

W świetle powyższych wywodów można by nieco zmodyfikować schemat limnogenetyczny Stangenberga, przedstawiając go, jak następuje¹:



Prócz tego dodać należy, że teoretycznie w każdym z tych typów wystąpić mogą jeziora poli- i holomiktyczne. Przykłady jezior meromiktycznych zawsze jednak można teoretycznie znaleźć w każdym z typów

¹ Linie ciągłe oznaczają główne kierunki ewolucji limnogenetycznej.
Linie przerywane oznaczają możliwości regionalne.

jako rzadkie wyjątki. Na razie w Polsce znamy tylko jeden taki przykład w grupie sucharów.

Odnosnie wzajemnych bezpośrednich stosunków limnogenetycznych między poszczególnymi typami trzeba zauważyć, że przejście danego jeziora przez wszystkie stadia poprzedzające od oligotrofizmu aż do stadium aktualnego nie zawsze jest konieczne do przyjęcia. Jeziora, które zawdzięczają swe powstanie procesom zachodzącym po okresie lodowcowym (jeziora zastoiskowe, pochodzenia rzeczno, suchary powstałe przez spływ wód opadowych itp.) mogły rozpocząć swą ewolucję od razu od bardziej zaawansowanego stadium eutrofizacji lub dystrofizacji.

Tak rozbudowany system Stangenberga obejmie — jak się zdaje — wszystkie typy jeziorne, jakie możemy przewidywać na naszych ziemiach. Posiłkując się schematami graficznymi Stangenberga (1936), nieco zmodyfikowanymi, dla uzgodnienia z powyższymi postulatami przedstawiamy hydrochemiczne spektra typów jeziornych, z wyjątkiem na razie teoretycznie tylko przewidzianych lokalnych odchyłeń od głównych kierunków ewolucji limnogenetycznej. Zmodyfikowana tabela dychotomiczna, określająca wyróżnione typy troficzne, przedstawiałaby się, jak następuje:

pH > 6,5	Twardość węglanowa < 120 mg/L	Humus < mezotypu	Głębokość maks. > 24 m	O ₂ > 20‰	Jez. Oligotroficzne i a-mezotroficzne
				O ₂ < 20‰	Jez. b-mezotroficzne
			Głębokość maks. < 24 m		Jez. eutroficzne
		Humus w politypie			Jez. alloiotroficzne
	Twardość węglanowa > 120 mg/L			jeziorka	
pH < 6,5					suchary

Г. Вишнеvски

Замечания по поводу типологии озер на территории Польши

Содержание

Автор дает оценку схемы Стангенберга (1936) касающейся лимногенетической связи между отдельными типами озер представленными в оговариваемой схеме в числе 7: олиготрофические, → а-мезотрофические → б-мезотрофические → зврофические → прудовые → т. н. „сухары” → маленькие озера.

Схема эта требует некоторых оговорок и пополнений. По мнению автора примеры Сувальских озер указывают на то, что не каждое озеро проходит все очередные ступени эволюции указанные в схеме Стангенберга. Тип преобразования олиготрофия-дистрофия, по мнению автора встречается чаще, чем промежуточное преобразование олиготрофия-эвтрофия-дистрофия.

Другим пунктом требующим оговорки является понятие „прудового озера”, включенное в схему Стангенберга.

Лимногенетические звенья: олиго-, эв-, дистрофия определяются изменениями трофизма озер в течении их эволюции, тогда как определение типа „прудового озера” опирается на совершенно иной базе, именно на стабильности воды озера. В случае „прудового озера” стабильность его вод так незначительна, что летняя его стратификация уничтожается очень легко.

Кроме того понятие „прудовое озеро” заставляет принимать во внимание другую ещё его черту. По определению Фореля, пруды характеризуются присутствием растительности покрывающей дно озера вплоть до его середины. Этот характер бассейна однако не зависит исключительно от его глубины. На размещение бентической макрофлоры имеют влияние и другие агенты, как прозрачность воды, характер дна и т. п. Альпийские озера до 30 м глубины могут иметь дно покрытое макрофлорой и должны быть зачислены до группы прудов хотя летняя их стратификация вполне сохраняется. С другой стороны в мелких прудах с илистым дном бентическая макрофлора не развивается и такие бассейны не должны бы причисляться к группе прудов.

В виду этих трудностей автор предлагает устранить понятие „пруда” при рассматривании типологии натуральных бассейнов, сохраняя это название для обозначения искусственных водоемов согласно терминологии Науманна. В связи с этим автор рекомендует отделить в рассматривании типологии озер черту трофизма от черты стабильности вод на подобие того, как принято отличать разные ступени эвтрофии или дистрофии, можно было бы различать 3 ступени стабильности следующим образом:

1. озера мэромиктические, в которых во время осенней и весенней циркуляции масса воды не подвергается всецелому перемешанию,
2. озера голомиктические, в которых во время весенней и осенней циркуляции масса воды смешивается всецело, но летняя стратификация вод сохраняется ненарушимой,
3. озера полимиктические, в которых летняя стратификация подвергается многократному уничтожению вследствие частого смешения вод.

Принимая во внимание существование озер, которые в схеме Стангенберга не предвидятся (нпр. Озеро Брожня, а также озера соседняго Полесья), автор вводит в эту схему понятие аллотрофического озера, т. е. озера эвтрофического, характеризующегося присутствием гумуса и солей кальция.

Схема Стангенберга измененная автором согласно приведенным выше замечаниям представлена на странице 000, а дихотомическая таблица соответствующих спектров на стр. 000.

J. Wiszniewski

Remarques sur la classification typologique des lacs en Pologne.

Resumé

D'après le schème de Stangenberg (1936) les lacs passent dans leur évolution les phases suivantes: oligotrophie → a-mésotrophie → b-mésotrophie → eutrophie → lac „au caractère d'un étang → petit lac“ → „suchar“¹.

Suivant l'avis de l'auteur, basé sur l'observation des lacs dans le district Suwalki, l'évolution directe oligotrophie → dystrophie est plus fréquente que le type de l'évolution indirecte: oligo- → eu- → dystrophie. Un autre point évoque quelques doutes: c'est le type des lacs peu profonds ayant le caractère d'un étang. La chaîne limnogénétique oligo- → eu- → dystrophie a été, basée sur les variations du trophisme au cours de l'évolution des lacs. Par contre, la définition du type „lac-étang“ a pour base un autre critérium: la stabilité des eaux. Celle-ci dans le cas des lacs peu profonds est très faible et la stratification thermique d'été est facilement détruite.

En outre le terme „étang“ comprend un autre trait caractéristique, celui d'un bassin, dont le fond → d'après la définition de Forel — est couvert de plantes supérieures jusqu' à son milieu. Mais ce signe distinctif de bassin ne dépend pas exclusivement de sa profondeur; il dépend aussi de la transparence d'eau, du caractère de fond etc.

Dans les lacs alpestres, p. ex. le fond peut être couvert par la végétation jusqu' à 30 m de profondeur. Ces lacs devraient donc être classés parmi les types d'étang, bien que leur stratification thermique d'été soit

¹ Sous le terme „suchar“ on comprend un lac isolé caractérisé par l'eau acide ($pH < 6,5$), fortement décalcifiée et riche en substances humiques, c'est à dire un lac fortement dystrophique. Ce type est assez fréquent dans les forêts de la Pologne.

bien accentuée. D'autre part, dans les lacs peu profonds à fond vaseux la végétation benthique ne se développe pas et, par conséquent, la définition d'un étang ne peut être appliquée à ces lacs.

Vu toutes ces difficultés, l'auteur est d'avis qu'il serait plus pratique d'éliminer le terme „étang“ de toutes les considérations typologiques des bassins naturels et de le réserver exclusivement aux bassins artificiels, selon la terminologie de Naumann.

Pour mettre plus de clarté dans la classification typologique des lacs, l'auteur recommande de traiter séparément leur 2 traits caractéristiques: trophisme et stabilité — comme 2 bases distinctes. De la même façon qu'on distingue différents degrés d'eutrophie ou de dystrophie, on pourrait, suivant la suggestion de Findenegg, distinguer trois degrés de la stabilité estivale, à savoir:

1) lacs méromictiques, doués de stabilité si grande que la stratification n'est pas détruite même dans les périodes de la circulation d'eaux automnale ou printanière;

2) l. holomictiques, dont les eaux deviennent complètement mélangées au cours de la circulation printanière et automnale, mais leur stratification estivale reste bien prononcée;

3) l. polymictiques, dont la masse d'eaux subit une mixtion répétée pendant la période d'été dont la stratification estivale n'est que temporaire et de courte durée et la couche d'eau inférieure est surchauffée.

En appliquant ce système de classification aux lacs du district Suwałki on peut dire que les lacs oligo- et mésotrophiques de ce rayon appartiennent tous à la catégorie holomictique. D'autre part, les lacs eutrophiques se divisent en 2 groupes selon leur stabilité:

1. holomictiques (eutrophiques dans le schème de Stangenberg) et 2. polymictiques (lac-étang de Stangenberg).

Les „petits lacs“ peuvent également être holo- ou polymictiques. Quant aux „suchars“, tous, ils présentent les 3 degrés de stabilité, comme le montrent les études de Stangenberg. Suivant cet auteur, on peut distinguer des „suchars“ holomictiques et polymictiques et l'on connaît un cas d'un „suchar“ méromictique (Wądołek) décrit par Passowicz.

Le lac Brożane près de Sopoćkinie mérite une attention spéciale. Ce lac ne trouve pas de place dans le schème de Stangenberg, grâce à ce que son eau à réaction presque neutre, contient des substances humiques accompagnées d'une quantité importante de calcium. Dans les conditions régionales du district Suwałki ce lac présente un cas exceptionnel. Ce type de lacs, l'on en trouve plus fréquemment, semble-t-il, dans la région voisine de Polesie.

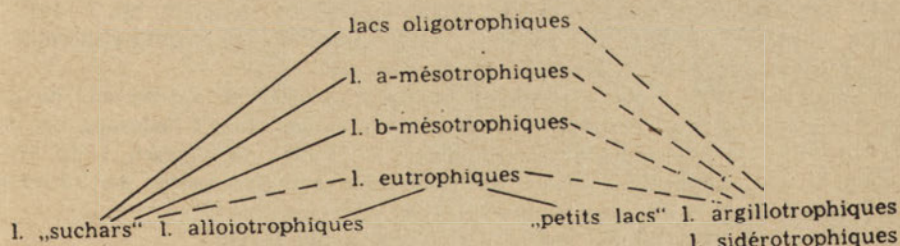
On peut caractériser ce type de la façon suivante:

1. substances humiques en polytype (eau brunâtre), phosphore et azote en polytype;
2. les sels de calcium au moins en mésotype;
3. pH — près de 7;
4. contenu en oxygène: pour l'été — les données manquent, en hiver le déficit de l'oxygène est très prononcé;
5. conditions biologiques: la floraison des algues très fréquente, la faune très riche (détails à examiner).

Ce type hydrochimique de lacs prévu théoriquement dans le schème de Münster Ström (28) correspond exactement à un milieu aquatique défini par Holl (28) comme alloïtrophique. Rien n'empêche de se servir de terme pour la classification des lacs en complétant ainsi le schème de Stangenberg.

Au point de vue limnogénétique, le type alloïtrophique peut être interprété comme une eutrophie avancée, accompagnée d'un afflux des eaux riches en sels de calcium et en substances humiques. En tenant compte de considérations ci-dessus, on peut utiliser le schème de Stangenberg pour la classification des bassins lacustres de toute la Pologne. Les lacs montagneux de Tatra peuvent être classés dans ce schème comme un groupe des lacs caractérisé par oligotrophe extrême. Il est possible que les conditions locales de certains territoires puissent influencer sur la direction de l'évolution du lac, en causant sa déviation vers l'argillo- ou sidérotrophie dans le sens de Naumann (29). Des cas pareils seraient probablement rares et purement locaux. Jusqu' à présent ils ne sont pas connus sur le territoire de la Pologne, mais leur existence doit être envisagée comme possible.

En concluant, l'auteur propose compléter le schème de Stangenberg, en le modifiant de la façon suivante:



Il faut ajouter que, théoriquement, dans chaque classe de types lacustres il en existe des lacs poly- et holomictiques. L'existence des lacs méromictiques est présumable comme rare exception dans chaque classe de types lacustres cités ci-dessus.

En suivant la méthode admise par Stangenberg dans son schème graphique, l'auteur présente les spectres chimiques des eaux des lacs, résumés dans le tableau dichotomique:

$p^H > 6,5$	Dureté Carbon < 120 mg/l	Substances humiques < mésotype	Profondeur maximale 24 m	$O_2 > 20 \%$	Lacs oligo-et a-mésotrophiques
				$O_2 < 20 \%$	l. b-mésotrophiques
		Profondeur maximale < 24 m		l. eutrophiques	
	Substances humiques en polytype				l. alloiotrophiques
	Dureté Carbon > 120 mg/l				petits lacs
$p^H > 6,5$					„suchars“

PIŚMIENICTWO — ЛІТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Bowkiewicz J. 1934. Próba sukcesyjnej interpretacji pelagofauny jezior Trockich. Essai d'interprétation successive de la faune pélagique des lacs Troki. Rozprawy i sprawozdania Zakł. Dośw. Lasów Państw. Seria A, Nr 3, pp. 1—44.
- Bowkiewicz J. 1935. Materiały do typologii jezior Polesia. Zur Typologie der Polessjenseen. Arch. Hydrob. i Ryb., 9, pp. 163—169.
- Bowkiewicz J. 1935. Materiały do typologii jezior Suwalszczyzny. Zur Typologie der Seen des Suwałki-Gebietes. Arch. Hydrob. i Ryb., 9, pp. 99—107.
- Bowkiewicz J. 1936. Z badań porównawczych nad składem jakościowym planktonu jezior Wileńszczyzny. Vergleichende Untersuchungen über die qualitative Zusammensetzung des Seenplanktons des Wilno-Gebietes. Arch. Hydrob. i Ryb., 10, pp. 205—222.
- Findenegg J. 1933. Alpenseen ohne Vollzirkulation. Int. Rev. ges. Hydrob.
- Findenegg J. 1937. Holomiktische und meromiktische Seen. Int. Rev. ges. Hydrob.
- Höll 1928. Oekologie der Peridineen. Pflanzenforschung, Jena, 10, pp. 1—105.
- Koźmiński Z. i Wiszniewski J. 1935. Über die Vorfrühlingsthermik der Wigry-Seen. Arch. f. Hydrob., 28, pp. 198—235.
- Lityński A. 1925. Próba klasyfikacji biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. Versuch einer limnologischen Gliederung der Seen des Suwalkier Gebiets. Sprawozdania St. Hydrobiol. na Wigrach, 1, pp. 37—56.
- Naumann E. 1929. Einige neue Gesichtspunkte zur Systematik der Gewässertypen. Arch. f. Hydrob., 20, pp. 191—198.
- Naumann E. 1931. Limnologische Terminologie, pp. 1—776.
- Olszewski P. 1939. Kilka danych o chemizmie wód w okolicy Hali Gąsienicowej. Einige Bestimmungen zum Chemismus der Gewässer in der Umgebung der Gąsienicowa-Alm (Hohe Tatra). Sprawozdania Kom. Fizjogr. Pol. Ak. Um., 72, pp. 501—530.
- Passowicz K. 1938. Ein meromiktischer See im Suwałki — Gebiet (Polen) Arch. Hydrob. i Ryb., 11, pp. 210—214.

- Stangenberg M. 1936. Szkic limnologiczny na tle stosunków hydrochemicznych pojezierza suwalskiego. *Limnologische Charakteristik der Seen des Suwałki — Gebiets auf Grund der Hydrochemischen Untersuchungen*. Inst. de Recherches des Forêts Domaniales, Travaux et comptes rendus, Ser. A, Nr 19, pp. 1—85.
- Stangenberg M. 1937. Charakterystyka limnologiczna jezior grupy Kleszczowieckiej i Hańczańskiej na pojezierzu Suwalszczyzny. *Limnologische Charakteristik der Seen der Kleszczówek und Hańcza-Gruppe im Suwałki Gebiete*. Inst. de Recherches des Forêts Domaniales, Trav. et comptes rendus, Ser. A, Nr 23, pp. 1—17.
- Stangenberg M. 1938. Zur Hydrochemie der Tatra-Seen. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 8, pp. 211—220.
- Ström Münster K. 1928. Recent Advances in Limnology. *Proc. Limn. Soc. London*, 140, pp. 96—110.

J. Wiszniewski

O wrotkach-komensalach niektórych skorupiaków

Wrotki komensaliczne i ektopasożytnicze nie są bynajmniej tak rzadkie, jak to dawniej powszechnie sądzono. Przeciwnie, znaleziono w ostatnich czasach wiele ich przykładów i temat, jak się zdaje, daleki jest od wyczerpania. Omówiwszy w swoim czasie (1939) zgrupowanie komensali jany skrzelowej raków rzecznych, chciałbym z kolei rozszerzyć badania na inne skorupiaki słodkowodne. Prace rozpocząłem od ośliczki.

Ośliczka *Asellus aquaticus* L.

Fakt, że na przydatkach skrzelowych ośliczki oraz w jej komorze łęgowej żyją pewne gatunki wrotków, znany był od dawna; przykłady tego rodzaju podawał już Ehrenberg (np. *Testudinella elliptica*). Później także w literaturze podawano tu i ówdzie wzmianki o wrotkach znalezionych na ośliczkach, brak jednak było specjalnego opracowania tego tematu.

Zbadano ogółem 150 ośliczek obu płci i różnego wieku (od okazów o długości 4,5 mm, do dorosłych samców długości 12 mm). Ośliczki pochodziły z czterech stanowisk w okolicach Pińska (BSSR), a mianowicie:

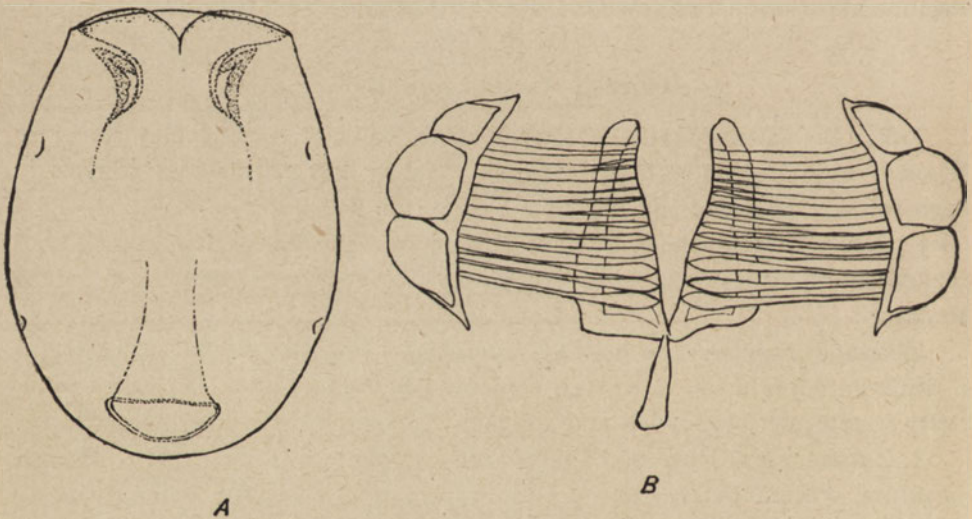
1. Zatoka rzeki Piny pod Piereborem, zarośnięta przez *Nuphar*, *Myriophyllum*, *Potamogeton* etc. — ośliczka występuje licznie kohabitując tu z kielżem. 2. Oddzielona od tejsze zatoki młaka za tzw. kopcem Mendoga, bardzo silnie zarośnięta przez *Myriophyllum*, *Lemna*, *Nuphar* etc. — ośliczka liczna. 3. Płytki rów w miejscowości Gaj, stale zapełniony wodą, pokryty przez *Lemna* i zarośnięty przez *Alisma plantago*, *Butomus umbellatus* etc., rów wysechł w drugiej połowie sierpnia. 4. Płytki zalew na łące w tejsze okolicy, wysechł on w pierwszej połowie lipca, po czym na kilka tygodni wypełnił się wodą i następnie znów wysechł, tym razem definitywnie. W obu ostatnich stanowiskach ośliczka nieco mniej liczna

niż w dwóch pierwszych. Stanowiska mają wodę neutralną lub słabo alkaliczną (pH od 7,0 do 7,5). Zbiory były dokonywane w okresie od końca maja do października.

Omówienie poszczególnych gatunków

Rotaria socialis (Hellicott). Gatunek ten, znajdujący dotychczas na ośliczkach, larwach owadów wodnych oraz wśród roślin litoralnych (por. Collin, 1912), w badanym materiale stanowi najczęstszy i najliczniejszy składnik fauny komensalów ośliczki, występujący na $\frac{3}{4}$ wszystkich zbadanych ośliczek w ilości do 12 osobników, a średnio po 4 osobniki na jedną zarażoną ośliczkę. W niektórych zbiornikach osiągał 95% zarażenia, nie wystąpił zaś wcale w wysychającym zalewie.

Testudinella elliptica (Ehrenberg), rys. 1 A, B. Gatunek *Testudinella elliptica* (Ehrenberg) jest również od dawna podawany jako komensal ośliczki. Poza tym jednak był notowany w wodach słodkich, słonawych i słonych jako gatunek wolno żyjący. Formy znajdujące przeze mnie na ośliczkach są identyczne z rysunkiem Lachsa (1912). Identycz-



Rys. 1. *Testudinella elliptica* (Ehrenberg).

A - wygląd ogólny pancerzyka; B - szczęki.

ność gatunkowa form określanych tą nazwą a pochodzących ze środowisk słonawych wymaga jeszcze sprawdzenia, gdyż jest prawdopodobne, że pod jedną nazwą były podawane różne pokrewne gatunki, w istocie zaś odmienne nie tylko pod względem ekologicznym, lecz też i morfologicznym. Dla umożliwienia w przyszłości dokładnego porównania podaję tu

szczegółowy opis okazów z ośliczki opierając się przy tym na cechach systematycznie ważnych, tj. na budowie ich pancerzyka i szczęk.

Pancerzyk owalny, w przedniej części nieco zwężony i zakończony lekko wypukłą krawędzią grzbietową o kształcie prawidłowego łuku. Zarys pancerzyka zmienny: trafiają się osobniki nieco bardziej wydłużone niż typowe. Krawędź brzuszna w postaci dwóch łuków z niegłębokim, ostrym wcięciem pomiędzy nimi. Największa szerokość pancerzyka wynosi około $\frac{3}{4}$ jego długości. Aparat zamykający otwór głowowy¹ w postaci dwóch linii zygzakowatych przebiegających szerokim łukiem. Każde zgrubienie boczne aparatu zamykającego złożone jest z dwóch ramion tworzących między sobą ostry kąt. Otwór nożny przesunięty prawie aż ku tylnej krawędzi pancerzyka, w postaci niepełnego półkola o krawędzi przedniej lekko wypukłej. Od niego ku przodowi biegnie wyraźna rurka, w którą cofa się noga. Szerokość jego przeszło dwukrotnie większa od długości. Czułki boczne w przedniej $\frac{1}{3}$ pancerzyka. Na $\frac{2}{3}$ długości pancerzyka po bokach znajdują się wcięcia służące jako punkty przyczepu dla mięśni wciągających głowę. W każdym uncus po 15 zębów, z których 3 pierwsze są wyraźnie grubsze od pozostałych, stopniowo coraz cieńszych. Długość pancerzyka 170—180 μ . Przy długości 170 μ — szerokość maksymalna 130 μ , szerokość krawędzi przedniej 74 μ , długość otworu nogi 19 μ , szerokość 42 μ .

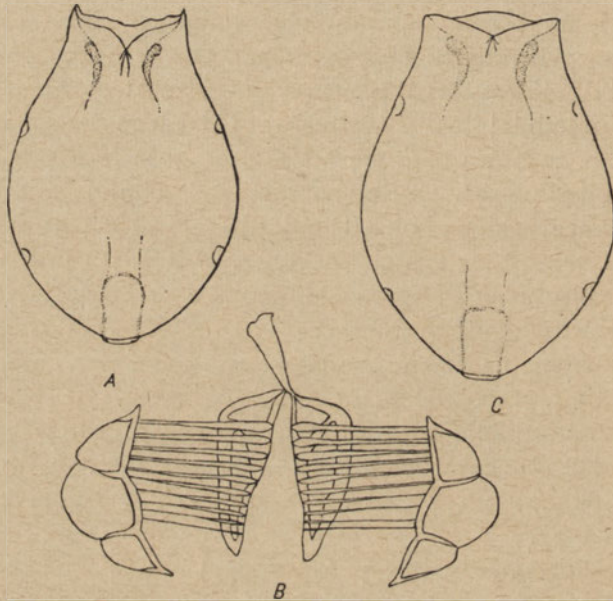
Gatunek *Testudinella elliptica* (Ehrenberg) jest w badanym materiale częsty (32,7% zarażenia), jednak raczej niezbyt liczny (po 1—2, rzadko po 5 okazów w ośliczce). Poza ośliczką w badanych zbiornikach nie był poławiany.

Testudinella truncata (Gosse)², rys. 2 A B. Pancerzyk o zarysie gruszkowatym, z przodu wyraźnie zwężony. Krawędź przednia ścięta, z dwoma wydatnymi rożkami po bokach. Krawędź grzbietowa prosta lub lekko wklęsła, o przebiegu mniej więcej falistym. Krawędź brzuszna w postaci dwóch ukośnych łuków z płytkim, ostrym wcięciem między nimi. Największa szerokość pancerzyka wynosi około $\frac{2}{3}$ jego długości. Aparat zamykający otwór głowowy w postaci dwóch łukowatych linii

¹ W przedniej części pancerzyka różnych gatunków z rodzaju *Testudinella* występują łukowate linie ograniczające kanał, przez który głowa została wciągnięta w głąb pancerzyka. W środkowej części tych linii znajdują się inaczej załamujące światło zgrubienia, które przy wyciągniętej głowie stanowią boczne ograniczenia szyi. Kształt tych linii oraz zgrubień, których całość określać będziemy jako „aparat zamykający otwór głowowy“, jest stały dla gatunku i może stanowić dobrą cechę systematyczną.

² W rękopisie figuruje uwaga, że oznaczenie tego gatunku, jak i dalej podanej varietas jest prowizoryczne i że należy go porównać do opisu *Testudinella clypeata dentata* Myers. Uwaga ta powstała z pewnością stąd, że autor nie miał pod ręką pełnej literatury (przyp. red.).

o łagodnym zakrzywieniu. Zgrubienia boczne w kształcie lekko zakrzywionych przecinków. Otwór nożny na krawędzi tylnej pancerzyka, w postaci owalu nieznacznie przewężonego pośrodku. Długość jego większa od szerokości o mniej więcej $\frac{1}{3}$ tej ostatniej. Czułki boczne i punkty przyczepu mięśni — jak u gatunku poprzedniego. W każdym uncus po 10 ząbków. Długość pancerzyka 130—145 . Przy długości 135 μ : szerokość maksymalna 92 μ , szerokość krawędzi przedniej 50 μ , długość otworu nogi 27 μ , szerokość otworu nogi 20 μ .



Rys. 2. *Testudinella truncata* (Gosse).
A — wygląd ogólny, B — szczęki, C — *Testud. truncata* var. *ecornis* n. var.

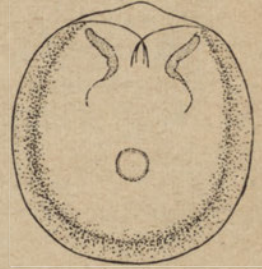
Gatunek *Testudinella truncata* (Gosse) znajdowany był dotychczas sporadycznie i nielicznie w różnych zbiornikach wśród roślin. Na ośliczkach w badanym materiale występuje często (ponad 50% zarażenia) i licznie (po 2—4, niekiedy do 6 okazów w jednej ośliczce).

Testudinella truncata var. *ecornis* n. var., rys. 2c. Budowa ogólna pancerzyka zgodna z formą typową, od której odmiana ta różni się kształtem przedniej krawędzi pozbawionej bocznych ząbków. Krawędź grzbietowa lekko wypukła, krawędź brzuszna w postaci dwóch prawie prostych łuków tworzących między sobą kąt rozwarty. Wymieniona cecha jest bardzo stała i wyraźna, jednak wobec zgodności wszystkich innych szczegółów budowy nie może wystarczyć do utworzenia nowego gatunku. Odmiana ta jest znacznie rzadsza od formy typowej: znaleziono ją zaledwie w 10 okazach na 9 ośliczkach.

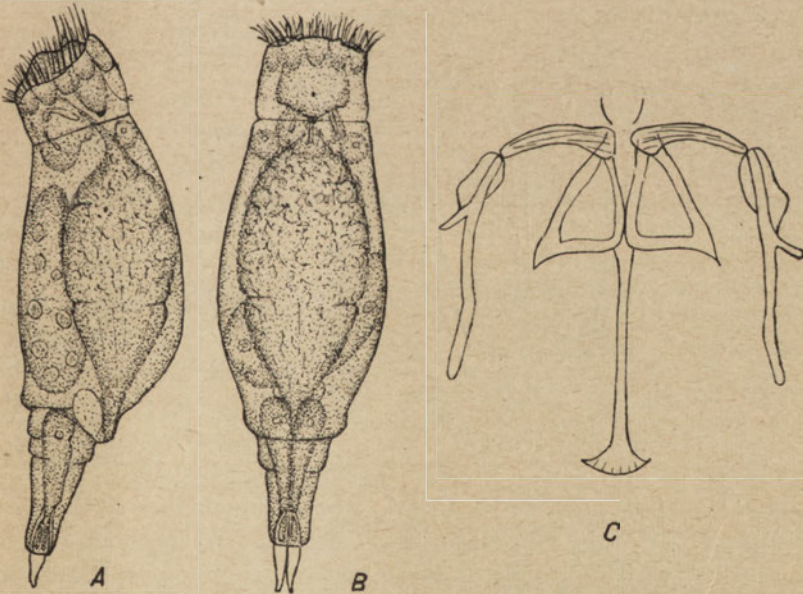
Testudinella patina (Hermann), rys. 3. Znaleziony jedyny okaz trafił na ośliczkę bez wątplenia przypadkowo. Podaję jednak opis tego pospolitego gatunku z podkreśleniem dotąd nie uwzględnionych cech systematycznych.

Pancerzyk prawie dokładnie kulisty. Przednia krawędź grzbietowa z lekko łukowato zaokrągloną wypukłością. Brzuszna krawędź w postaci dwóch płaskich łuków z płytkim, ostrym kątem między nimi. Szerokość pancerzyka prawie równa jego długości. Obwód pancerzyka punktowany. Linie boczne w kształcie nieregularnych, silnie wygiętych łukowato utworów z częścią przednią dłuższą i grubszą od tylnej. Otwór nożny okrągły, mniej więcej w $\frac{2}{3}$ długości pancerzyka. W każdym uncus po 10 ząbków.

Pleurotrocha petromyzon (Ehrenberg), rys. 4 A, B, C. Pod względem morfologicznym, okazy zbędane nie przynoszą nic nowego w porównaniu ze starszymi opisami (por. Haring i Myers). Na podkreślenie zasługuje tylko swoista budowa części nasadowej pazurków, tworząca pęcherzyk o ściankach umięśnionych i kurczliwych, w którym zbiera się wydzielina gruczołków nożnych, wydalana na zewnątrz przy skurczach pęcherzyka.



Rys. 3. *Testudinella patina* (Hermann).
Wygląd ogólny pancerzyka.



Rys. 4. *Pleurotrocha petromyzon* (Ehrenberg).
A — wygląd ogólny z boku, B — od strony grzbietowej, C — szczęki.

Gatunek ten spotykany był na ośliczkach dość często (30% zarażenia), niekiedy w większej ilości okazów (do 15). Najliczniejszy jest w czerwcu i na początku lipca, potem staje się rzadszy. Największy procent zarażenia tym gatunkiem wykazały ośliczki z płytkiego rowu (80%), podczas gdy w zatoce i łasze Piny był mniej częsty, a w wysychającym zalewie w ogóle nie wystąpił. (Dalsze uwagi co do jego charakteru ekologicznego — patrz niżej).

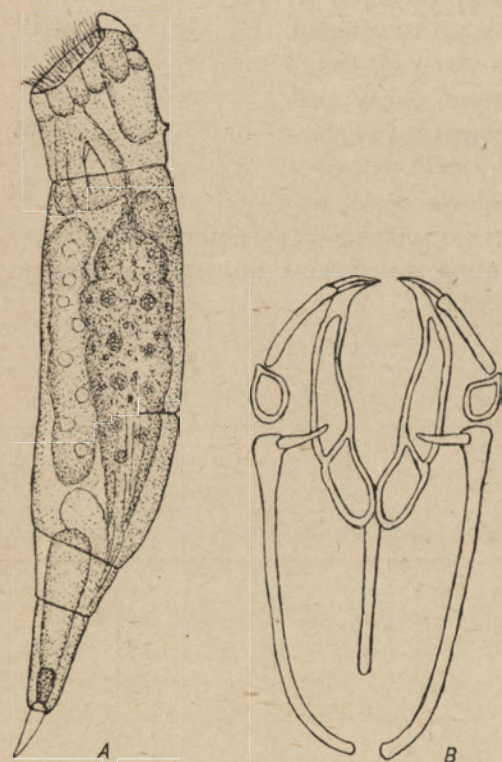
Długość całkowita: 190 μ (młody okaz) do 290 μ . U okazu o długości 260 μ pazurki miały 21 μ , a szczęki 42 μ długości.

Encentrum grande (Western), rys. 5 A, B. Ciało wydłużone, cylindryczne. Przy oglądaniu z boku krawędź brzuszna i grzbietowa przebiegają prawie równoległe, grzbietowa jest lekko wypukła. Lori-

ki brak, duża metabolia postaci. Głowa niezbyt wielka. Rostrum mało wyraźne. Noga stożkowata, długa i gruba, zakończona jest dwoma krótkimi, prostymi, stożkowatymi pazurkami, których długość wynosi $1/15$ — $1/12$ długości totalnej.

Trophi są duże i silne, wydłużone. Rami w kształcie liry, $\epsilon\iota\theta\eta\pi$ wąskie, zakończone zagiętymi ku środkowi ostrzami. Fulcrum proste, o długości około $2/3$ długości rami. Unci pałczkowate, dość duże, nieregularnie owalne. Manubria silne, na końcach łukowato zakrzywione. Od ich końców distalnych odchodzą skierowane ku środkowi rami pałczkowate przydatki. Na stronie brzusznej mastax leżą niewielkie gruczoły ślinowe.

Pęcherzyk kurczliwy, normalny. Ovarium duże, silnie



Rys. 5. *Encentrum grande* (Western).
A — wygląd ogólny, B — szczęki.

wydłużone, sięgające ku przodowi aż do początku żołądka. Gruczoły nożne bardzo duże wypełniają całą nogę, u ich nasady para małych gruczołków dodatkowych. Zwój mózgowy niewielki; oka, gruczołów subcerebralnych i worka retrocerebralnego brak. Czulek grzbietowy w postaci małej brodawki. Długość całkowita 200—300 μ , długość pazurków 15—20 μ , szczęk 48 μ .

Gatunek *Encentrum grande* (Western) znaleziony był na ośliczkach w dość dużej liczbie egzemplarzy (po 1—5 sztuk na jednej ośliczce) pochodzących przede wszystkim ze zbiorników wysychających. W zalewie efemerycznym gatunek ten osiągnął 85% zarażenia. W zbiornikach eustatycznych w lecie nie występował w ogóle. Dopiero we wrześniu ukazały się tam pojedyncze okazy. Jedyny z komensali ośliczki zniósł całkowite wyschnięcie zbiornika ukazując się licznie po jego czasowym wypełnieniu się wodą¹.

Uwagi ekologiczne

W porównaniu do biologii innego komensala ośliczki, szczegółowo zbadanego pod tym względem przez Gieysztora i Chmielewską (1929) wirka *Castradella granea* (Braun) można stwierdzić przede wszystkim, że wrotki są komensalami znacznie bardziej pospolitymi od wymienionego wirka. Na 150 zbadanych okazów 144 (tj. 96%) okazało się zarażonymi przez wrotki. Przy tym w miesiącach letnich zarażenie wynosiło 100%, a tylko w najwcześniejszych próbkach stwierdzono kilka ośliczek wolnych od wrotków. W odróżnieniu od *Castradella*, wrotki nie są ograniczone na ciele ośliczki do komory lęgowej, lecz występują zarówno w niej jak i pomiędzy blaszkami skrzelowymi pleopodów. Fakt ten pociąga ważną konsekwencję, gdyż rozmieszczone na ośliczkach wrotki nie są związane wobec tego z ich płcią oraz z dojrzałością płciową. Istotnie też nie stwierdzono żadnych uchwytnych różnic w zarażeniu samców i samic, ani też okazów różnego wzrostu i w różnych stadiach dojrzałości płciowej: już na ośliczkach o długości 4,5 mm można znaleźć pomiędzy skrzelami wrotki, których nie brak też i na samcach. W komorach lęgowych samicy wrotki mogą występować bez względu na to czy komora jest pusta, czy też wypełniona jajami lub embrionami w różnych stadiach rozwoju.

Zbadany materiał zestawiony jest w tabeli 1, procentowe zaś i absolutne liczby charakteryzujące zarażenie poszczególnymi gatunkami wrotków w odniesieniu do całości materiału przedstawione są w tabeli 2. Jak się okazuje, zwłaszcza 4 gatunki: *Rotaria socialis*, *Testudinella truncata*, *T. elliptica* i *Pleurotrocha petromyzon* stanowią bardzo rozpowszechnione elementy fauny skrzelu ośliczek. W nierzadkich próbkach zarażenie poszczególnymi gatunkami sięga 100%, średnio zaś wynosi dla tych gatunków co najmniej około $\frac{1}{3}$ zbadanych ośliczek. Liczebność wrotków na ośliczkach wynosi najczęściej po kilka okazów danego gatunku wrotków na jedną ośliczkę, a tylko wyjątkowo dochodzi do kilkunastu.

¹ W rękopisie znajduje się następująca uwaga, tycząca się omówionego tu gatunku *E. grande* (Western): „Do sprawdzenia, nie wykluczone n. sp., w takim przypadku byłoby to *Encentrum kulmatyckii* n. sp.“ (przyp. red.).

Skład gatunkowy zasiedlenia poszczególnych ośliczek wykazuje wszelkie możliwe kombinacje: poczynając od egzemplarzy z mniej lub więcej licznymi okazami jednego gatunku na skrzelach (najczęściej bywa to *Rotaria socialis*) poprzez 2, 3, aż do 4 gatunków na jednym okazie we wszelkich zestawieniach. Ośliczki pochodzące z jednego zbiornika wykazują pod tym względem wszelkie możliwe różnice.

Różnice w zarażeniu ośliczek z różnych zbiorników nie są w zasadzie wyraźne, jak to wynika z procentów zarażenia zestawionych w tabeli 2. Jediną wyraźną różnicę w składzie fauny skrzeli ośliczek wykazuje wysychający zalew na łące, dla którego najbardziej charakterystycznym gatunkiem jest *Encentrum grande*, dający tu 85% zarażenia. Znacznie rzadziej występuje on w głębszym, choć wysychającym rowie, zaś bardzo już nielicznie i dopiero na jesieni w większych zbiornikach, związanych z rzeką. Wspomniany zalew zasługuje też na uwagę, ponieważ brak w nim *Rotaria socialis* i *Pleurotrocha petromyzon*. Jest to zbiornik efemeryczny, który od połowy czerwca do połowy lipca był kompletnie wyschnięty. Już w kilkanaście dni po powtórnym zalaniu go wodą wystąpiły w nim drobne ośliczki, a na nich dość liczne osobniki gatunku *Encentrum grande* — wszystkie zresztą w postaci młodych egzemplarzy. Ten więc gatunek komensala wraz ze swym gospodarzem, zapewne w tym czasie zakopanym w mule, znosi całkiem dobrze czasowe wyschnięcie, podczas gdy inne gatunki giną w tych warunkach.

Związek komensali z ośliczką wydaje się dość ścisły, choć nie absolutnie konieczny. *Testudinella truncata*, *T. elliptica* i *Encentrum grande* były poławiane i w próbkach litoralnych, jednak trudno na podstawie literatury przesądzić, czy w zbiornikach tych nie było ośliczek i czy złowione okazy tylko czasowo lub przypadkowo nie były odłączone od swych gospodarzy. Jest prawdopodobne, choć wymagające jeszcze ostatecznego sprawdzenia, że formy wymienione w zasadzie żyją w charakterze komensali i że tylko okresowo mogą pędzić tryb życia wolny. Przeciwnie *Pleurotrocha petromyzon*, choć na ośliczce rozwija się tak często i licznie, jest formą eurytopową, która występuje także i w innych warunkach (patrz niżej).

Co się tyczy występowania komensali w czasie, to jak się zdaje, zarażenie jest mniejsze we wczesnych okresach lata (koniec maja, początek czerwca), na co wskazywałyby fakt, że wtedy właśnie znaleziono jedyne wolne od wrotków ośliczki, potem zaś zarażenie było już stuprocentowe. Ku jesieni ilość wrotków na ośliczkach powoli maleje. Najpierw pojawiają się na ośliczkach oba gatunki rodzaju *Testudinella* i *Encentrum grande* (w drobnym zbiorniku). *Rotaria socialis* jest już w tym okresie dość często spotykana, jednak stosunkowo niezbyt liczna i dopiero później liczebność jej wzrasta. *Pleurotrocha petromyzon* pojawia się w czerw-

cu, szybko osiąga maksimum swego rozwoju, pod koniec zaś lipca nie występuje już tak często.

Prócz 6 gatunków reprezentujących stałe elementy zgrupowania komensalów ośliczki, znaleziono niezbyt liczne, bliżej nieokreślone *Bdelloidea* oraz po 1—2 okazy następujących gatunków, które trafiły tam oczywiście zupełnie przypadkowo: *Lecane quadridentata*, *Lepadella ovalis*, *Lepadella triptera*, *Mytilina mucronata*, *Squatinnella lamellaris*, *Testudinella patina*.

Kiełz *Gammarus pulex* L. Kiełze były już od dawna, podobnie jak ośliczki, znane jako gospodarze komensalicznych wrotków, spośród których do najdawniej opisanych należą *Proales gammari* Plate i *Embata parasitica* (Giglioli). Specjalnego opracowania tego zgrupowania do tychczas jednak nie podejmowano.

Zbadałem ogółem 40 kiełzy obu płci, pochodzących z zatoki rzeki Piny pod Piereborem (stanowisko 1. w połowach ośliczki). Na 39 okazach (97,5%) znaleziono wrotki. Zbiorów dokonywano w miesiącach: VI—IX.

Omówienie poszczególnych gatunków

***Bdelloidea* spp. indet.** Dokładne określenie najliczniejszego elementu fauny skrzeli kiełzy było niestety ze względów technicznych niemożliwe.

***Proales gammari* (Plate), rys. 6 A, B, C.** Przy widoku od strony grzbietowej, tułów ma kształt jajowaty, ku tyłowi silnie zwężający się i przechodzący w przydatek, pokrywający część pierwszego człona nogi. Przy widoku bocznym krawędź brzuszna tułowia wydaje się prawie prosta, grzbietowa zaś silnie łukowato wypukła, opadająca stromo ku tyłowi. Głowa wyraźnie oddzielona od tułowia; korona położona terminalnie. Noga dwuczłonowa, niezbyt długa, dobrze wyodrębniona od tułowia, pazurki proste, lancetowato zaostrzone, o długości równej $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$ długości totalnej. Długość nogi wraz z pazurkami wynosi nieco ponad $\frac{1}{3}$ długości całkowitej. Ostatni człon nogi jest mniej więcej równy długości pazurków.

Trophi niewielkie. Rami płytkowate, trójkątne; fulcrum krótkie, tej długości, co rami. Manubria na końcu zagięte łukowato. Unci płytkowate.

Budowa wewnętrzna normalna. Wyraźne czerwone oko frontalne. Oesophagus długi, w jego świetle długie, wyraźnie wibrujące rzęsy. Gruczoły nożne bardzo wydłużone, wypełniają całą nogę wchodząc aż w tylną część tułowia.

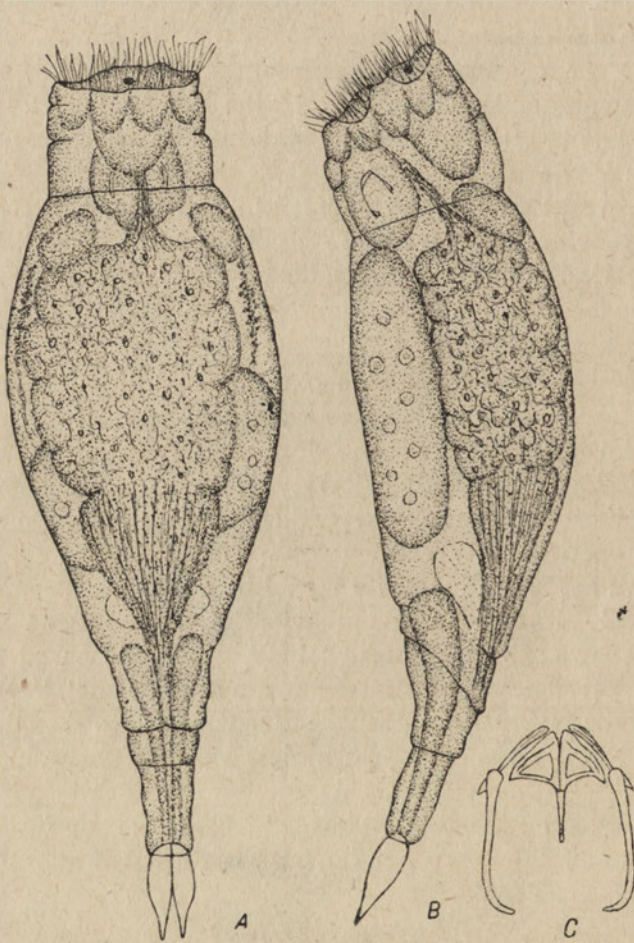
Ruchy bardzo żywe, nerwowe, połączone z szybkim kolejnym zginaniem i rozprostowywaniem nogi.

Długość totalna 160—180 μ , długość pazurków 18—21 μ .

Proales gammari (Plate) był identyfikowany z *Proales reinhardti*

(Ehrenberg) (por. Harring i Myers 1924). Ostatnio wyodrębniono z tego gatunku formy słodkowodne pod nazwą *Proales theodora* (Gosse). (Hauer 1938).

Proales gammari (Plate) jest pospolicity na badanych kielżach, wykazując ponad 70% zarażenia, przy czym na jednym kielżu występuje zwykle po kilka okazów (do 5).



Rys. 6. *Proales gammari* (Plate).

A — wygląd od strony grzbietowej, B — wygląd ogólny od strony bocznej, C — szczęki.

Dicranophorus siedleckii n. sp., rys. 7 A, B, C. Ciało nieco spłaszczone dorso-ventralnie. Przy widoku bocznym krawędzie grzbietowe i brzuszna zdają się przebiegać prawie równolegle, krawędź grzbietowa jest lekko wypukła. Głowa oddzielona od tułowia wyraźnym, dużym segmentem

szyjowym. Korona położona ventralnie. Rostrum niezbyt duże, z przodu prosto ścięte, bez wszelkich wyrostków bocznych.

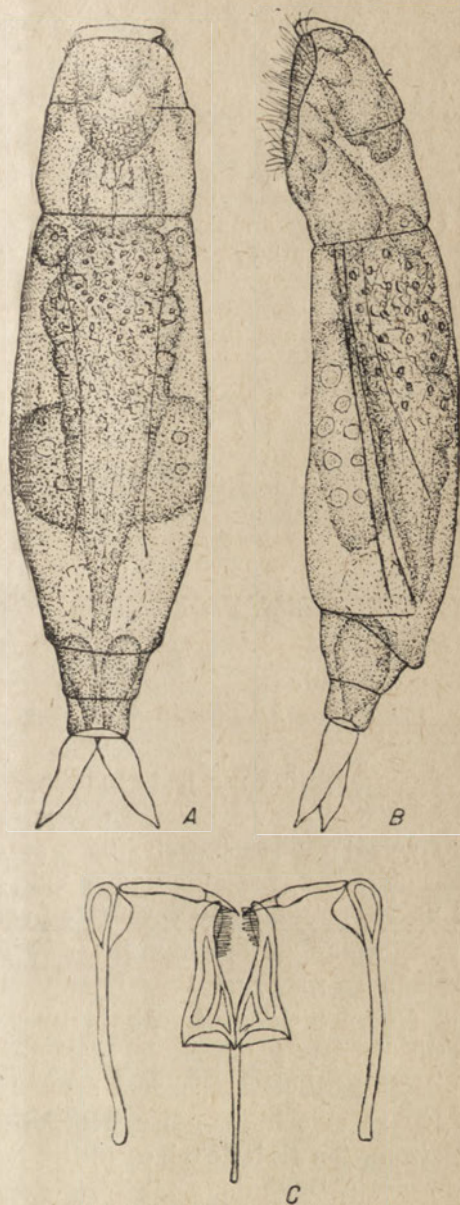
Noga gruba, stożkowata, dwuczłonowa. Pazurki grube, bardzo krótkie, o ogólnym kształcie nieprawidłowo lancetowatym z lekkim przewężeniem w środku. Długość pazurków wynosi około $\frac{1}{9}$ długości całkowitej, grubość pazurków sięga $\frac{1}{3}$ ich długości.

Mastax duży, trophi silne. Rami silne, szerokie z trójkątnymi alulae. Szerokość rami (licząc między końcami alulae) prawie równa ich długości. Na wewnętrznych krawędziach rami, niedaleko ich ostrzy osadzone są słabe, pierzaste ząbki po kilka z każdej strony. Fulcrum proste, o długości prawie równej długości rami. Manubria silne, lekko wygięte. Unci silne, pałeczkowate, zakończone pojedynczym ostrzem.

Budowa wewnętrzna normalna. Oczu brak. Worek retrocerebralny mało wyraźny. Gruczoły nożne duże, wypełniają całą nogę.

Długość totalna 320—360 μ , długość pazurków 36—40 μ , grubość pazurków 14 μ , długość szczęk 46 μ , długość rami 21 μ , szerokość rami 19 μ , długość fulcrum 19 μ , długość manubrium 40 μ , długość unci 21 μ . Ruchy powolne. W żołądku znajdują się niekiedy szczątki innych gatunków wrotków (np. *Proales gammari*).

Dicranophorus siedleckii wykazuje duże podobieństwo do *Dicranophorus hauerianus* var. *brachygnathus* (Wiszniewski). Drobne, lecz



Rys. 7. *Dicranophorus siedleckii* n. sp.
A — wygląd od strony grzbietowej, B — wygląd ogólny od strony bocznej, C — szczęki.

stałe i wyraźne różnice, zupełnie wystarczające do wyodrębnienia gatunkowego są następujące:

Cecha	<i>Dicr. hauer. branchygn.</i>	<i>Dicr. siedleckii</i>
Ciało dorsc-ventralnie Długość pazurków Pazurki	silnie spłaszczone $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ dług. totalnej cylindryczne, zaostrome	spłaszczone $\frac{1}{6}$ dług. totalnej nieregularnie lancetowate w środku lekko przewężone
Oczy Szerokość rami Długość fulcrum	małe, lecz dostrzegalne $\frac{3}{4}$ ich długości $\frac{3}{4}$ długości rami	brak prawie równa długości prawie równe długości rami
Komensal na	<i>Astacus leptodactylus</i> i <i>A. fluviatilis</i>	<i>Gammarus pulex</i>

Dicranophorus siedleckii występował na 58,3% zbadanych kielży, najczęściej w 1—2 okazach, rzadziej w większej ilości (do 5 okazów na jednym kielżu).

Pleurotrocha petromyzon (Ehrenberg). Uwagi morfologiczne — p. wyżej.

Gatunek ten nie jest rzadkim komensalem kielży, których 37,5% było tym gatunkiem zarażonych. Występuje on jednak niezbyt licznie, gdyż najwyżej zaobserwowano po 2 osobniki na jednym kielżu. Gatunek ten zasługuje na specjalną uwagę, jako jedyny komensal wspólny dla ośliczki i kielża, podczas gdy wszystkie inne okazują wyraźny stenozyozm i nawet w zbiorniku zasiedlonym przez oba gatunki raczków nie przechodzą nigdy z jednego na drugi.

Gatunek *Pleurotrocha petromyzon* (Ehrenberg) występował na ośliczkach w nieobecności kielży, na kielżu zaś tylko w przypadku kohabitacji z ośliczką. Ciekawe byłoby sprawdzić, czy wystąpiłby on na kielżach w zbiorniku, gdzie brak ośliczek. Ponieważ gatunek *Pleurotrocha petromyzon* (Ehrenberg) był też dawniej znajdowany na wioślarkach z rodzaju *Daphnia*, a także złowiono jego okazy wolno pływające, jest on więc zapewne najmniej ekologicznie wyspecjalizowany i znajduje odpowiednie warunki życia na różnych skorupiakach słodkowodnych.

Cephalodella jakubskii n. sp., rys. 8 A, B. Ciało silnie spłaszczone bocznie. Przy widoku bocznym krępe, o krawędzi brzusznej prawie prostej, grzbietowej początkowo przebiegającej prawie równolegle do brzusznej, a potem łukowato zbiegającej aż ku znacznie węższej od tułowia nodze. Głowa krótka, gruba; korona położona ukośnie. Pośrodku wysta-

jące części mastax tworzą dość wyraźny „dziób“. Lorika słaba, szpara boczna między jej płytkami wąska. Noga duża, stożkowata, zakończona grubymi, prostymi pazurkami o kształcie regularnie lancetowato zaostrowanym. Pazurki zazwyczaj trzymane są razem. Długość ich wynosi około $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ długości totalnej. Oka brak. Na brzusznej stronie mastax wyraźne gruczoły ślinowe. Gruczoły nożne duże. Czulek grzbietowy przesunięty daleko ku tyłowi głowy.

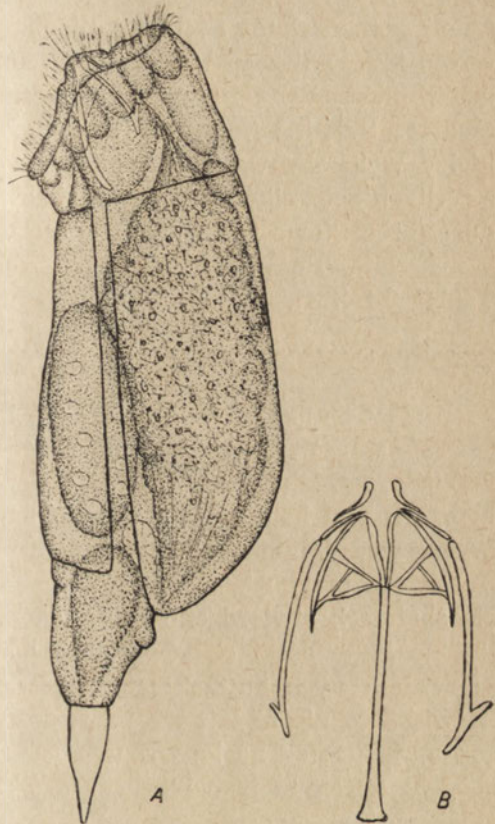
Trophi silne, lekko asymetryczne. Rami płytkowate, mniej więcej trójkątne z cienkimi, ostrymi kolcami, skierowanymi ku tyłowi. Fulcrum bardzo długie ($2\frac{1}{2}$ raza dłuższe od rami). Manubria niezbyt silne, lekko zakrzywione i zaopatrzone w haczykowaty wyrostek. Prawe manubrium nieco słabsze od lewego. Unci pałeczkowate. Ku przodowi od rzęsek leżą parzyste części epipharyngealne wzmacniające „dziób“.

Długość totalna 190 μ , długość pazurków 25 μ , długość szczęk 32 μ . Ruchy bardzo szybkie.

Budowa szczęk zbliża *Cephalodella jakubskii* n. sp. do *C. catellina* (Müller), budowa zaś pazurków przypomina nieco *C. crassipes* (Lord).

Cephalodella jakubskii n. sp. jest stosunkowo najrzadszym komensalem kielży: znaleziono ją tylko u 29% zbadanych okazów i to przeważnie w ilości po jednym, najwyżej po dwa osobniki na jednym kielżu.

Prócz wyżej omówionych pięciu gatunków, będących stałymi elementami fauny skrzeli kielżów, znaleziono ponadto po jednym — dwa okazy *Lecane luna* i *Cephalodella gibba*, które trafiły tam z pewnością przypadkowo.



Rys. 8. *Cephalodella jakubskii* n. sp.
A — wygląd ogólny od strony bocznej, B — szczęki.

Uwagi ekologiczne

Charakter występowania komensali kielży nasuwa na ogół uwagi analogiczne do tych, które zostały sformułowane powyżej, odnośnie komensali ośliczek. Wrotki występują na kielżach głównie między blaszkami skrzelowymi, a także w komorach legowych. Występowanie ich nie jest związane ani płcią, ani z wymiarami kielża. Najczęstszymi i najliczniejszymi komensalami są bliżej nieopracowani przedstawiciele *Bdelloidea*, często i dość licznie występuje *Proales gammari* i *Dicranophorus siedleckii*, podczas gdy *Pleurotrocha petromyzon* i *Cephalodella jakubskii* są rzadsze. Skład gatunkowy zasiedlenia skrzeli poszczególnych okazów kielży wykazuje wszelkie możliwe kombinacje. Stopień zarażenia kielży z różnych zbiorników nie został zbadany. Zarażenie wrotkami jest bardzo duże (procentowe i ilościowe) w czerwcu i lipcu, a słabnie wyraźnie pod koniec lata. Różnica ta zaznacza się daleko wyraźniej niż u ośliczek. Tabela 3 i 4.

Kielż *Gammarus ischnus* G. O. Sars.

Kielż *Gammarus ischnus* G. O. Sars (= *Chaetogammarus tenellus* (Sars)) stanowi element pochodzenia pontokaspijskiego, który osiąga w Wiśle zachodni kres swego rozsiedlenia. Występuje on masowo przy brzegach pod kamieniami (por. Jaroński i Demianowicz 1932). W czerwcu i lipcu zbadano ogółem 70 okazów obu płci, pochodzących z prawego brzegu Wisły pod Warszawą powyżej mostu Poniatowskiego. Na skrzelach stwierdzono 100% zarażenia przez *Vorticellidae* oraz znaleziono kilkanaście okazów wirka komensalicznego. Natomiast wrotków komensalicznych na skrzelach omawianego kielża brak jest kompletnie. Zjawisko to nie nadaje się na razie do żadnej ogólniejszej interpretacji, zasługuje jednak na baczną uwagę w związku ze swoistym charakterem zoogeograficznym tego kielża, który stanowi stosunkowo świeży element słodkowodny.

Г. Вишнеvский

Коловратки комменсали некоторых ракообразных

Содержание

Исследованы были 150 экземпляров вида *Asellus aquaticus* 40 экземпляров *Gammarus pulex* собранных в окрестностях Пинска, и 70 экземпляров *Gammarus ischnus* из Вислы около Варшавы.

Автор нашел, что некоторые виды коловраток являются очень частым комменсалом у *Asellus aquaticus* (Табл. 1 и 2) и у *Gammarus*

pulex (Табл. 3 и 4). В первом случае процент заражения доходит до 96%, в другом до 97,5%. В противоположность тому у *Gammarus ischnus* коловратки не были найдены.

Пять видов коловраток найдены были автором у *Asellus aquaticus*: *Encentrum grande*, *Testudinella truncata*, *Testudinella elliptica*, *Rotaria socialis*, *Pleurotrocha petromyzon*. Три первые виды, по мнению автора, очень тесно связаны с организмом *Asellus aquaticus*, тогда как *Pleurotrocha petromyzon* встречается также в разных других условиях среды.

Коловратки, которые весной встречаются первыми у *Asellus aq.*, принадлежат виду *Testudinella truncata* и *T. elliptica*, а в мелких водоемах *Encentrum grande*. Вскоре затем выступает *Rotaria socialis* и наконец в июне *Pleurotrocha petromyzon*. Последний вид очень скоро достигает максимума численности и в конце июля становится редким.

Автор описал новую разновидность *Testudinella truncata* (Gosse) var. *ecornis*, найденную у *Asellus aq.* и 2 новых вида у *Gammarus pulex*: *Dicranophorus siedleckii* n. sp. и *Cephalodella jakubskii* n. sp.

Рис. 1. *Testudinella elliptica* (Ehrenberg). А — общий вид панцирного покрова; В — челюсти.

Рис. 2. *Testudinella truncata* (Gosse) А — общий вид; В — челюсти; С — *Testud. truncata* var. *ecornis* n. var.

Рис. 3. *Testudinella patina* (Hermann). А — общий вид панцирного покрова.

Рис. 4. *Pleurotrocha petromyzon* (Ehrenberg). А — общий вид сбоку; В — общий вид спинной стороны; С — челюсти.

Рис. 5. *Encentrum grande* (Western). А — общий вид; В — челюсти.

Рис. 6. *Proales gammari* (Plate). А — общий вид со стороны спинки; В — общий вид сбоку; С — челюсти.

Рис. 7. *Dicranophorus siedleckii* n. sp. А — общий вид со стороны спинки; В — общий вид сбоку; С — челюсти.

Рис. 8. *Cephalodella jakubskii* n. sp. А — общий вид сбоку; В — челюсти.

J. Wiszniewski

Les Rotifères comme commensaux de certains Crustacés

Resumé

150 exemplaires d'*Asellus aquaticus*, 40 exemplaires de *Gammarus pulex* provenant des environs de Pińsk, ainsi que 70 exemplaires de *Gammarus ischnus* pêchés dans la Vistule à Varsovie, ont été examinés.

Au cours des observations on a constaté, que les Rotifères commensaux se trouvent fréquemment sur les lamelles branchiales des pléopodes chez *Asellus aquaticus* et chez *Gammarus pulex*. Dans le premier cas le pourcentage de l'infection est égal à 96%, dans le second — il s'élève à 97,5%.

Par contre, les exemplaires examinés de *Gammarus ischnus* étaient complètement libres des Rotifères. Le tableau 1 montre la fréquence de l'infection d'*Asellus aquaticus* par les Rotifères, tandis que le tableau 2 illustre le pourcentage de l'infection par les espèces particulières au nombre de cinq: *Encentrum grande*, *Testudinella elliptica*, *T. truncata*, *Rotaria socialis*, *Pleurotrocha petromyzon*, que l'on trouve sur *Asellus*. Les 3 premières espèces se rencontrent parfois dans l'eau littorale en état libre, c. à d. hors de leur hôte. Il est bien probable, que ces 3 espèces soient en principe les commensaux d'*Asellus*, mais périodiquement ils peuvent abandonner son hôte et vivre librement dans l'eau. Par contre, *Pleurotrocha petromyzon*, fréquemment et en grand nombre rencontré sur *Asellus*, est un animal eurytope vivant dans des conditions très variées.

Les premiers Rotifères, qui apparaissent au printemps sur les *Asellus*, appartiennent à des espèces *Testudinella truncata* et *T. elliptica* ou bien, dans le cas des bassins d'eau très petits, à *Encentrum grande*. *Rotaria socialis*, peu nombreuse, est déjà présente en mai; son nombre augmente au cours des mois suivants. *Pleurotrocha petromyzon* apparaît au mois de juin, atteint bientôt son maximum et vers la fin de juillet devient peu fréquente. Le degré de l'infection de *Gammarus pulex* est montré dans les tableaux 3 et 4.

L'auteur a décrit une variété nouvelle *Testudinella truncata* (Gosse) var. *ecornis* (des. 2 C) trouvé sur *Asellus* et 2 nouvelles espèces — sur *Gammarus pulex*. *Dicranophorus siedleckii* n. sp. (des. 7) et *Cephalodella jakubskii* n. sp. (des. 8).

Des. 1. *Testudinella elliptica* (Ehrenberg). A — Vue générale de la carapace; B — mâchoires.

Des. 2. *Testudinella truncata* (Gosse). A — Vue générale; B — mâchoires; C — *Testud. trun. var. ecornis* n. var.

Des. 3. *Testudinella patina* (Hermann). A — Vue générale de la carapace.

Des. 4. *Pleurotrocha petromyzon* (Ehrenberg). A — Vue latérale; B — vue du côté dorsal; C — mâchoires.

Des. 5. *Encentrum grande* (Western). A — Vue générale; B — mâchoires.

Des. 6. *Proales gammari* (Plate). A — Vue générale du côté dorsal; B — vue générale du côté latéral; C — mâchoires.

Des. 7. *Dicranophorus siedleckii* n. sp. — Vue générale du côté dorsal; B — vue générale du côté latéral; C — machoires.

Des. 8. *Cephalodella jakubskii* n. sp. A — Vue générale du côté latéral; B — mâchoires.

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

Collin A., Dieffenbach H., Sachse R. i Vogt M. 1912. Rotatoria und Gastrotricha. W dziele zbiorowym pod red. Brauera „Die Süßwasserfauna Deutschlands“, H. 12, Jena, Collin I, Fam. *Philodinidae* str. 11—32.

Gieysztor M. u. Chmielewska W. 1929. Über die wahre systematische Stellung und Biologie der *Mesostoma aselii* Kennel. Zool. Anz., Leipzig 80.

Lucks R. 1912. Zur Rotatorienfauna Westpreussens, Danzig, 207 str., 106, rys. tekst.

Harring H. K. i Myers F. J. 1924. The Rotifer fauna of Wisconsin — II A Revision of the Notommatid Rotifers, Exclusive of the Dicranophorinae. Trans. Wisc. Acad. Sc. Lettr., XXI.

Hauer J. 1938. Zur Rotatorienfauna Deutschlands (VII). Zool Anz., Leipzig, 123, H. 7/9, str. 213—219.

Jarocki i Demianowicz. 1932. Bull. Ac. Pol. Sc. Cracovie.

Tabela 2

Stopień zarażenia ośliczek pochodzących z różnych zbiorników
 Degré de l'infection d'*Asellus* provenant de différents bassins

Miejscowość Localité	Młaka za Górką Mendoga		Pina Pod Piereborem		Rów w Gaju		Zalew na łące w Gaju			Ogólna średnia ilość wrotków na 1 ośliczce Moyenne générale du nombre de Rotifères sur 1 <i>Asellus</i>
	Gatunek wrotka Espèce de Rotifères	% zarażenia % de l'infection	Liczba wrotków na 1 ośliczce Nombre de Rotifères sur 1 <i>Asellus</i>	% zarażenia % de l'infection	Liczba wrotków na 1 ośliczce Nombre de Rotifères sur 1 <i>Asellus</i>	% zarażenia % de l'infection	Liczba wrotków na 1 ośliczce Nombre de Rotifères sur 1 <i>Asellus</i>	% zarażenia % de l'infection	Liczba wrotków na 1 ośliczce Nombre de Rotifères sur 1 <i>Asellus</i>		% zarażenia ośliczek % d'Asellus infectés
<i>Rotaria socialis</i>	79,6	2,6	95	3,1	93,3	4,9	—	—	75,6	3
<i>Testudinella truncata</i>	50	1	90	3	13,3	0,2	45	0,5	55	1,4
<i>Testudinella elliptica</i>	36,6	0,5	32,5	0,6	20	0,2	40	0,4	34	0,5
<i>Pleurotrocha petromyzon</i>	12,9	3,3	35	0,6	80	2	—	—	31	0,7
<i>Encentrum grande</i>	3,6	0,1	10	0,1	6,6	0,06	85	2,2	17	0,4
<i>Testudinella truncata v. ecornis</i>	7,4	0,1	5	0,05	3,3	0,03	10	0,1	6	0,1

Tabela 3

Ilościowe występowanie wrotków na kielzach w różnych okresach lata
 Degré de l'infection de *Gammarus* par les Rotifères dans des périodes successifs d'été

Zatoka Piny	Liczba kielczy Nombre de <i>Gammarus</i>		Liczba kielczy zarażonych przez poszczególne gatunki wrotków Nombre de <i>Gammarus</i> infectés par les espèces particulières des Rotifères					Ilość znalezionych okazów wrotków Nombre d'exemplaires des Rotifères trouvés				
	Zbadanych Examinés	Zarażonych Infectés	<i>Edelloidea</i>	<i>Proales gammari</i>	<i>Dicranophorus stiedleckii</i>	<i>Pleurotrocha petromyzon</i>	<i>Cephalodella jahubskii</i>	<i>Edelloidea</i>	<i>Proales gammari</i>	<i>Dicranophorus stiedleckii</i>	<i>Pleurotrocha petromyzon</i>	<i>Cephalodella jahubskii</i>
22. VI	10	10	10	4	4	2	3	100	9	5	2	4
14. VII	20	20	20	15	15	7	7	145	48	34	16	7
6. IX	10	9	8	7	3	3	2	16	9	3	5	3
Ra- zem Total	40	39	38	26	22	12	12	261	66	42	23	14

Stopień zarażenia kielży przez wrotki

Degré de l'infection des *Gammarus* par les espèces particulières des Rotifères

Gatunek wrotka Espèce de Rotifères	Ilość kielży zarażonych Nombre d'animaux infectés	% zarażenia % des animaux infectés	Ilość ogólna znalezionych wrotek Nombre de Rotifères trouvés	Srednia ilość wrotek na 1 kielżu Nombre des Rotifères sur 1 <i>Gammarus</i> en moyenne	Maksymalna ilość na 1 kielżu Nombre maximum des <i>Rotifères</i> sur 1 <i>Gammarus</i>
<i>Bdelloidea indet.</i>	38	95	261	6,8	30
<i>Proales gammari</i>	26	65	66	2,5	5
<i>Dicranophorus siedleckii</i>	22	55	42	1,9	5
<i>Pleurotrocha petromyzon</i>	12	30	23	1,9	3
<i>Cephalodella jakubskii</i>	12	30	14	1,2	2

Drukowano w lipcu 1954 r.

Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

J. K a j

Caligus lacustris Stp. et Ltk.

Materiały do znajomości pasożytniczych widłonogów Polski

Skąpe dane, dotyczące występowania i rozprzestrzenienia w naszych wodach widłonogów pasożytniczych (*Copepoda parasitica*), ograniczają się z reguły do kilku gatunków bardzo pospolitych, jak np. *Ergasilus sieboldi* lub *Lernaea cyprinacea*, łatwych do zaobserwowania z powodu ich często masowego pojawu i szkód czynionych wśród ryb. Inne gatunki tej ciekawej, zarówno przyrodniczo jak i z rybackiego punktu widzenia, grupy doczekały się niewielu wzmianek. To samo dotyczy obserwacji nad ich biologią i rozwojem osobniczym poprzez szereg stadiów larwalnych (*nauplius*, *meta-nauplius*, *copepodit*) do dojrzałości płciowej. Rozwój ten często jest raczej uwstecznieniem (szczególnie u samic) w związku z przystosowaniem się do życia pasożytniczego.

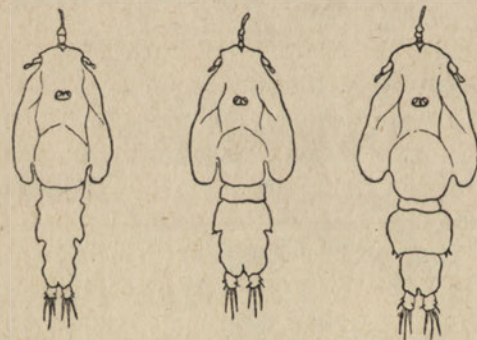
Studiując w lecie 1946 r. stosunki rybackie na jeziorach Międzychodzkich w Poznańskim, stwierdziłem 18. VIII na jednym z okazów uklei *Alburnus alburnus* z Jeziora Gorzyńskiego szereg pasożytniczych raczków z gatunku *Caligus lacustris* Stp. et Ltk. Pasożytniczy ten widłonóg jest tym ciekawszy, że jest on jak dotąd jedynym europejskim słodkowodnym przedstawicielem bogatego w słonowodne gatunki rodzaju *Caligus*. Stwierdzono go dotychczas w 2 jeziorach duńskich (Steenstrup i Luetken — 1861 oraz Kroyer — 1853 i Wesenberg-Lund — 1902), dalej — w Finlandii (Gadd 1904), w jeziorze Hjälmarren w Szwecji (Alm 1916), w okolicach Hamburga (Richters 1876) i wreszcie w zbiornikach powstałych po Zuiderzee w Holandii (Redeke 1939). Markewitsch notuje go również w jeziorach Karelii. Znany jest więc z wód Europy północnej, ze zlewisk Mórz Bałtyckiego i Północnego. Markewitsch (1931 i 1933) podaje *Caligus lacustris* odnośnie Jeziora Aralskiego i wód słonawych Morza Kaspijskiego. Jest możliwe jednak, że mamy tu do czynienia z opisanym przez Gadda (1906) gatunkiem *Caligus dentatus*, którego odrębności systematycznej Markewitsch nie uznaje, mimo podanych przez Gadda większych wymiarów ciała, pewnych różnic morfologicznych i życia w wodach słonawych.

Okazy zebrane przeze mnie nie są płciowo dojrzałe, lecz przedstawiają formę larwalną, typową dla rodziny *Caligidae*, tak zwane stadium *chalimus*. Jest to postać młodociana, poprzedzająca dojrzałość płciową, a następująca po stadium *copepoditu*. Stadium *chalimus*, a raczej stadia, bo okres ten obejmuje również kilka wylinek (zwykle trzy) połączonych ze stopniowym zróżnicowaniem się ciała, charakteryzuje się posiadaniem cienkiego wyrostka (filamentu) wychodzącego ze środka tarczy czołowej, a służącego do przyczepiania się pasożyta do powierzchni ciała żywiciela. Stadium to pozwala na stwierdzenie płci według różnic, jakie w swej budowie wykazują anteny drugiej pary i szczękonoża oraz czwarta para nóg pływanych. Stadium *chalimus* jeszcze nie wykazuje charakterystycznych dla okazów dorosłych dwóch przyłg (*lunullae*) po obu bokach tarczy czołowej. Osiem okazów, jakie zebrałem, stanowią samice. Dodać trzeba, że podobnie jak u innych pasożytniczych widłonogów również i u *Caligus lacustris* okazy samców obserwowano nader rzadko. Różnice morfologiczne samców po raz pierwszy wyczerpująco opisał, na podstawie materiału z wód holenderskich, Redeke w roku 1939.

Badane przeze mnie okazy wykazują kilka faz stadium *chalimus*, różniących się między sobą przede wszystkim stopniem dokonanej segmentacji odwłoka. I tak, prócz okazów, które kształtem przypominają prawie zupełnie formy dorosłe, o wyraźnie zaznaczonej segmentacji członów odwłokowych i czwartego, nie wchodzącego w skład głowotułowia członu

tułowiowego, znajdują się okazy, u których segmentacja ta albo wcale nie jest zaznaczona, albo obejmuje tylko pewne człony. Różny stopień rozwoju wykazuje również segment genitalny.

Jakkolwiek wszystkie okazy z Jeziora Gorzyńskiego zdają się przedstawiać stadium *chalimus* III, sądząc według rysunków wykonanych przez Wilsona dla *Caligus rapax*, to jednak zbyt duże odchylenia morfologiczne skłaniają mnie do przypuszczenia, że stadium to



Rys. 1. *Caligus lacustris* Stp. et Ltk. stadium *Chalimus*. Osobniki o różnym stopniu zróżnicowania partii odwłokowej (powiększenie 30×).

może być pojęciem zbiorowym dla szeregu stadiów pośrednich, z których ostatnie przypominają już prawie zupełnie okazy dojrzałe.

Załączone rysunki przedstawiają 3 okazy o różnie zaznaczonej segmentacji tylnej części ciała.

Odnosnie wymiarów ciała, okazy badane przedstawiały materiał o stosunkowo dużych wahanach. Długość ciała bez filamentu i kolców furki

wahała się w granicach od 2,19 do 3,40 mm. Długość tarczy głowotułowia od 1,29 do 1,95 mm, największa zaś szerokość ciała od 1,05 do 1,54 mm.

Zabarwienie ciała osobników żywych, obserwowanych bezpośrednio po złowieniu ryby, było białe z lekkim odcieniem żółtawym, a nawet u niektórych okazów słabo żółtawopomarańczowym. Okazy konserwowane w formalinie 4% mają kolor żółtawobiały z odcieniem brązowym. Wszystkie okazy oglądane pod mikroskopem wykazują szczególnie na przetrzeniu głowotułowia, liczne, mniej więcej równomiernie rozsięte skupienia pigmentu czerwonego, w kształcie plamek z delikatnymi wypustkami. Oczy koloru wiśniowego. Sądząc po wykształceniu aparatu ustnego przypuszczać należy, że gatunek ten, jako pasożyt skóry, odżywia się komórkami nabłonka, podobnie jak np. *Ergasilus sieboldi*. Obecności jego na skrzelach nie udało mi się stwierdzić, choć infekcja aparatu skrzelowego, szczególnie przez okazy dojrzałe, zachowujące dość duże możliwości pływne, jest niewątpliwie możliwa. Ze stopnia szkodliwości tego pasożyta będziemy mogli sobie zdać sprawę po dalszych badaniach, które uwzględnią jego rozprzestrzenienie geograficzne w naszych wodach, jak również masowość pojawu i ilość gatunków — żywicieli. Lista gospodarzy tego pasożyta jest pokaźna. Występowanie jego stwierdzono dotąd na *Perca fluviatilis*, *Acerina cernua*, *Esox lucius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Cyprinus carpio*, *Phoxinus phoxinus*, *Idus idus*, *Blicca björkna*, *Osmerus eperlanus*, *Gasterosteus aculeatus* i *Pygosteus pungitius*. Najczęściej zdaje się opadać okoniowate. Do listy gospodarzy dochodzi obecnie ukleja *Alburnus alburnus*.

И. Кай

***Caligus lacustris* Stp. et Ltk. Материялы к изучению
паразитических веслоногих Польши**

Содержание

Паразитических вид веслоногих *Caligus lacustris* Stp. et Ltk., не встречаемый до сих пор на территории Польши, найден был автором в озере Гожын. Найденные экземпляры были прикреплены на чешуях рыбы *Alburnus alburnus* и представляли разные стадии личинки известной под именем *Chalimus*. Все найденные экземпляры были самками.

Рис. 1. *Caligus lacustris* Stp. et Ltk. стадия *Chalimus*. Особи с разной степенью дифференцировки абдоминальной части (увеличение 30х).

J. Kaj

Caligus lacustris Stp. et Ltk. a new freshwater parasitic Copepod
of Poland

Summary

Caligus lacustris Stp. et Ltk., a species hitherto unknown in Poland has been found by the author in the lake Gorzyń. These Parasitic Copepod have been stated on *Alburnus alburnus*, affixed to the scales of the fish. Adult individuals were not observed but only larval stadium known as Chalimus. It was possible to determine them as female individuals.

Fig. 1. Individuals showing different development of the abdomen (view 30X).

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

- Alm G. 1916 — Faunistische und biologische Untersuchungen im See Hjälmarén. Arkiv for Zoology.
- Cadd P. 1904 — Parasitic Copepoder in Finland. Acta Soc. Fauna et Flora Fennica.
- Hofer B. 1904 — Handbuch der Fischkrankheiten.
- Markewitsch A. P. 1931 — Parasitische Copepoden und Branchiuren des Aralsees, neben systematischen Bemerkungen über Gattung *Ergasilus* Nordmann. Zool. Anz.
- Markewitsch A. P. 1933 — Les Crustacés parasites des poissons de la mer Caspienne. Bull. Inst. Océanogr. Monaco.
- Markewitsch A. P. 1937 — Copepoda parasitica priesnych wod S.S.S.R., Kijew.
- Van Oordep de Lind et Schuurmans J. H. 1931 — *Copepoda parasitica*. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. XXXI.
- Neresheimer E. 1909 — Die parasitische Copepoden. Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 11., Jena.
- Redeke H. C. 1939 — Das Männchen von *Caligus lacustris* Stp. et Ltk. Intern. Revue d. gesamten Hydrob. u. Hydrogr., 38, Heft 3/4.
- Richters F. 1875—1876 — *Caligus lacustris* Stp. u. Ltk. Verh. Ver. natur. Unterh., Hamburg.
- Steenstrup J. Jap. Sm. og Fred. Lutken. 1861 — Bidrag til Kundkab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaer samt om nogle nye aller hidtil kun ufuldstaendigt kjende parasitis Copepoder. K. Danske Videns. Selsk. Skr. Naturv. Math. Aft.
- Wesenberg - Lund C. 1902 — Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac Fureso. Overs. K. Danske Videns. Selsk. Forh., 1.
- Wilson C. B. 1905 — North American parasitic Copepods belonging to the family Caligidae. Proc. U. S. Nat. Mus., 28.

J. Ka^{*}j

Rozprzestrzenienie i zmienność rasowa ryb z gatunku *Phoxinus phoxinus* Pall. na terenie Polski

Wstęp

Przedmiotem niniejszej pracy są badania nad niektórymi gatunkami lub formami interesującego ze wszech miar rodzaju ryb krajowych — *Phoxinus* A g a s. Rodzaj ten, chociaż mało ważny gospodarczo, ma jednak z punktu widzenia systematyki i fizjografii ryb krajowych znaczenie dużo poważniejsze. Dotyczy to szczególnie jego gatunków, określanych na ziemiach Polski albo na ziemiach całej Europy Środkowej, jako strzeble błotne (moczarowe, przekopowe, złote). Gatunki te (*Phoxinus phoxinus* P a l l., *Phoxinus czekanowskii* D y b.), występujące na terenie Polski w nielicznych stanowiskach, przedstawiają szereg różnych form, mało na ogół znanych. Ze względu na reliktowy charakter tych gatunków na naszych ziemiach i możliwość ich wyginięcia w poszczególnych zbiornikach — warto się nimi zainteresować, mając na uwadze ich ochronę.

Publikację niniejszą, będącą wynikiem badań przeprowadzonych przeze mnie w latach 1937—1939, traktuję jako dalszy przyczynek do poznania fauny rybnej w Polsce, mając nadzieję, że przysporzy ona materiału do badań nad zasięgiem geograficznym tych ryb i historią ich pojawienia się na naszych ziemiach.

Niech mi wolno będzie złożyć na tym miejscu najszczerze podziękowanie wszystkim tym, którzy w jakikolwiek sposób okazali mi pomoc w mej pracy, a przede wszystkim prof. dr E. Schechtlowi — za pełną życzliwości pomoc i rady, prof. dr T. Wolskiemu — za wypożyczenie typu opisowego strzebli przekopowej oraz prof. dr K. Mayerowi — za łaskawe wykonanie zdjęć rentgenologicznych.

Metodyka badań i technika pomiarów

Charakter reliktowy omawianych gatunków i skąpa ilość ich stanowisk na ziemiach Polski i Europy środkowej, rozrzuconych nadto na szerokich przestrzeniach, powoduje, że stwierdzenie nowych stanowisk posia-

da cechy przypadkowości. Po zaznajomieniu się z warunkami środowiska panującymi w poszczególnych nowo stwierdzonych stanowiskach, poddano zebrane okazy szczegółowej analizie biometrycznej, biorąc pod uwagę zarówno wielkości dyskretne, jak i fluktuujące, ciągłe. Ze względu na drobne stosunkowo rozmiary ryb z rodzaju *Phoxinus*, pomiary przeprowadzono z dokładnością do $\frac{1}{10}$ mm. Wszystkich pomiarów dokonywano po cięciu według schematu stosowanego przez B. Dybowskiego, a z nowszych naszych badaczy również przez W. Kulmatyckiego.

Niezależnie od pomiarów wielkości fluktuujących, dokonano badania cech wyrażających się w liczbach całkowitych (cechy dyskretne), mianowicie ilości promieni płetw, ilości zębów na kościach gardłowych, ilości łusek wzdłuż, powyżej i poniżej linii nabocznej. Ilość kręgów ustalano przeprowadzając anatomię ryb, jak również przy pomocy zdjęć rentgenologicznych. Ze względu jednak na stosunkowo nieliczny zbiór — z konieczności ograniczyć trzeba było ilość przypadków badania tej cechy.

Wszystkie okazy poddano analizie wieku, badając pola przyrostów rocznych na łuskach oraz otolitach, przeprowadzając jednocześnie rozdział osobników żeńskich i męskich. Zarówno u samców, jak u samic badano wielkość i stopień rozwoju gonad. Poza tym brano pod uwagę kondycyjny wygląd ryb, uwzględniając ich tempo wzrostu. W miarę potrzeby porównywano wielkość łusek osobników tego samego wieku, by zdać sobie sprawę z zachodzących między poszczególnymi środowiskami ewentualnych różnic we wzroście ryb.

Wielkości zmienne opracowane zostały metodą statystyczną. Obliczono więc wartości średnie (M), rozszew (σ), współczynnik zmienności (V), średni błąd średniej wartości (m) oraz wartość potrójnego odchylenia standardowego, określające teoretyczne granice zakresu zmienności. Okazy z nowo stwierdzonych stanowisk omawianych form strzebli porównywano z typową formą *Phoxinus percunurus* Pall., z *Phoxinus percunurus dybowskii*, Lorec et Wolski oraz *Phoxinus czekanowskii posnaniensis* Berg (*Ph. czekanowskii czekanowskii* Dyb. według W. Kulmatyckiego).

Analiza morfologiczna form strzebli błotnych (*Phoxinus percunurus* Pall. i *Phoxinus czekanowskii* Dyb.) na ziemiach Polski

A. Uwagi ogólne

Według dotychczasowych publikacji, strzeble błotne reprezentowane są w Polsce przez gatunki *Phoxinus percunurus* Pall. oraz *Phoxinus czekanowskii* Dyb. Gatunki te występują nie w formach typowych, lecz w podgatunkach *Phoxinus percunurus dybowskii* Lorec et Wolski (okolice Warszawy — basen Wisły środkowej) oraz *Phoxinus czekanow-*

skii posnaniensis Berg (Kiekrz pod Poznaniem). Dodać trzeba jeszcze *Phoxinus percnurus gdaniensis* Berg (okolice Gdańska, powiat Kościerzyna). Jak z powyższego wynika, występowanie tych gatunków w Polsce jest związane z nielicznymi stanowiskami, a ogranicza się do wód o charakterze torfianek lub przekopów — z odpływem lub bezodpływowych.

Poza wyżej wyszczególnionymi stanowiskami raz po raz napotykałyśmy na stanowiska nowe, które ze względu na swój charakter mogą ulec likwidacji przy jakichkolwiek pracach melioracyjnych czy urbanistycznych, lub też człowiek może zmienić ich charakter tak dalece, że z różnych przyczyn przestają być odpowiednim środowiskiem życia nie tylko dla tych ryb, ale nawet dla gatunków więcej odpornych. Z przypadkiem takim mamy do czynienia np. na Półwyspie Helskim pod Jastarnią, gdzie strzebla błotna występować miała w bajorku tuż przy wsi; pomimo kilkuletnich poszukiwań (1937—1939) nie złowiłem tam ani jednego egzemplarza. Na wyginięcie strzebli wpłynęło zapewne wrzucanie do bajorka wszelkiego rodzaju odpadków i śmieci, co spowodowało w rezultacie powstanie cuchnącej kałuży.

W interesie badań ichtiologicznych leży zatem, aby każde nowostwierdzone stanowisko zostało opublikowane. Wobec dużej plastyczności omawianych gatunków, prawie każde stanowisko (z reguły odosobnione) ma właściwą sobie formę, co z punktu widzenia systematyki, specjalnie jeśli chodzi o teren naszego kraju, wyświetlić może sprawę zróżnicowania rasowego w obrębie gatunku *Phoxinus percnurus* Pall., oraz zagadnienia, w jakim stosunku pozostają jego podgatunki do *Phoxinus czekanowski* Dyb.

Jak już wspomniałem, stwierdzono i opisano dotychczas z ziem polskich trzy stanowiska strzebli błotnych, z których dwa dotyczą występowania *Phoxinus percnurus dybowski* Lorec et Wolski, jedno zaś występowania *Phoxinus czekanowski posnaniensis* Berg (*Phoxinus czekanowski czekanowski* Dyb. według W. Kulmatyckiego (1920)).

Obecność strzebli błotnych stwierdzono na ziemiach naszych stosunkowo późno, gdyż badania nad ich występowaniem w Polsce zapoczątkowane zostały dopiero około roku 1910, kiedy to Z. Lorec i T. Wolski (1911) opisują nową formę strzebli z ziem polskich, nadając jej miano *Phoxinus dybowski*. Formę tę B. Dybowski (1916) zalicza do utworzonego przez siebie podrodzaju *Czekanowskiella*, jako gatunek specyficzny dla Polski środkowej. Wspomniani autorzy stwierdzili występowanie strzebli „przekopowej“ (nazwanej tak ze względu na charakter zbiorników wodnych, w jakich strzeblę tę znaleziono), w dwóch stanowiskach pod Warszawą, w Siedliskach pod Piasecznem oraz w Choszczówce pod Buchnikiem (powiat warszawski). Ryby te zostały później zaliczone przez L. Berga do gatunku *Phoxinus percnurus* Pall., jako wybitny podgatu-

nek, otrzymując nazwę *Phoxinus percnurus dybowski* Lorec et Wolski (1932).

W roku 1912 C. Schulz wspomina w pracy dotyczącej kręgowców Poznańskiego o występowaniu w miejscowości Złotkowo strzebli różniacej się pokrojowo oraz ubarwieniem od strzebli strumieniowej. Wersji tej nie sprawdzano, jak również nie przedsiębrano żadnych prób określenia przynależności gatunkowej.

Trzecim, znanym z dotychczasowych publikacji stanowiskiem strzebli należącej do tej grupy rodzaju *Phoxinus* jest bajorko (torfianka) pod miejscowością Kiekrz w pobliżu Poznania. Stanowisko to zostało podane przez W. Kulmatyckiego (1920) na podstawie gatunkowego określenia, dokonanego na egzemplarzu strzebli pochodzącej z wymienionego wyżej stanowiska, a znajdującego się w Oddziale Przyrodniczym Muzeum Wielkopolskiego w Poznaniu. Okaz ten określony został jako forma typowa gatunku *Phoxinus czekanowski* Dyb., później zaś uznany przez L. Berga za podgatunek i oznaczony jako *Phoxinus czekanowski posnaniensis*¹.

B. Nowe stanowisko *Phoxinus percnurus dybowski*, Lorec et Wolski w Polsce

Do znanych stanowisk strzebli błotnych w Polsce dołączam kilka nowych. W roku 1936 zwrócił moją uwagę dr Wł. Bazyluk na występowanie w okolicy Woli Tulnickiej w powiecie Radzyń Podlaski ryb, których przynależności gatunkowej na miejscu nie znano, a noszących ludową nazwę „mlonki“. Ryby te, zasiedlające torfianki, z których woda posiada odpływ (szczególnie z wiosną) w kierunku rzeki Tyśmienicy, dopływu Wieprza — okazały się strzeblami błotnymi. O ich przynależności systematycznej sądzić można z niżej przytoczonej analizy morfologicznej.

Materiał uzyskany z połowów w dniach 1. X 1936, 16. V 1937 (połów najliczniejszy) oraz 17. VIII 1938, wynoszący 120 egzemplarzy, pod względem wieku przedstawiał się następująco: okazy jednoletnie stanowią 10%, dwu- i trzyletnie razem wzięwszy — 67%, okazy cztero- i pięcioletnie — 22% badanej populacji. Samic 73, samców 47.

Co dotyczy środowiska wodnego, to ryby te żyją w torfiankach odpływowych, zarówno starych, jak świeżo kopanych, położonych wśród łąk,

¹ W niemieckiej literaturze naukowej owych czasów wyraża się powszechnie pogląd, że strzebla strumieniowa (*Phoxinus phoxinus* L.) może występować czasem w formie określanej jako „Sumpfellritze“. Wyrazem tego jest zdanie w dziele W. Grothe, C. Vogt, Br. Hofer: Die Süßwasserfische von Mittel-Europa, 1909. „Unterseite und Bauch sind weissgelblich, zuweilen messing-glänzend mit schwarzen Punkten gesprenkelt (Sumpfellritze)“. Również zdecydowane stanowisko zajął E. Walter (Einführung in die Fischkunde unserer Binnengewässer, Leipzig 1913) pisząc: „Die mannigfachsten Unterschiede in der Färbung (Gebirgs und Sumpfellritze) sind bei einem in so verschiedenen Gewässern weitverbreiteten Fische selbstverständlich“.

Z charakterystycznej roślinności wymienić należy mchy (*Caliergon*), pływacza (*Utricularia*), moczarkę kanadyjską (*Elodea canadensis*); woda gęsto pokryta rzęsą (*Lemna minor*, *Lemna maior*). Wśród roślinności przybrzeżnej charakterystycznymi są trzcina, babka wodna, turzyce. Strzebla występuje w towarzystwie karasia (bardzo liczny), piskorza oraz owsianki (*Leucaspius delineatus*). Jeśli chodzi o liczebność strzebli w wyżej wymienionych zbiornikach, to jest ona tu rybą pospolitą, rokrocznie jednak wielka ilość osobników ginie, zapewne w następstwie moczenia lnu przez ludność okoliczną, co w rezultacie obniżyć musi zawartość tlenu w wodzie¹. Chcąc zorientować się w systematycznej przynależności strzebli z omawianych zbiorników wodnych, opracowałem metodą statystyczną materiał składający się ze stukilkudziesięciu osobników. Zanim przystąpię do szczegółowego rozpatrywania morficznych cech tych ryb, muszę zaznaczyć, że nie spotkałem wśród całego materiału ani jednego osobnika, który by miał cechy formy głodowej, jaką obserwować możemy często np. u karpi lub karasi z drobnych zbiorników lub torfianek. Kondycyjny wygląd tych strzebli jest zupełnie normalny, co zresztą znajduje wyjaśnienie w wielkiej ilości pokarmu znajdującego się w tych zbiornikach, zarówno pośród organizmów planktonicznych, jak i wielkiej ilości larw większych owadów oraz innych stawonogów nieplanktonicznych.

Pokrojowo strzeble tych zbiorników przedstawiają formy wrzecionowate, stosunkowo wysokie, z boków nieco zcieśnione. Najmniejsza wysokość ciała zawsze większa od szerokości trzonu ogonowego u jego początku (koniec A.), wysokość głowy większa od jej szerokości, wyjątkowo jej równa. Linia grzbietu, poza potylicą, lekko łukowato wznosząca się. Początek płetwy podogonowej na linii pionu końca podstawy płetwy grzbietowej lub nieco przed jej końcem. Płetwy piersiowe zajmują 50—60% przestrzeni P.—V. Wszystkie płetwy zaokrąglone; płetwy piersiowe oraz brzuszne barwy cielistobrązowej. Wcięcie płatów płetwy ogonowej — małe (najkrótszy promień stanowi około 75% promienia najdłuższego). Płaty szeroko zaokrąglone. Długość trzonu ogonowego zawsze mniejsza od wysokości ciała (średnio 22,32% długości ciała). Oko stanowi średnio 66% odległości międzyocznnej. Długość szczęk mniejsza od najmniejszej wysokości ciała. Łuski drobne, nieco jednak większe od łusek gatunku *Phoxinus phoxinus* (L.). Ilość ich w linii nabocznej wynosi od 73—86, wyjątkowo więcej. Łuski zawsze nakładają się dachówkowato na siebie.

¹ Według doświadczeń Lehmana (Mitteilungen d. Fischereivereine f. d. Provinzen Brandenburg, Ostpreussen, Pommern u. f. d. Grenzmark, Tom XV, Nr 5, 1923) okazuje się, że wody użyte do moczenia lnu: 1) nie działają bezpośrednio trująco na ryby (nawet przy mieszaninie 15%), 2) zawierają małą ilość kwasu octowego i masłowego i z tego powodu nie działają na ryby, 3) zużycie tlenu w wodzie, w której moczone len jest bardzo znaczne.

Linia naboczna najczęściej dochodząca do nasady płetwy ogonowej z małymi, kilkułuskowymi przerwami, rzadziej linia naboczna niecałkowita, dochodzi wtedy przynajmniej do nasady płetw brzusznych. Ciało pokryte pstrykami, ostro zarysowanymi centkami ciemnobrunatnymi, wielkości najwyższej jednej łuski. Grzbiet gęściej usiany ciemnym pigmentem. Wzdłuż boków ciała zaznacza się często niewyraźna ciemna smuga. Tło ciała złotawe, brzuch nieco jaśniejszy — złocistosrebrzysty. Wieczko złocisto lśniące. Szpara ustna końcowa opadająca skośnie w dół. Szczyt pyska na wysokości linii dolnego brzegu żrenicy lub niżej. Zestawienie szczęk tworzy ostry kąt na spodzie głowy. Koniec szpary ustnej dochodzi do linii przedniego brzegu oka lub prawie dochodzi. Otrzewna usiana gęsto ciemnymi plamami.

Po tym ogólnym opisie cech przystępujemy do ich omówienia szczegółowego, przy czym pod uwagę brać będziemy wartości wskaźnikowe, ze specjalnym uwzględnieniem zakresu wahań ich wielkości. Zaznaczyć trzeba, że populację badaną stanowią bez wyjątku osobniki płciowo dojrzałe.

Głowa na odcinku między nozdrzami a odległością międzyoczną tworzy lekki garb. Boczna długość głowy (*longitudo capitis lateralis*) wynosi średnio 27,50% długości ciała.

Różnice pomiędzy obu płciami są pod tym względem nieznaczne, tak że bez większego błędu można je traktować razem. Dymorfizm płciowy zaznacza się u strzebli błotnych w ogóle daleko słabiej niż u gatunku *Phoxinus phoxinus* L.

Zakres wahań tej wartości ilustruje tabela zmienności.

Tabela 1

Długość boczna głowy w % dłu. ciała	24,5 — 25,5 — 26,5 — 27,5 — 28,5 — 29,5 — 30,5						
Ilość ryb w klasach	1	17	30	38	15	1	$n = 102$
$M = 27,50 \pm 0,09; \sigma = \pm 1,00; 3\sigma = \pm 3,00; V = 3,63\%$							

Jak z powyższego wynika, długość głowy waha się teoretycznie w granicach od 24,50 do 30,50% długości ciała. Wnioskując z małego współczynnika zmienności (V), cecha ta jest cechą istotną. Odnośnie górnej długości głowy (*longitudo capitis superior*) (tab. 2), to i tutaj średnie wartości u obu płci wykazują różnice drobne (21,61% u samic, 21,34% u samców) tak, że można łącznie traktować osobniki obu płci.

Tabela 2

Długość górna głowy w % dłu. ciała	18,5 — 19,5 — 20,5 — 21,5 — 22,5 — 23,5 — 24,5 — 25,5						
Ilość ryb w klasach	1	14	35	39	11	1	$n = 102$
$M = 21,50 \pm 0,09; \sigma = \pm 0,98; 3\sigma = \pm 2,94; V = 4,55\%$							

Górna długość głowy jest też, jak zobaczymy, mniejsza od długości trzonu ogonowego.

Wysokość głowy samic jest większa od wysokości tejże u samców: u pierwszych równa się średnio 19,12%, u samców 18,08% długości ciała. To samo da się powiedzieć o szerokości głowy. U samic wynosi ona średnio 15,98%, u samców 14,82% długości ciała. Średnica oka, które u błotnych strzebli jest z reguły większe niż u strzebli strumieniowej, wynosi w naszym przypadku przeciętnie 6,46% długości ciała, odpowiadając swą wielkością średnio 66% odległości międzyocnej. Ta ostatnia wielkość stanowi średnio 9,68% długości ciała wahając się w granicach od 7,5 do 12,5%.

Odległość zaoczna wykazuje duży zakres wahań: jej średnia wartość równa się 14,82% długości ciała lub 53,5% długości głowy.

Długość szczęk mniejsza od najmniejszej wysokości ciała (średnio wynosi bowiem 6,40% ciała, najmniejsza wysokość ciała 10,55%).

Największa wysokość ciała jest nieco mniejsza od długości głowy (rzadko jej równa) i wynosi średnio 25,35% długości ciała.

Samce przedstawiają na ogół formy nieco niższe od samic, jednak różnice te są nieznaczne. Traktuję je więc razem, co usprawiedliwione jest również tym, że zakresy zmienności wysokości ciała u obu płci są bardzo duże i pokrywają się wzajemnie (tab. 3).

Tabela 3

Wysokość ciała w % dług. ciała		20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	
Ilość ryb w klasach		1	3	14	17	19	20	23	7	2		$n = 106$
$M = 25,35 \pm 0,16; \sigma = \pm 1,71; 3\sigma = \pm 5,13; V = 6,74;$												

Szerokość ciała stanowi średnio 17,11% jego długości, a więc stosunek szerokości ciała do jego wysokości wynosi 1 : 1,48, wysokość jest więc prawie półtora raza większa od szerokości ciała.

Długość trzonu ogonowego nie wykazuje większych różnic między samcami a samicami (tab. 4).

Tabela 4

Dł. trzonu ogonowego w % dług. ciała		18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	
Ilość ryb w klasach		—	5	27	29	24	13	2	1		$n = 101$
$M = 22,22 \pm 0,12; \sigma = \pm 1,25; 3\sigma = \pm 3,75;$											

Jak już wyżej zaznaczono, najmniejsza wysokość ciała jest zawsze większa od szerokości trzonu ogonowego u jego początku (koniec A.), która stanowi 80—95% wysokości trzonu.

Wysokość trzonu, a zarazem najmniejsza wysokość ciała wynosi 10,55% jego długości (tab. 5).

Tabela 5

Najmniejsza wysokość ciała w % dług. ciała	8,5 — 9,5 — 10,5 — 11,5 — 12,5				
Ilość ryb w klasach	6	41	52	6	$n = 105$
$M = 10,55 \pm 0,06$; $\sigma = \pm 0,69$; $3\sigma = \pm 2,07$.					

Co dotyczy odległości antedorsalnej, to średnia jej wielkość wynosi 58,85% długości ciała, przy czym zaznacza się dość wyraźna różnica pomiędzy długością tą u samców i samic. Jest ona mianowicie nieco dłuższa u samic (59,54%) niż u samców (57,74%). Zakres wahań jest jednak w obu przypadkach bardzo duży: wartości tej cechy wahają się mianowicie w granicach od 53,5 do 64,5% długości ciała.

Dymorfizm płciowy zaznacza się również w długości postdorsalnej, aczkolwiek daleko słabiej. Średnia jej wartość dla samic wynosi 33,27%, dla samców 33,97% długości ciała.

Różnice, jakie zachodzą między obu płciami odnośnie długości prewentralnej (średnio 54,75%) oraz długości preanalnej (średnio 69,85%), jakkolwiek istnieją, są jednak stosunkowo nieznaczne. Obie te wartości są zwykle nieco większe u samic.

W długości płetw grzbietowej i odbytovej różnice płciowe są zupełnie nieistotne. Płetwa grzbietowa przewyższa na ogół długością swą płetwę analną (tab. 6 i 7).

Tabela 6

Długość podstawy D w % dług. ciała	6,5 — 7,5 — 8,5 — 9,5 — 10,5 — 11,5 — 12,5 — 13,5							
Ilość ryb w klasach	1	4	14	48	29	6	+	$n = 102$
$M = 10,15 \pm 0,03$; $\sigma = \pm 0,34$; $3\sigma = \pm 1,02$; $V = 3,3\%$.								

Tabela 7

Długość podstawy A w % dług. ciała	6,5 — 7,5 — 8,5 — 9,5 — 10,5 — 11,5 — 12,5 — 13,5							
Ilość ryb	2	10	28	43	17	2	+	$n = 102$
$M = 9,67 \pm 0,07$; $\sigma = \pm 0,80$; $3\sigma = \pm 2,40$; $V = 8,27\%$.								

Zdecydowanie zaznaczony jest dymorfizm płciowy w wysokościach tych płetw. Wysokość płetwy grzbietowej wynosi u samców 19,58%, u samic 18,71% długości ciała. Odpowiednie wartości dla płetwy podogo-

nowej: dla samców 17,65%, dla samic 16,84%. Wysokość płetwy grzbietowej jest więc u obu płci większa od wysokości płetwy podogonowej. Przy omawianiu różnic płciowych zaznaczyć trzeba również, że samce posiadają nieco dłuższe płetwy brzuszne (tab. 8); cecha ta jest jednak mało wpadająca w oczy. Płetwy te sięgają prawie zawsze do otworu odbytowego.

Tabela 8

Długość V w %o dług. ciała	9,5 — 10,5 — 11,5 — 12,5 — 13,5 — 14,5 — 15,5						
Ilość ryb	1	9	50	27	9	1	n = 97
$M = 12,38 \pm 0,08$; $\sigma = \pm 0,87$; $3\sigma = \pm 2,61$.							

Co dotyczy płetw piersiowych (tab. 9), to dymorfizm płciowy zaznacza się nie tylko w długości płetw (u samic średnio 15,51%, u samców 15,94% długości ciała), ale, i to przede wszystkim, w sposobie wykształcenia promieni, szczególnie zewnętrznych, które u samców zwracają uwagę znaczną grubością. Różnice te są jednak bez porównania drobniejsze niż u *Phoxinus phoxinus* L.

Tabela 9

Długość P w %o dług. ciała	12,5 — 13,5 — 14,5 — 15,5 — 16,5 — 17,5 — 18,5 — 19,5							
Ilość ryb	1	6	41	39	15	3	1	n = 106
$M = 15,69 \pm 0,09$; $\sigma = \pm 0,99$; $3\sigma = \pm 2,97$.								

Rozpatrywana populacja posiada 7—8 rozgałęziających się promieni w płetwie grzbietowej. Zmienność tej cechy przedstawia tabela 10.

Tabela 10			
Ilość promieni w płetwie grzbietowej	7	8	
Ilość ryb	40	62	n = 102
$M = 7,60$.			

Jak z tabeli i średniej teoretycznej wynika, jako normę przyjąć należałoby 8 promieni szczepnych w tej płetwie.

Z większym prawdopodobieństwem możemy przyjąć jako normę 8 promieni szczepnych w płetwie podogonowej, gdyż zmienność jest tu daleko mniejsza (tab. 11).

Tabela 11

liczba promieni szepnych w płetwie podogonowej	7	8	9	
liczba ryb	13	88	1	$n = 102$

$$M = 7,89.$$

Płetwy brzuszne wykazują 6 lub 7 promieni rozgałęziających się. W populacji liczącej 102 osobniki stwierdziłem występowanie 6 promieni w tej płetwie u 47 egzemplarzy (46%), zaś 65 osobników (63,7%) posiadało ich 7. Zmienność, jak tu widzimy, jest duża, mimo małego zakresu zmienności. Daleko większy zakres zmienności, odnośnie ilości promieni, wykazują płetwy piersiowe. Poza jednym promieniem brzożnym, nieszczepnym, stwierdzamy w tej płetwie 11—15 promieni szepnych. Mimo że operujemy w tym przypadku wielkościami dyskretnymi (wyrażającymi się w liczbach całkowitych), ciekawą rzeczą będzie ustalić teoretyczną średnią (tab. 12).

Tabela 12

liczba promieni w P	11	12	13	14	15	
liczba ryb	5	28	40	17	11	$n = 101$

$$M = 13,01 \pm 0,10; \quad \sigma = \pm 1,03; \quad 3\sigma = \pm 3,09; \quad V = 7,9\%$$

Wobec dużej zmienności, cecha ta zdaje się posiadać małą wartość systematyczną.

Ilość promieni w płetwie ogonowej waha się od 18 — 20; normalnie jest ich 19 (tab. 13).

Tabela 13

liczba promieni w C	18	19	20	
liczba ryb	7	93	2	$n = 102$

$$M = 18,95;$$

Barwa płetw brzusznych i piersiowych cielistoczerwona. Na podstawie morfologii ciała i wykształcenia płetw możemy dla badanej formy strzebli ustalić następującą formułę:

$$\frac{D \text{ II} - \text{III. } 7-8}{P. \text{ I. } 11-15 : V \text{ II. } 6-7 : A \text{ II-III. } 7-9} \quad C \text{ 17} - 20 : \text{Sqn. } 73-84$$

Na podstawie analizy morfometrycznej stwierdzam identyczność badanej formy z *Phoxinus phoxinus dybowskii* Lorec et Wolski, co znajduje swe potwierdzenie również w porównaniu z typem opisowym tego podgatunku. Dysponowałem mianowicie ośmioma okazami formy typowej.

Dla ilustracji wielkiej zgodności między wymiarami *Phoxinus phoxinus dybowskii* a badaną przeze mnie populacją, załączam tabelę 14 porównawczą (wymiały podane są w procentach):

Tabela 14

Porównanie wskaźników:

A. *Phoxinus phoxinus dybowskii* (okazy z Choszczówki według Loreca i Wolskiego)

B. *Phoxinus phoxinus dybowskii* (okazy z Woli Tulnickiej)

Comparison between:

A. *Phoxinus phoxinus dybowskii* from Choszczówka

B. *Phoxinus phoxinus dybowskii* from Wola Tulnicka

Wymiary Features	A	B
<i>Longitudo corporis</i>	100%	100%
„ <i>capitis superior</i>	—	21,50
„ <i>capitis lateralis</i>	28,13	27,50
<i>Spatium praeorbitale</i>	7,13	6,61
„ <i>postorbitale</i>	16,83	14,82
„ <i>interorbitale</i>	—	9,68
<i>Diameter oculi</i>	7,26	6,46
<i>Longitudo maxillae</i>	—	6,40
<i>Summa altitudo corporis</i>	25,26	25,35
„ <i>latitudo corporis</i>	—	17,11
„ <i>altitudo capitis</i>	18,33	18,50
„ <i>latitudo capitis</i>	18,33	15,40
<i>Minima altitudo corporis</i>	12,03	10,55
<i>Spatium antedorsale</i>	56,30	58,84
„ <i>postdorsale</i>	35,00	33,53
„ <i>praeanae</i>	—	69,85
„ <i>praeventrale</i>	—	54,75
„ <i>postanae</i>	—	—
(<i>longitudo pedunculi caudalis</i>)	20,30	22,27
<i>Longitudo pinnae dorsalis</i>	10,57	10,15
„ „ <i>analisis</i>	9,80	9,67
„ „ <i>ventralis</i>	14,16	12,38
„ „ <i>pectoralis</i>	15,60	15,69
„ „ <i>caudalis</i>	20,90	—
<i>Altitudo pinnae dorsalis</i>	19,10	19,15
„ „ <i>analisis</i>	16,66	17,24

Zgodność wielkości cech najbardziej istotnych, jak z tabeli wynika, jest bardzo duża. Dotyczy to w pierwszym rzędzie długości i wysokości głowy, wysokości ciała, długości poszczególnych płetw oraz ich wysokości. Mniejszą zgodność obserwować możemy na wielkościach związanych do pewnego stopnia z wiekiem ryb, a więc średnicy oka, odległości przedocznej i zaocznej. Różnice, jakie stwierdzamy w odległościach antedorsalnych i postdorsalnych, wynikają zapewne z porównania średnich otrzymanych dla dwóch populacji o różnych ilościach osobników. Niewiadoma jest też ilość osobników poszczególnych płci w populacji badanej przez Z. Loreca i T. Wolskiego. Wielkości te są bowiem ściśle związane z płcią ryby.



Rys. 1. *Phoxinus phoxinus dybowskii* Lorec et Wolski z Woli Tułnickiej.

Zamieszczone fotografie strzebli z opisanego przez mnie stanowiska

pozwoła również na porównanie z formą opisaną przez Z. Loreca i T. Wolskiego (1911) bądź przez zestawienie z fotografią zamieszczoną przez tych autorów, bądź też z fotografiami tej formy wykonanymi przez mnie.

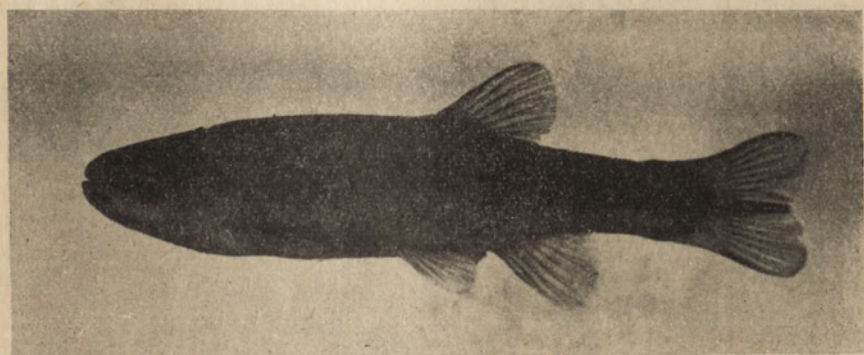
Nowe to stanowisko pozwala przypuszczać, że podgatunek lub rasa *Phoxinus phoxinus dybowskii* Lorec et Wolski jest formą właściwą dla dorzecza Wisły środkowej, a dopiero w dorzeczu Wisły dolnej zastąpiona jest przez inne formy¹.

C. Stanowiska nowej formy gatunku *Phoxinus phoxinus* Pall. na ziemiach północno-zachodniej Polski

W roku 1910 znalazł C. Schulz (37) w miejscowości Złotkowo (nie Złotowo, jak podaje W. Kulmatycki) w województwie poznańskim,

¹ Przypuszczenie moje, że stanowiska strzebli błotnych w dorzeczu Wisły środkowej będą zapewne liczniejsze niż ich ilość znana dotąd, znalazło potwierdzenie w publikacji J. Urbańskiego pt. „Strzebla przepokopowa (*Phoxinus phoxinus* Pall) w Lublinie“ zamieszczonej w „Przeglądzie Rybackim“ z 1946 roku, gdzie autor ten podaje dalszych jej 6 stanowisk z powiatu lubartowskiego i chełmskiego. Miło mi w tym miejscu wyrazić prof. dr J. Urbańskiemu serdeczne podziękowanie za udostępnienie mi swych materiałów. Porównanie tego materiału z moimi okazami i okazami opisowymi, zebranymi przez Z. Loreca i T. Wolskiego, pozwoliło mi na stwierdzenie, że mamy tu do czynienia z *Phoxinus phoxinus dybowskii* (Lorec i Wolski).

w pewnym zbiorniku wodnym, określonym przez niego jako „Wasserloch“, strzeblę różniącą się pokrojem głowy, wykształceniem płetwy ogonowej oraz ubarwieniem od *Phoxinus phoxinus* L. Przypuszczenie, że mamy tu do czynienia z jednym z gatunków strzebli błotnych, znajduje całkowite potwierdzenie w badaniach, jakie poczyniłem nad tymi rybami. Stwierdziłem mianowicie występowanie strzebli błotnej nie tylko w stawku bezodpływowym we wsi Złotkowo (powiat poznański), który to zbior-



Rys. 2. *Phoxinus phoxinus occidentalis* — subspecies nova ze Złotkowa w woj. poznańskim.

nik miał C. Schulz zapewne na myśli, lecz również w znajdującej się wśród łąk pod tą wsią torfiance posiadającej odpływ rowem, ujętym na dużej przestrzeni w dreny. Obydwa zbiorniki wodne leżą w kotlinie między pasmami wzgórz morenowych, otaczających wieś od południa i północy. Zarówno w jednym, jak w drugim zbiorniku występuje strzebla w towarzystwie karasia, w pierwszym jednak jest nieliczna, w drugim częściej spotykana, choć również w dość ograniczonej liczbie. Innych ryb, poza karasim, nie stwierdziłem. Ostatni zbiornik przedstawia torfiankę wśród kwaśnej łąki (pH 6,5).

Głębokość torfianki dochodzi miejscami do trzech metrów. Brzegi gęsto zarosłe wikliną, palką wodną i trzcina. Rów odpływowy posiada części zarosłe skrzypem, babką wodną, bobrkiem trójlistnym (*Menyanthes trifoliata*) oraz moczarką kanadyjską. Woda stosunkowo czysta, o dużej zawartości tlenu (8,72 cm³ w litrze wody przy temperaturze 18,1^o C). Wszystkie złowione w tym zbiorniku okazy strzebli (50 sztuk, od 30 do 80 mm długości bez C, dojrzałe okazy stanowiły około 70%, wśród tych ostatnich samców 28%) nie wykazują żadnych zakłóceń wzrostowych, jakich można spodziewać się w tego rodzaju dołach torfowych. Co dotyczy karasi, to przedstawiają one pokrojowe formy wysokogrzebne, różne od form tzw. „dzikich“, niskich.

Porównanie cech diagnostycznych gatunków *Phoxinus phoxinus*, *Phoxinus czekanowskii* oraz ich form, dotychczas na terenie ziem polskich

stwierdzonych, z populacją występującą we wspomnianym zbiorniku dowodzi, że mamy tu do czynienia z formą *Phoxinus percunurus* Pall., różną jednak od *Phoxinus percunurus dybowskii* Lorec et. Wolski oraz różną od *Phoxinus percunurus gdaniensis* Berg.

Różnice te uwydatniają się głównie w budowie głowy oraz w stosunkach między wysokością ciała a długością trzonu ogonowego. Okazy dorosłe omawianej populacji (powyżej 40 mm długości) przedstawiają formy wrzecionowate, z boków nieco ścięśnione. Tło ciała złotawe, partia brzuszna nieco jaśniejsza. Całe ciało usiane drobnymi plamkami, gęściej występującymi w partii grzbietowej. Wielkość plamek nie przekracza na ogół wielkości jednej łuski. Łuski dość duże, zachodzące na siebie dachówkowato. Brzuch całkowicie łuskami pokryty, lecz łuski mniejsze od łusek grzbietu i boków ciała.

Linia boczna z reguły urywa się na wysokości końca płetwy brzusznej, często jest krótsza. Łusek wzdłuż boku ciała 68—82. Wysokość ciała form dojrzałych waha się w granicach 20,30—26,50% (średnio 23,40% długości ciała). Jest ona zawsze mniejsza od bocznej długości głowy (średnia 26,86%) i nieco dłuższa lub równa (wyjątkowo krótsza) od długości trzonu ogonowego. Ciało niższe niż u *Phoxinus percunurus dybowskii* Lorec et Wolski. Linia grzbietu, poza potylicą, wznosi się bardzo łagodnie, tak że głowa odcina się słabo od reszty ciała. Płaty płetwy ogonowej szeroko zaokrąglone, promień najkrótszy stanowi około 74% długości promienia najdłuższego. Początek płetwy podogonowej na linii pionu końca podstawy płetwy grzbietowej lub nieco za jej końcem. Płetwa piersiowa stanowi 50—63% długości przestrzeni między P i V. Linia górnego profilu głowy od szpary ustnej do nozdrzy lekko łukowata, dalej prawie prosta. Długość szczęk równa. Jest ona zawsze mniejsza od najmniejszej wysokości ciała. Szczyt szpary ustnej nie dochodzi do linii pionu przedniego brzegu oka. Usta opadają skośnie w dół. Zestawienie szczęki górnej z dolną nie tworzy nigdy ostrego kąta na spodzie głowy. Linia dolnego profilu głowy przechodzi bezpośrednio w linię brzucha bez zaznaczenia odrębności głowy. Długość trzonu ogonowego wynosi średnio 22,60% długości ciała, a jego najmniejsza wysokość mieści się w długości trzonu 1,9 do 2,75 raza, przeciętnie 2,2 raza (średnio 43% długości trzonu).

Ilość osobników, jaką rozporządzałem przy opisie tej formy, była z konieczności niezbyt duża (około 50 egzemplarzy) wobec ograniczonego jej występowania w omawianym zbiorniku. Z tej liczby, przy rozpatrywaniu pewnych cech metodą statystyczną, usunąć trzeba było pewną ilość osobników przedstawiających formy młodociane.

Jak wyżej zaznaczono, górny profil głowy wykazuje tylko na przestrzeni od początku szpary ustnej do nozdrzy lekką łukowatość. Górna długość głowy (*longitudo capitis superior*) wykazuje mały zakres zmien-

ności, a jej wartość średnia jest tylko nieco mniejsza od długości trzonu ogonowego (tab. 15).

Tabela 15

Długość górna głowy w % dług. ciała	19,5 – 20,5 – 21,5 – 22,5 – 23,5				
Ilość ryb w klasach	4	15	12	2	n = 33
$M = 21,36 \pm 0,13$; $\sigma = \pm 0,77$; $3\sigma = \pm 2,31$.					

Jak z powyższego wynika, teoretyczny zakres zmienności ma granice od 19,56 do 23,16% długości ciała.

Boczna długość głowy (*longitudo capitis lateralis*) przybiera wartość średnią równą 26,80% długości ciała. Zmienność tej cechy przedstawia się następująco (tab. 16):

Tabela 16

Długość głowy boczna w % dług. ciała	23,5 – 24,5 – 25,5 – 26,5 – 27,5 – 28,5 – 29,5 – 30,5							
Ilość ryb w klasach	1	4	9	13	10	2	+	n = 39
$M = 26,84 \pm 0,18$; $\sigma = \pm 1,15$; $3\sigma = \pm 3,45$.								

Odległość przedczołowa (*spatium praeorbitale*) stanowi średnio 6,43%, zaoczna zaś (*postorbitale*) 13,09% długości ciała. Oko, którego średnia wielkość równa się 6,87% długości ciała, stanowi 69,6% odległości międzyoczonej. Długość szczęki dolnej dużo mniejsza od najmniejszej wysokości ciała: jej średnia wartość stanowi 5,10% długości ciała. Wysokość głowy jest zawsze większa od jej szerokości, nie wykazując różnic widocznych między samcami a samicami. Zakresy zmienności oraz średnie tych cech przedstawiają się następująco (tab. 17 i 18):

Tabela 17

Wysokość głowy w % dług. ciała	15,5 – 16,5 – 17,5 – 18,5 – 19,5 – 20,5 – 21,5						
Ilość ryb w klasach	+	4	17	14	5	+	n = 40
$M = 18,50 \pm 0,11$; $\sigma = \pm 0,70$; $3\sigma = \pm 2,10$; $V = 3,78\%$.							

Tabela 18

Szerokość głowy w % dług. ciała	13,5 – 14,5 – 15,5 – 16,5 – 17,5 – 18,5 – 19,5						
Ilość ryb w klasach	+	4	13	15	4	2	n = 38
$M = 16,65 \pm 0,14$; $\sigma = \pm 0,87$; $3\sigma = \pm 2,61$; $V = 5,22\%$.							

Wysokość ciała nie wykazuje większych różnic między obu płciami. Waha się ona (u okazów dojrzałych płciowo) w granicach od 20,3 do 26,5% długości ciała (tab. 19):

Tabela 19

Wysokość ciała w % dług. ciała	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	
Ilość ryb w klasach	3	10	4	2	1		$n = 20$
$M = 23,40 \pm 0,22$; $\sigma = \pm 1,02$; $3\sigma = \pm 3,06$.							

Z powyższego wynika, że średnia wartość wysokości ciała jest mniejsza od tejże wartości u *Phoxinus phoxinus dybowskii* Lorec et Wolski, gdzie stanowi ona średnio więcej niż $\frac{1}{4}$ długości ciała. Szerokość ciała zawsze większa od szerokości głowy: średnia jej wartość stanowi 16,71% długości ciała. Wobec dużego zakresu wahań (13,5 do 21,5%) oczywistą jest rzeczą, że często spotyka się osobniki wałeczkowate.

Długość trzonu ogonowego zbliża się bardzo do wysokości ciała; długość ta stanowi średnio 22,60% długości ciała (tab. 20).

Tabela 20

Długość trzonu ogonowego w % dług. ciała	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	
Ilość ryb w klasach	2	6	10	2		$n = 20$
$M = 22,60 \pm 0,17$; $\sigma = \pm 0,80$; $3\sigma = \pm 2,40$.						

Szerokość trzonu przy końcu A jest zawsze mniejsza od wysokości w tym miejscu (89%), a równa się prawie dokładnie najmniejszej wysokości ciała, nigdy jednak tej wielkości nie przekraczając. Najmniejsza wysokość ciała stanowi średnio 9,90% jego długości. Wahania są jednak pod tym względem dość duże (tab. 21).

Tabela 21

Najmniejsza wysokość ciała w % jego dług.	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	
Ilość ryb w klasach	3	8	20	4	3		$n = 38$
$M = 9,90 \pm 0,15$; $\sigma = \pm 0,95$; $3\sigma = \pm 2,85$.							

Pewne zróżnicowanie płciowe zaznacza się w wymiarach odległości antedorsalnej, choć brak pod tym względem wyraźnego rozgraniczenia. Średnio wartość ta stanowi 56,00% długości ciała. Odległość postdorsalna stanowi średnio 33,62% długości ciała. Co dotyczy odległości preanalnej, to zmienność tej wielkości jest duża, jak również dużym jest jej zakres zmienności. $M = 67,20$. Długością płetw grzbietowej i odbytovej obie

płci nie różnią się zasadniczo; długość podstawy płetwy grzbietowej i analnej jest z reguły u obu płci ta sama. Średnia wartość długości podstawy płetwy grzbietowej wynosi 9,85% wahając się w granicach 6,80 do 12,90% długości ciała. Wahania długości podstawy A zachodzą w granicach od 6,30 do 12,90%, średnia zaś wartość tej wielkości stanowi 9,64% długości ciała. Nieco inaczej i silniej zaznacza się dymorfizm płciowy w wysokości płetw grzbietowej i analnej w tym sensie, że płetwy te są nieco wyższe u samców. Niemniej jednak są to różnice drobne, a istotnych różnic można raczej dopatrywać się w większej grubości promieni u samców niż u samic.

Średnia wartość wysokości płetwy grzbietowej wynosi w danym przypadku 18,11%, zaś płetwy odbytovej 15,67% długości ciała. Długość płetw brzusznych stanowi średnio 12,44% długości ciała. Dymorfizm płciowy zaznacza się wyraźnie przy porównaniu płetw piersiowych okazów dorosłych. Płetwy piersiowe samców wykazują mianowicie silniejszą strukturę promieni przy nieco większej lub równej samicom długości płetw (tab. 22):

Tabela 22

Długość płetw piersiowych
w % dług. ciała

12,5 — 13,5 — 14,5 — 15,5 — 16,5 — 17,5 — 18,5 — 19,5

Ilość ryb w klasach	1	5	13	9	4	1	1	n = 34
---------------------	---	---	----	---	---	---	---	--------

$$M = 15,50 \pm 0,20; \quad 3\sigma = \pm 1,22; \quad 3\sigma = \pm 3,66.$$

Płetwy te zajmują 50 do 60%, przeciętnie 57,2% odległości P—V. Ilość promieni szczepnych tej płetwy waha się od 11 do 15; normą zdaje się być, sądząc z teoretycznej średniej (13,05), 13 promieni. Zmienność tej cechy jest duża (tab. 23):

Tabela 23

Ilość promieni w P.	11	12	13	14	15	
Ilość ryb w klasach	2	10	15	11	3	n = 41

$$M = 13,06 \pm 0,15; \quad \sigma = \pm 1,02; \quad 3\sigma = \pm 3,06; \quad V = 7,8\%.$$

Płetwy brzuszne prócz jednego, rzadziej dwóch promieni nieszczepnych, brzeżnych, mają normalnie siedem promieni rozgałęziających się, chociaż u dużej ilości osobników promieni tych jest w płetwie brzusznej sześć, nierzadko też osiem.

Tak np. na 42 badanych na tę cechę okazów było 11 o sześciu, 23 o siedmiu i 8 o ośmiu promieniach. Teoretyczna średnia wynosi w danym wypadku 6,78.

Co dotyczy liczby promieni w płetwie grzbietowej, to nie ulega kwestii, że normą jest występowanie poza trzema promieniami nieszczepnymi ośmiu promieni rozgałęziających się. Zmienność tej cechy ilustruje następujące zestawienie:

Liczba promieni	Liczba ryb	% populacji
7	4	10,0%
8	36	90,0%

Inaczej jest z ustaleniem tej liczby promieni, jaka uchodzić powinna za normę w odniesieniu do płetwy analnej. Osobniki o siedmiu promieniach nieszczepnych stanowią tu 55% populacji, zaś 45% te osobniki, które promieni tych posiadają osiem. Sądząc z teoretycznej średniej (7,45), przyjęc należałoby za normę dla płetwy analnej formułę III.7.

Liczba promieni płetwy ogonowej, wynosząca normalnie 19 (liczba charakterystyczna dla karpiovatych), wykazuje wahania od 18 do 20.

Liczba promieni C	18	19	20	
Liczba ryb	5	33	1	n = 39
% populacji	12,8%	84,6%	2,6%	

Wobec powyższego przyjmujemy dla omawianej formy następującą formułę:

$$\frac{D \text{ III. } 7-8}{P \text{ I. } 11-15, V \text{ I. } 6-8, A \text{ III. } 7-8} C. 17-20 : \text{Squ. } 68-82.$$

Jeśli chodzi o scharakteryzowanie wypadków najczęściej zachodzących, to wyrażą się one w formie, którą przyjęc możemy za normę.

$$\frac{D \text{ III. } 8}{P \text{ I. } 13, V \text{ I. } 7, A \text{ III. } 7} C. 19.$$

Jak z powyższego wynika, forma omawiana nosi znamiona gatunkowe gatunku *Phoxinus percnurus* Pall., różniąc się jednocześnie zasadniczo od gatunku *Phoxinus czekanowskii* Dyb. W zestawieniu z formami *Phoxinus percnurus dybowski* Lorec et Wolski oraz *Phoxinus percnurus gdaniensis* Berg, z którymi to może być porównywana, wykazuje, poza szeregiem drobniejszych różnic, istotne różnice w budowie głowy oraz stosunkach wzajemnych między wysokością ciała a długością trzonu ogonowego.

Formę podobną znalazłem również pod Bydgoszczą w okolicy Serocka na Pomorzu; opisem tego stanowiska zajmę się poniżej. Obydwa te stanowiska złotej strzebli błotnej są najdalej ku zachodowi wysuniętymi stanowiskami (z dotychczas poznanych) form eurazjatyckiego gatunku *Phoxinus percnurus* Pall. Z tej racji proponuję, wobec stwierdzonej odrębności opisywanej formy, nazwanie jej *Phoxinus percnurus occidentalis* nov. subsp.

Drugim stanowiskiem, w którym stwierdziłem występowanie tejże formy, jest mały zbiornik wodny znajdujący się między miejscowością Serock a stacją Szewno na Pomorzu¹. Stanowisko to przedstawia mały dół nie mający charakteru torfianki, położony bezpośrednio przy nasypie toru kolejowego Bydgoszcz—Kościerzyna—Gdynia, około 4,5 km na północ od Serocka. Małeńki ten zbiornik ma przy wymiarach mniej więcej 8×3 m, głębokość od 0,5 do 2 m. Zbiornik ten, posiadający kiedyś prawdopodobnie rów odpływowy, jest obecnie zupełnie pozbawiony odpływu, a od strony nasypu kolejowego podmurowany.

Roślinności niewiele. Nielicznie występuje moczarka kanadyjska i *Potamogeton*. Strzebla stosunkowo nieliczna, występuje wespół z karasiem i owsianką (*Leucaspis delineatus*). Wszystkie okazy wymienionych gatunków ryb są drobnych rozmiarów. Nie złowiłem żadnego egzemplarza strzebli powyżej 45 mm długości. Ubogi ten zbiornik wodny wywarł odpowiedni wpływ na kondycję ryb, które postaciowo przedstawiają formy wprawdzie nie głodowe, ale o zmniejszonym tempie wzrostu, a w odniesieniu do strzebli formy o dużych stosunkowo wymiarach głowy. Zagadkową jest rzeczą, że wśród z górą czterdziestu egzemplarzy ogromną większość stanowiły okazy młodociane, płciowo niedojrzałe. W tym oświetleniu zrozumiałymi są duże wymiary głowy w odniesieniu do długości ciała. Już jednak egzemplarze 35 mm długości wykazują całkowite podobieństwo do okazów łowionych w Złotkowie pod Poznaniem. Zupełną zgodność obserwować możemy w kształcie głowy, ułożeniu kości pokryw skrzelowych, stosunkach wzajemnych między wysokością ciała a długością trzonu ogonowego. Oczywiście jest rzeczą, że np. oko tych okazów w odniesieniu do długości ciała okaże się niewspółmiernie duże.

Wielkość głowy uwydatnia się zarówno w długości bocznej, jak górnej. I tak długość głowy górna stanowi średnio 23,90% (21,30 do 26,40%), długość boczna głowy 29,47 (26,00 do 32,90%) długości ciała. Boczna długość głowy jest zawsze większa od wysokości ciała oraz długości trzonu ogonowego.

Wysokość głowy waha się w granicach od 17,10 do 21,90%, zaś jej szerokość równa się średnio 16,59% długości ciała.

Odległość przedoczna stanowi średnio 6,79%, odległość zaoczna 14,31% długości ciała. Obie te wartości są nieco większe od wielkości odpowiednich cech u okazów ze Złotkowa, jednak zarówno w jednym, jak drugim wypadku ich wzajemne stosunki są te same, wynosząc w przybliżeniu 1 : 2,1.

Wysokość ciała mniejsza od długości głowy, stanowi bowiem średnio 22,04% długości ciała. Szerokość ciała przybiera wartość średnią równą 16,06% jego długości, a więc nieco mniej od szerokości głowy, co świad-

¹ Stanowisko to stwierdziłem idąc za wskazówkami dra A. Wróblewskiego.

czy o miernej kondycji tych ryb. Wahania tej wielkości przedstawiają się następująco (tab. 24):

Tabela 24

Szerokość ciała w % dług. ciała	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5
Ilość ryb w klasach	3	10	16	12	2	1	$n = 44$

$M = 16,06.$

Trzon ogonowy, którego średnia długość stanowi 21,64% długości ciała (wahania w granicach od 18,16 do 25,12%), jest krótszy od wysokości ciała lub jej równy.

Ryby tego stanowiska osadzeniem płetw i ich długością nie różnią się od okazów ze Złotkowa. Co dotyczy liczby promieni szczepnych w płetwach, to występuje ich w płetwie grzbietowej i odbytovej 7—8, w płetwie brzusznej 6—7 (osobniki o siedmiu promieniach stanowią 95% populacji), w płetwie piersiowej 11—14, średnio 12,20. Frekwencje poszczególnych klas przedstawiają się pod tym względem następująco (tab. 25):

Tabela 25

Liczba promieni w P.	11	12	13	14	
Ilość ryb w klasach	10	16	17	1	$n = 44$

$M = 12,20.$

Tylko nieznaczny odsetek osobników ma w płetwie ogonowej promieni 18; ogromna większość osobników wykazuje normalną liczbę promieni dla gatunku (19).

Ubarwieniem ciała (pstro centkowane na złotym tle) nie różni się ta forma od okazów ze Złotkowa: podobnie nie wykazuje różnic w wykształceniu linii nabocznej i ilości w niej łusek. Łuski zawsze zachodzą na siebie dachówkowato.

Wobec powyższego uważam, że strzebla ze zbiornika pod miejscowością Serock stanowi formę identyczną z opisaną i nazwaną przeze mnie formą *Phoxinus phoxinus occidentalis*. Biorę pod uwagę słabsze tempo wzrostu tych ryb uwydatniające się zarówno w mniejszej długości ciała, jak i w mniejszych szerokościach pól przyrostowych na łuskach, co pociąga za sobą wytwarzanie względnie mniejszych łusek, przy jednoczesnej stałości tych cech. Jako wynik miernych warunków życiowych nasuwa się wątpliwość, czy wskazaną byłoby rzeczą formę tę wydzielić jako osobną niższą jednostkę taksonomiczną.

Interesujące byłoby obserwowanie ewentualnych zmian w pokroju ciała tych ryb przez umieszczenie ich w odpowiednich zbiornikach natu-

ralnych o lepszych warunkach środowiskowych. Hodowla akwaryjna nie wydaje mi się w tym celu wskazana.

Dla ilustracji stosunków wymiarowych tych ryb oraz porównania ich z formami pokrewnymi, występującymi na ziemiach naszych, załączam tabelę porównawczą (tab. 26). Tabela ta ujmuje również wymiary egzemplarza strzebli znajdującej się w Oddziale Przyrodniczym Muzeum Wielkopolskiego w Poznaniu, a określonego jako *Phoxinus czekanowskii posnaniensis*

Tabela 26

Tabela porównawcza form strzebli błotnych z terenów Polski

Forms of *Phoxinus phoxinus* in Poland. Comparison

Wielkości pomiarowe Features	<i>Ph. phoxinus</i> dybowskii Lor. et Wolski (Choszczówka)	<i>Ph. phoxinus</i> dybowskii, (Wola Tułnicka)	<i>Phoxinus</i> <i>phoxinus</i> <i>gadaniensis</i> Berg	<i>Phoxinus</i> <i>phoxinus</i> <i>occidentalis</i> (Złotkowo)	<i>Phoxinus</i> <i>phoxinus</i> <i>occidentalis</i> , (Serock)	<i>Phoxinus</i> <i>czekanow-</i> <i>skii</i> <i>posnaniensis</i> Berg!
<i>Longitudo corporis</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
„ <i>capitis super.</i>		21,50	20,6	21,36	23,90	20,46
„ „ <i>later.</i>	28,13	27,50	22,6	26,86	29,47	28,60
<i>Spatium praeorbitale</i>	7,13	6,61	8,0	6,43	6,79	6,62
„ <i>postorbitale</i>	16,83	14,82	17,0	13,09	14,31	14,76
„ <i>interorbitale</i>		9,68	9,5	9,86	9,44	8,86
<i>Summa altitudo capitis</i>	18,33	18,60	19,5	18,50	19,50	18,90
<i>latitudo capitis</i>	18,33	15,40	17,0	16,65	16,59	16,62
<i>altitudo corporis</i>	25,26	25,35	25,4	23,40	22,04	20,81
<i>latitudo corporis</i>		17,11		16,71	16,06	13,25
<i>Minima altitudo corpor.</i>	12,03	10,55	11,8	9,90	9,40	9,65
<i>Spatium antedorsale</i>	56,3	58,64	59,2	57,00	57,95	58,84
„ <i>postdorsale</i>	35,0	33,62	35,5	33,62	33,36	30,00
„ <i>praeventrale</i>		54,75		51,74	52,63	55,40
„ <i>praeanae</i>		69,85		67,20	69,47	70,02
<i>Long. pedunc. caudalis</i>	20,30	22,22	22,8	22,60	21,64	20,00
<i>Long. pinnae dorsalis</i>	10,57	10,15	12,0	9,85	10,00	10,58
„ „ <i> analis</i>	9,80	9,67	10,25	9,64	9,73	10,81
„ „ <i> ventralis</i>	14,60	12,38	14,35	12,44	12,11	13,40
„ „ <i> pectoralis</i>	15,60	15,69	17,9	15,50	15,43	15,00
„ „ <i> caudalis</i>	20,16					
<i>Altitudo pinnae dorsalis</i>	19,10	19,15	18,75	18,11	17,86	18,90
„ „ <i> analis</i>	16,66	17,24	16,5	15,67	15,97	17,44

¹ Wymiary ciała tej ryby podaję na podstawie dokonanych przeze mnie pomiarów. Zaznaczam, iż okaz ten przedstawia formę głodową, prawdopodobnie spowodowaną dłuższą hodowlą akwaryjną (przypuszczenie to opieram na obserwacji hodowanych przeze mnie strzebli błotnych), co zresztą uwydatnia się np. w stosunku szerokości głowy do szerokości ciała oraz wysokości głowy do wysokości ciała. Wyniki pomiarów uzyskane przeze mnie różnią się w szeregu szczegółów od wymiarów podanych przez W. Kulmatyckiego (1920), który okaz ten opisał.

niensis Berg (*Phoxinus czekanowskii czekanowskii* Dyb. — według W. Kulmatyckiego)¹.

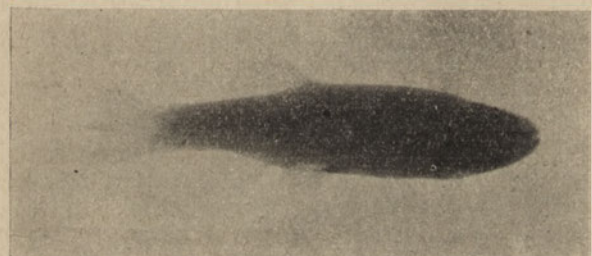
Przytoczone w tabeli wymiary pozwalają na dostateczne stwierdzenie odrębności rasowej lub podgatunkowej formy występującej pod Złotkowem i Serockiem.

O istocie różnic między dwoma tymi formami gatunku *Phoxinus percunurus* Pall. dają wyobrażenia zdjęcia rentgenologiczne (rys. 3, 4).

Jak z nich wynika, różnice w budowie głowy nie ograniczają się jedynie do różnic pokrojowych w profilu głowy, ale mają swój podkład



Rys. 3. Zdjęcie rentgenowskie *Phoxinus percunurus dybowski*.



Rys. 4. Zdjęcie rentgenowskie *Phoxinus percunurus occidentalis*.

w różnicach osteologicznych. Co dotyczy struktury kości głowy *Phoxinus percunurus dybowski* — jest ona tego rodzaju, że kości te zdają się być delikatniejszej budowy niż kości głowy *Phoxinus percunurus occidentalis*. Charakterystyczny dla *Phoxinus percunurus dybowski* kąt na dolnej stronie głowy ma swą przyczynę, jak widać na zdjęciu, w silnym odsunięciu os *articulare* ku dołowi i przodowi głowy. Znamienna jest duża stosunkowo odległość *articulare* od przedniego końca *hyoideum*. Układ wzajemny tych kości, aczkolwiek nie leżących w dokładnie tej samej płaszczyźnie, zaznacza się na zdjęciach rentgenologicznych bardzo wyraźnie. Co dotyczy kości tych u *Phoxinus percunurus occidentalis*, to widoczne jest zbliżenie bezpośrednie *articulare* do przedniego końca *hyoideum*, co w skutkach powoduje brak wystającego kąta szczęki dolnej.

Zastosowanie wzoru:

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

¹ W. Kulmatycki. *Phoxinus czekanowskii czekanowskii* Dyb. pod Poznaniem. Spr. Kom. Fizj. P.A.U., 1920.

W. Kulmatycki. Próba fizjografii rybackiej. Roczniki nauk rolniczych i leśnych, Poznań, 15. X. 1926.

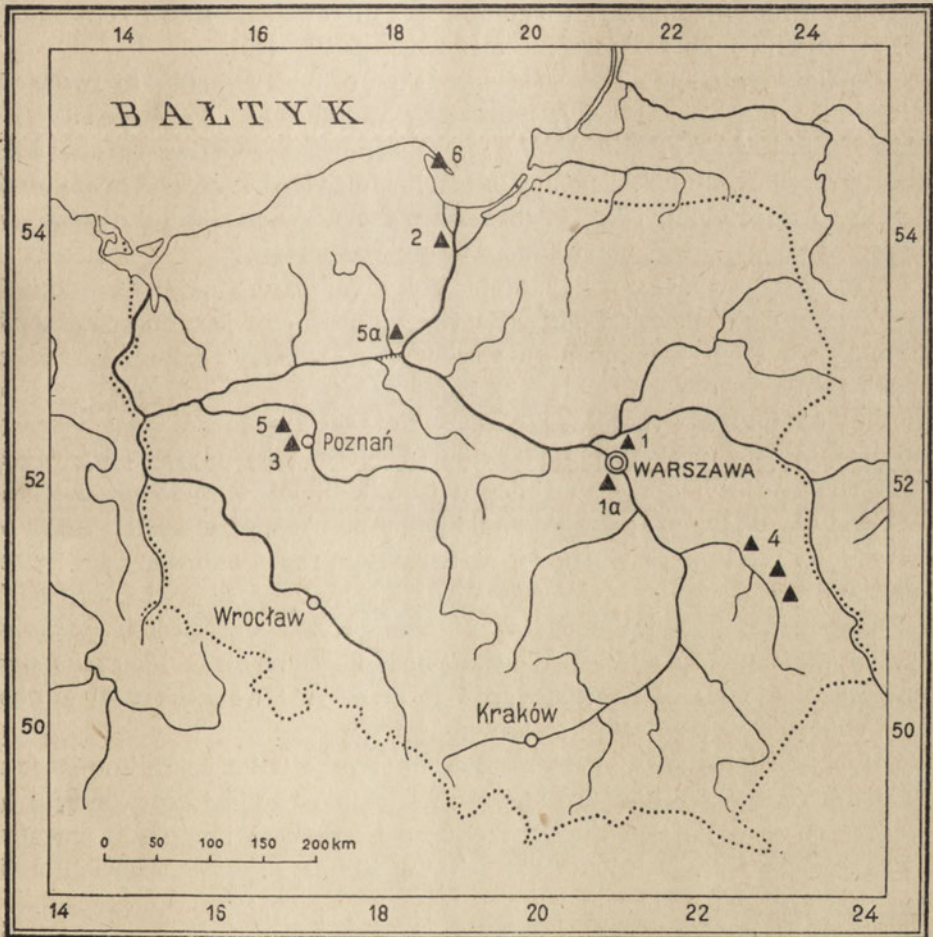
dla wykazania realności różnic między poszczególnymi cechami dwóch tych form wykazało, między innymi, istnienie istotnych różnic

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} > 3$$

między bocznymi długościami głowy, najmniejszą i największą wysokością ciała.

D. Rozmieszczenie geograficzne form gatunków *Phoxinus percunurus* Pall. i *Phoxinus czekanowskii* Dyb. na ziemiach Polski

Dla zobrazowania geograficznego rozmieszczenia dotychczas stwierdzonych gatunków lub podgatunków strzebli błotnych na ziemiach polskich załączam mapę (rys. 5), na której trójkątami oraz kolejnymi cyframi



Rys. 5. Rozmieszczenie *Phoxinus percunurus* Pall. w Polsce

zaznaczono stanowiska omawianych form. Nazwy form tu występujących podano w tekście.

Stanowiska 1 i 1a podane zostały w roku 1910 przez Z. Loreca i T. Wolskiego. Występuje w nich *Phoxinus percunurus dybowski* Lorec et Wolski.

Stanowisko 2 (*Phoxinus percunurus gdaniensis* Berg) stwierdzone zostało w roku 1916 przez A. Seligo.

Stanowiska 4, 5, 5a oraz 6 stwierdza autor. Spośród tych stanowisk w stanowisku 4 występuje *Phoxinus percunurus dybowski*, w stanowisku 5 i 5a — *Phoxinus percunurus occidentalis*. Materiałem z dawniejszego stanowiska pod Jastarnią niestety nie rozporządzam.

Stwierdzono zatem na terenach ziem polskich 7 stanowisk strzebli błotnych (lub 8, jeśli weźmiemy pod uwagę nie istniejące już stanowisko pod Jastarnią, a stanowiska podane przez J. Urbańskiego potraktowane zostaną jako rozszerzenie stanowisk podlaskich).

Co dotyczy stanowiska zoogeograficznego tych strzebli, to uwzględniając moment historyczny, należałoby według A. Thienemanna zaliczyć *Phoxinus percunurus* Pall. ze stanowisk środkowo-europejskich (bo ten tylko gatunek z grupy strzebli błotnych bierze pod uwagę) do fauny postglacjalnej, jako przybysza z północno-wschodniej części kontynentu eurazjatyckiego na ziemię Europy Środkowej.

Sądząc z powyższego, należałoby pojawienie się gatunku tego odnieść najwcześniej do okresu Yoldia. Za twierdzeniem, że jest on postglacjalnym przybyszem z północnego wschodu, przemawia według A. Thienemanna fakt, iż właściwe rozmieszczenie typowej formy tego gatunku obejmuje syberyjski obszar zlewiskowy Morza Arktycznego od Kołomy na wschodzie po Dwinę (Archangielsk) na zachodzie. Poza tym występuje w dorzeczu Dniepru (Stochód), także w dorzeczu Kamy na Uralu¹. W typowej formie znajdujemy go również w systemie Szyłki i Argunia. W Amurze, Sujfunie, na Sachalinie reprezentowany jest przez odrębne podgatunki; również w odrębnych podgatunkach występuje w basenie środkowej Wołgi i w Europie Środkowej. Spośród ostatnich bierze wspomniany autor pod uwagę jedynie stanowiska *Phoxinus percunurus gdaniensis* Berg, stwierdzone przez A. Seligo (1916) w okolicy Gdańska w powiecie kościerzyńskim.

Uwzględniając znane dziś stanowiska tego gatunku i przyjmując jako centrum rozmieszczenia jego obecny, wschodnio-rosyjski areał, można by tłumaczyć jego pojawienie się w Europie Środkowej migracją postglacjalną wodami prarzek lodowcowych. To, że znajdujemy gatunek *Phoxi-*

¹ L. Berg. Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. Zoogeographica, Jena, 1932.

nus phoxinus lub jego formy miejscowe w zbiornikach bezodpływowych lub z nieznacznym odpływem, dałoby się pogodzić z twierdzeniem A. Thienemanna, jeśli przyjmiemy, że są to formy ginące, z konieczności przystosowane do życia w małych zbiornikach, będących według wszelkiego prawdopodobieństwa pozostałością wielkich rzek lodowcowych. W wodach syberyjskich *Phoxinus phoxinus* jest mieszkańcem jezior, a czasem wód płynących.

Jeśli weźmiemy pod uwagę występowanie form gatunku *Phoxinus phoxinus* w szeregu stanowisk na terenach Polski, to sprawa występowania tego gatunku na naszych ziemiach nasuwa pewne wątpliwości co do ich pochodzenia wschodniego, migracyjnego. Ilość stanowisk jest wprawdzie nieduża, ale szerokie ich rozrzucenie w terenie (biorąc również pod uwagę stanowisko ze Stochodu podane przez Bellinga (1915), jako terenowo im bliskie) nasuwa przypuszczenie, że mamy tu do czynienia z pozostałością zwartego zasięgu przedstawiciela glacialnej fauny rybnej Europy Środkowej, a stanowiska tego gatunku traktować trzeba by jako relikty glacialnej fauny mieszanej (w rozumieniu A. Thienemanna), gatunku o bardzo szerokim zasięgu geograficznym. Nie wyklucza to oczywiście tego, że w miarę posuwania się lodowca ku południowi, przesunął się też zasięg tego eurytopicznego gatunku, by w miarę ustępowania lodowca zasiedlić znów wody lodowcowe. Za tym przypuszczeniem przemawiałby fakt, że większość stanowisk tego gatunku na ziemiach naszych znajduje się na obszarach tak zwanych zastoisk dyluwialnych¹, a więc dużych, pierwotnie bezodpływowych przestrzeni wodnych, lub bezpośrednio na ich kraju. Stanowisko pod Poznaniem (Złotkowo) jest pod tym względem wyjątkiem. Jest również możliwe, że w tym ostatnim przypadku mamy do czynienia z wtórnym przystosowaniem się tego gatunku przesiedlonego w tę okolicę w związku z zarybieniem wód tych okolic materiałem rybnym z innych terenów, które mogą zawierać *Phoxinus phoxinus* na naturalnych stanowiskach. Ta zbieżność faktów występowania omawianego gatunku z pewnymi obszarami wydaje się wielce charakterystyczna.

Jest prawdopodobne, że dalsze badania nad występowaniem form gatunku *Phoxinus phoxinus* wykażą nowe stanowiska tych ryb właśnie na obszarach owych zastoisk dyluwialnych albo w bezpośrednim ich sąsiedztwie. Za przynależnością tej strzebli do fauny autochtonicznej, a przeciw późnemu migracyjnemu jej pochodzeniu przemawia zarówno dość szerokie rozmieszczenie jej form w Europie Środkowej, jakkolwiek w nielicznych i odosobnionych stanowiskach (basen Dniepru — Stochód,

¹ W. Szafer. Element górski we florze niżu polskiego. Kraków 1930.

Polska środkowa i północno-zachodnia), jak również to, że podobnie jak na terenie Europy Środkowej, tak też na ogromnych przestrzeniach Rosji, zarówno w jej części europejskiej, jak azjatyckiej, występowanie tej strzebli nie posiada zwartego zasięgu. Tarło form syberyjskich, odbywające się w miesiącach lipcu i sierpniu, jest późniejsze od tarła form Europy Środkowej. Na terenie naszego kraju obserwowałem tarło strzebli błotnych w kwietniu.

Trudniej daleko przyjąć migracyjne pochodzenie jednego z podgatunków gatunku *Phoxinus czekanowski* Dyb. na naszych ziemiach. Dysjunkcja między wschodnio-syberyjskimi stanowiskami typowej formy tego gatunku a podanym przez W. Kulm a t y c k i e g o występowaniem jego podgatunku pod Poznaniem jest zbyt duża, by móc przyjąć migracyjny charakter formy *Phoxinus czekanowski* *posnaniensis* Berg i określać go jako przybysza wschodniego.

Zjawisko to tłumaczyć należałoby może w ten sposób, że opierając się na poglądach Siemionowa Tiańszańskiego i B. Rensch a¹, potraktujemy obecne stanowisko form gatunku *Phoxinus czekanowski* Dyb., jako pozostałość po wielkim niegdyś cyklu czy kręgu ras geograficznych („Rassenkreis“ Rensch a), rozciągającym się od wschodniej Syberii po Europę Środkową, w którym zanikły formy pośrednie na terenie dzisiejszej dysjunkcji. Osobiście wyrażam przekonanie, że należy poddać rewizji przynależność gatunkową formy *Phoxinus czekanowski* *posnaniensis* Berg.

Słuszniejsze wydaje się traktowanie tej formy jako jednej z ras geograficznych gatunku *Phoxinus percunurus* Pall. i, w ślad za tym, skreślenie *Phoxinus czekanowski* Dyb. z listy ryb zasiedlających Polskę, ku czemu podstawę upatruję w różnym od podanego w diagnozie i na odpowiednim rysunku B. Dybowski e g o układzie ust, kości pokryw skrzelowych, innej wielkości łusek i ich ilości w linii nabocznej oraz w braku przerw między poszczególnymi łuskami. Mimo usilnych poszukiwań nie udało mi się odszukać stanowiska tej strzebli w okolicach Kiekrza, skąd miał pochodzić okaz opisany przez W. Kulm a t y c k i e g o.

Jest w każdym razie rzeczą interesującą zdanie sobie sprawy z tego, jakie stanowisko zajmuje ta strzebla w odniesieniu do innych, znanych z ziem naszych, form strzebli błotnych.

¹ B. Rensch. Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. Berlin 1929.

B. Rensch. Über die Bedeutung des Prinzips geographischer Rassenkreise. Geographische Neuigkeiten.

И. Кай

Географическое распределение и расовая изменчивость рыб *Phoxinus Percnurus* Pall. на территории Польши

Содержание

Вид *Phoxinus percnurus* Pall. широко географически распространен в северных широтах. Его встречают в северной Азии (от Камчатки и Амурской Области до Урала), в северной и центральной частях СССР в Европе, а также в двух местностях на территории Польши. Автор во время своих исследований, касающихся географического распределения рыб рода *Phoxinus* в Польше (1936—1939), нашел 3 новых бассейна населенные рыбами этого вида, а именно:

- а) многочисленные торфяники в окрестности Воли Тульницкой, лежащей между реками Вепрж и Тысменицей;
- в) малые водоемы в близи Злоткова, недалеко Познани;
- с) маленький (8 x 3 м) бассейн около Сероцка вблизи Быдгощи.

Собранный в этих 3 местностях материал был исследован морфометрически при помощи статистического метода. Для каждой морфометрической черты были вычислены:

- 1) средняя (M),
- 2) стандартное уклонение (б),
- 3) средняя ошибка (m),
- 4) границы флюктуации (3б).

Сравнение вычисленных величин у 3 найденных популяций позволяет заключить, что популяция в Воле Тульницкой тождественна с подвидом *Phoxinus percnurus dybowskii*, Lorec et Wolski (фот. 1 и 3).

Выдающаяся разница между этим подвидом и рыбами найденными автором в Злоткове и Сероцке позволяет определить их (фот. 2 и 4), как новый подвид *Phoxinus percnurus occidentalis*, согласно тому обстоятельству, что он выступает в наиболее на запад лежащих местностях географического распределения вида *Phoxinus percnurus* Pall.

Рис. 1. *Phoxinus percnurus dybowskii* Lorec et Wolski из Воли Тульницкой

Рис. 2. *Phoxinus percnurus occidentalis* — *subspecies nova* из Злотково (Познаньское воеводство).

Рис. 3. Рентгеновский снимок. *Phoxinus percnurus dybowskii*.

Рис. 4. Рентгеновский снимок. *Phoxinus percnurus occidentalis* *Phoxinus percnurus* Pall.

Рис. 5. Карта размещения *Phoxinus percnurus* Pall в Польше.

J. Kaj

**Contribution to the knowledge
of the species *Phoxinus percnurus* Pall. in Poland**

Summary

The species *Phoxinus percnurus* Pall. composes a group of fishes of wide geographical distribution in northern latitudes. Their recorded distribution shows inhabiting a great part of Eurasia, forming an irregular, interrupted distributional belt that encircles the northern part of Asia (from Kamtschatka to Ural Mountains and Amur district), — the northern and central part of European USSR and a number of localities on the territory of Poland.

In course of investigations (1936—1939) concerning the geographical distribution of fishes of the genus *Phoxinus* in Poland, author has found a number of water-basins settled with fishes belonging to the species *Phoxinus percnurus* Pall. Up to date this species was known from the Polish territory only from 2 localities near Warsaw (subspecies *Phoxinus percnurus dybowskii*, Lorec et Wolski) and from the environment of Gdańsk (subspecies *Phoxinus percnurus gdaniensis*, Berg).

Concerning to the new habitats of *Phoxinus percnurus*, there are to be mentioned the following:

- a) numerous moor-waters in the environment of Wola Tulnicka, Central Poland, between the rivers Wieprz and Tyśmienica,
- b) two water pools near the village Złotkowo, Poznań district,
- c) a small pool 3×8 m near Serock not far off Bydgoszcz, Northwestern Poland.

All fishes caught on those 3 places, were examined by using statistical method. For each morphometrical feature were calculated the following values. 1. Mean (M), 2. Standard deviation (σ), 3. Mean-error (m) and 4. The limits of fluctuation (3σ).

Study of the mathematical averages of various features of the mentioned above population and the comparison of them leads us to the conclusion that the population from Wola Tulnicka presents an identical type with *Phoxinus percnurus dybowskii*; Lorec et Wolski (fot. 1, 3).

The striking difference between *Phoxinus percnurus dybowskii* and fishes caught in Złotkowo and Serock with regard to their exterior, permits to consider the latter population as a different type from *Ph. percnurus dybowskii* (fot. 2, 4). Author describes them as a new subspecies *Phoxinus percnurus occidentalis*, according to the fact, that this form inhabits the most western part of the distributional belt of *Phoxinus percnurus* Pall.

Fig. 1. *Phoxinus percunurus dybowskii* Lorec et Wolski from Wola Tulnicka.

Fig. 2. *Phoxinus percunurus occidentalis* — subspecies nova from Złotkowo — Poznań district.

Fig. 3. X-ray picture of *Phoxinus percunurus dybowskii*.

Fig. 4. X-ray picture of *Phoxinus percunurus occidentalis*.

Fig. 5. Distribution of *Phoxinus percunurus* Pall. in Poland. 1, 1a, 4 — *Phoxinus percunurus dybowskii* Lorec et Wolski, 2 — *Phoxinus percunurus gdaniensis* Berg, 3 — *Phoxinus czekanowskii posnaniensis* Berg, 5, 5a — *Phoxinus percunurus occidentalis*, 6 — *Phoxinus percunurus*?

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Abolin L. 1925. Beeinflussung des Fischfarbwechsels durch Chemikalien. Archiw. mikr. Anal. Entw.
- Bade. 1901. Die mitteleuropäische Süßwasserfische. Stuttgart.
- Belling. 1915. Ozerki po ichtjofaunie Dniepra. Trudy Dnieprowskoj Biologiczeskoj Stancji.
- Benecke B. 1881. Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen. Królewiec.
- Berg L. 1912. Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amurflusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süßwasserfische. Zool. Jahrbücher, 32.
- Berg L. S. 1931. Die Fische des Issykkulsee. Zool. Anzeiger.
- Berg L. S. 1932. Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. Zoogeographica. Jena.
- Berg L. S. 1932. Ryby priesnych wod S.S.S.R. i sopriedelnych stran. Leningrad.
- Dybowski B. 1916. Systematyka ryb. *Teleostei ostariophysi* według dzieła Berga „Fauna Rosji. Ryby“. Pamiętnik Fizjograficzny.
- Dybowski B. 1921. O rybach słodkowodnych i morskich wschodniej Syberii.
- Johannsen W. 1926. Elemente der exacten Erblichkeitslehre mit Grundzügen der biologischen Variationsstatistik. Jena.
- Grothe W., Vogt C., Hofer B. 1903. Die Süßwasserfische von Mittel-Europa.
- Heincke Fr. 1898. Naturgeschichte des Herings.
- Heckel J. Kner R. 1858. Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Leipzig.
- Huidtfeld — Kaas. 1923. Einwanderung und Verbreitung der Süßwasserfische in Norwegen mit einem Anhang über Krebs. Archiv. Hydrob.
- Fauna Regni Hungariae. T. I. 1918. Budapest.
- Kluk Krzysztof. 1798. Zwierząt domowych i dzikich, osobliwie krajowych początki i gospodarstwo. T. III.
- Kulmatycki W. 1920. *Phoxinus czekanowskii czekanowskii* Dyb. pod Poznaniem. Spr. Kom. fizj. P.A.U.
- Kulmatycki W. 1920. *Phoxinus percunurus* na ziemiach Polski. Przegląd Rybacki.
- Kulmatycki W. 1926. Próba fizjografii rybackiej. Rocznik Nauk rolniczych i leśnych, Poznań, 15.

- Knauthe K. 1891. Über Entwicklungsformen von *Gobio fluviatilis*. Zool. Anzeiger.
- Knauthe K. 1891. Zur Biologie der Fische. Zool. Anzeiger.
- Leśniewski P. 1858. Historyja naturalna systematycznie ułożona. Warszawa.
- Lorec Z. i Wolski T. 1911. Nowy gatunek z rodzaju strzebla (*Phoxinus* A g a s.). Strzebla przekopowa (*Phoxinus dybowskii* spec. nov.?).
- Nowicki M. 1879. Nasze ryby, ich nazwy ludowe, rozsiadlenie w wodach krajowych, pora i miejsce tarła.
- 1879. Nieco o naszych rybach.
 - 1880. W sprawie rozsiadlenia naszych ryb w wodach krajowych.
 - 1880. Dodatek do rozsiadlenia ryb krajowych.
 - 1880. Ryby i wody Galicji pod względem rybactwa krajowego.
 - 1889. O rybach dorzeczy Wisły, Styru, Dniestru i Prutu w Galicji. Kraków.
- Nitsche Hinrich. 1897. Die Süßwasserfische Deutschlands. Berlin.
- Papenheim. 1909. *Pisces* (Brauer: „Süßwasserfauna von Deutschland“).
- Rodionowa T. 1926. Zur Ichthyologie der Baikalsee-Systeme. Zool. Anzeiger.
- Roul L. 1926. Les poissons des eaux douces de la France. Paris.
- Sabaniejew L. P. 1892. Ryby Rossii. Żyżn i łowla, Moskwa.
- Schiemenz P. Fische. *Pisces* (Brohmer, Ehrmann und Ulmer: „Die Tierwelt Mitteleuropas“ B. VII). Leipzig.
- Schulz C. 1912. Studien über die Posener Wirbeltierfauna. Poznań.
- 1913. Zur Posener Wirbeltierfauna. Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Abteilung der deutschen Gessellschaft für Kunst und Wissenschaft in Posen. XX.
- Seligo A. 1910. Die Fischgewässer der Provinz Westpreussen. Danzig.
- 1910. Kurze Belehrung über Binnenfischerei in Westpreussen. Danzig.
 - 1916. Vorkommen der Sumpfelritze *Phoxinus percunurus* bei Danzig. Zool. Anzeiger, 47.
- Siebold Th. 1863. Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig.
- Thienemann A. Die Süßwasserfische Deutschlands. Eine tiergeographische Skizze. (Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas). B. III. L. 1.
- Tschulok S. 1910. Das System der Biologie in Forschung und Lehre. Jena.
- Urbański J. 1946. Strzebla przekopowa (*Phoxinus percunurus* Pall.) w Lublinie. Przegląd Rybacki.
- Walter E. 1913. Einführung in die Fischkunde unserer Binnengewässer. Leipzig.
- 1913. Die Süßwasserfische. Leipzig.
- Wałeccki A. 1864. Systematyczny przegląd ryb krajowych. Warszawa.
- 1889. Przyczynek do naszej fauny ichtyologicznej. Pam. Fizjograficzny, 9, Warszawa.
 - 1890. Przyczynek do fauny ichtyologicznej. Pam. Fizjograficzny, 10.
- Warpachowski. 1889. Eine neue *Phoxinus* Art. Zool. Anzeiger.

M. Bogucki

Nereis diversicolor (O. F. Müller)

Notatka ekologiczna

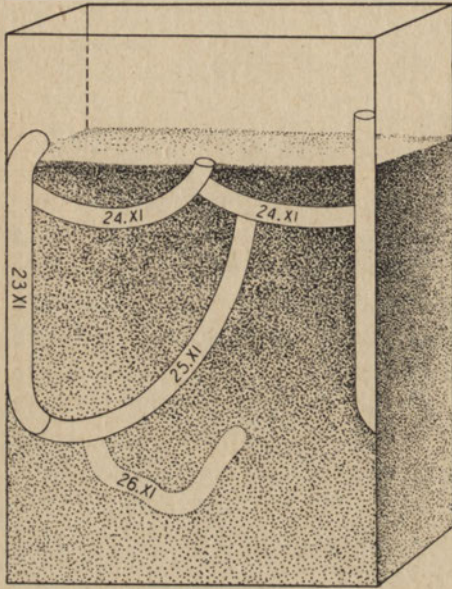
(Z Zakładu Biochemii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego)

Nereis diversicolor (O.F.M.) jest gatunkiem morskim wybitnie euryhalinowym. Występuje on masowo w przybrzeżnych wodach Atlantyku Północnego. Okoliczność ta sprawiła, że gatunek, o którym mowa, niejednokrotnie już był przedmiotem badań fizjologicznych i niezawodnie będzie nim i w przyszłości. Z tego też względu wydaje się wskazane, aby tryb życia tego gatunku i warunki jego egzystencji zostały poznane możliwie dokładnie. Egzystencja *Nereis diversicolor* jest ściśle związana z dnem morskim, w którym zwierzę drąży chodniki i spędza w nich większą część swego życia. Bliższe zaznajomienie się z zachowaniem się tego zwierzęcia w warunkach naturalnych jest technicznie trudne do wykonania. Toteż wyniki obserwacji, zawarte w niniejszym szkicu, oparte są głównie na hodowli nereid w małych szklanych akwariach, zaopatrzonych w warstwę piasku i roślinność. Obserwacje dotyczą w szczególności: 1) budowy chodników, 2) zachowania się w nich nereid, 3) odżywiania się, 4) odporności termicznej, 5) możliwości hodowania nereid w akwariach.

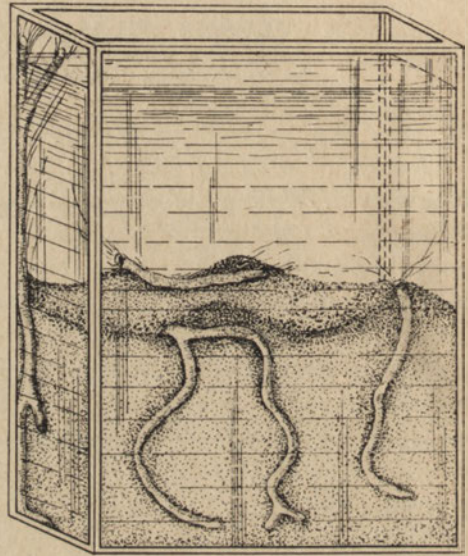
Przebieg i budowa chodników. Według danych Th a m d r u p a (1935), kanał drążony w dnie przez *Nereis diversicolor* sięga w kierunku pionowym do głębokości 15—20 cm. W odległości 2 do 5 cm od powierzchni dna kanał rozgałęzia się na kilka odnóg. Wnętrze kanału wysłane jest warstwą śluzu, która po pewnym czasie przybiera barwę rdzawą wskutek osadzania się na niej tlenków żelaza.

Obserwacje moje co do głębokości drążonych przez nereidy kanałów są zgodne z powyższymi danymi. W doświadczeniach moich najgrubsza warstwa piasku w akwarium nie przekraczała 20 cm. Dzięki temu, że zwierzęta często drążyły swe galerie tuż przy ścianie naczynia, można było stwierdzić, że niektóre z nich dochodziły do samego dna. Obserwowane w tych doświadczeniach okazy mierzyły od 10 do 12 cm długości. Być może w warunkach naturalnych, zwłaszcza gdy chodzi o okazy wyjątkowo duże, głębokość galerii może sięgać poniżej 20 cm.

Co do kierunku drążonych w dnie kanałów, to nie zawsze jest on prostopadły do powierzchni dna. Często przebieg ten jest zawiły, tworząc rozgałęzienia idące w różnych kierunkach. Rys. 1 przedstawia sieć podziemnej galerii budowanej w ciągu kolejnych kilku dni. Przedstawiona na rysunku złożoność galerii może ulegać dalszym komplikacjom przez rozgałęzienia idące w głąb piasku, których przebieg pozostaje dla obserwatora niewidoczny.



Rys. 1. Budowa galerii wydrążonej przez nereidę w ciągu czterech kolejnych dni.



Rys. 2. Rozgałęzienie kanałów dennych i naddennych zbudowanych przez nereidy.

Budowa chodników mieszkalnych nereidy komplikuje się ponadto w wielu przypadkach nadbudówkami w postaci kanałów naddennych stanowiących przedłużenie galerii podziemnej. Rys. 2 przedstawia taki kanał dochodzący do powierzchni wody w naczyniu. Ścianki kanału zbudowane są z delikatnej przypominającej pajęczynę tkaniny, produkowanej przez gruczoły skórne zwierzęcia. Do budowy kanałów naddennych zwierzę wykorzystuje wystające ponad dno przedmioty stałe (kamienie, muszle, kawałki drewna, ściany akwarium), do których są one przyklejone. Na przebiegu takiego kanału widać w pewnych odstępach odchodzące od jego ściany nici tejże wydzielinę przytwierdzone do podłoża, po którym kanał przebiega. Początkowo kanał taki jest zupełnie przezroczysty i trudno dostrzegalny. Z czasem, w miarę jak na jego ścianach osadzają się drobne zawieszyny, cząstki kału lub ziarenka piasku wynoszone przez zwierzę z głębi galerii, staje się on wyraźniejszy. Gdy otwór wyjściowy w dnie znaj-

duje się z dala od wystających ponad dno stałych przedmiotów, zwierzę stara się przyciągnąć do otworu znajdujące się w sąsiedztwie łodyżki obumarłych roślin, kępki glonów itp.

W ten sposób dokoła otworu powstaje nieregularny kopiec maskujący wejście do galerii podziemnej. W braku innego materiału zwierzę używa do maskowania otworów ziarn piasku sklejonych śluzem. Fakt maskowania przez zwierzę niektórych otworów utrudnia ustalenie liczby otworów łączących galerię ze światem zewnętrznym. W jednym z doświadczeń, w którym akwarium zawierało dwie nereidy, można było naliczyć 7 otworów w dnie. Od trzech z tych otworów odchodziły kanały naddenne biegnące po ścianie naczynia ku powierzchni wody. W innym doświadczeniu (Nr 6) naczynie zawierało jeden tylko egzemplarz. Stwierdzono w tym przypadku istnienie w dnie czterech otworów.

W przypadkach gdy dno porośnięte jest glonami, można spotkać wśród nich błoniaste rurki nereid. W warunkach akwarialnych były one zawsze połączone z chodnikami wydrążonymi w dnie.

Średnica galerii zamieszkałej przez okaz wyrośnięty, mierzący ponad 10 cm długości, wynosi około 8 mm. Odpowiada to szerokości ciała zwierzęcia. Trwałość galerii budowanych przez nereidy jest dość ograniczona. Najdłuższy obserwowany okres zamieszkiwania przez zwierzę galerii nie przekraczał 5 tygodni. Opuszczona galeria ulega z czasem zasypaniu a często jest niszczone przez samo zwierzę budujące nowy chodnik w bezpośrednim sąsiedztwie starego.

Charakterystyczną więc cechą galerii budowanych przez *Nereis diversicolor* jest ich krótkotrwałość, zawily przebieg ich rozgałęzień sięgających do 20 cm w głąb dna oraz przedłużenia naddenne przytwierdzone do podłoża. Galeria posiada z reguły kilka otworów wyjściowych.

Zachowanie się zwierzęcia wewnątrz galerii. Wskutek zawilego przebiegu galerii, tylko poszczególne jej odcinki przylegające do ściany naczynia pozwalały na obserwowanie zachowania się zwierzęcia w jej wnętrzu.

Nereis diversicolor jest zwierzęciem bardzo ruchliwym i czynnym. Rycie chodników, usuwanie uszkodzeń w ich wnętrzu, umacnianie otworów wyjściowych, maskowanie ich, budowa kanałów naddennych, zdobywanie pożywienia — oto szereg czynności, które zniewalają zwierzę do długotrwałych wysiłków, połączonych ze zmianą miejsca w obrębie galerii i w jej sąsiedztwie. Miarą tej ruchliwości może być obserwacja dokonana w miesiącu października w godzinach południowych od 11 do 14. W czasie tych 3 godzin zauważono, że zwierzę wychodziło 30-krotnie do otworu wyjściowego, umacniając jego brzegi i wynosząc z głębi galerii ziarna piasku. W czasie 15-minutowego okresu, kiedy z obserwowanego otworu ani na chwilę nie spuszczano oka, zwierzę ukazało się w nim 8-krotnie.

Po wykonaniu swej czynności przy otworze zwierzę cofa się tyłem w głąb galerii. Nie znaczy to jednak, że nie ma ono możliwości zawrócenia głową naprzód. Mimo wąskości galerii zwierzę może dzięki wybitnej kurczliwości swego ciała zawrócić, zmieniając kierunek swego ruchu o 180° i posuwając się głową naprzód.

Czy stan aktywności zwierzęcia podlega określonej rytmice dobowej lub sezonowej — trudno orzec na podstawie moich obserwacji. Stwierdzić mogę, że zarówno w godzinach nocnych, jak i w ciągu dnia obserwowałem pracę tych zwierząt.

Po okresie pracy nereida ukrywa się czas dłuższy w galerii nie zmieniając miejsca swego spoczynku. Ale i w tym przypadku nie pozostaje ona w stanie całkowitego bezruchu. Okresami bowiem wykonuje ona ruchy faliste w płaszczyźnie grzbietowo-brzuszej. Falisty ruch ciała zaczyna się od strony głowy, posuwając się w kierunku odbytu. Ruch ten wywołuje prąd wody w galerii, idący w kierunku falowania ciała od głowy ku odbytowi. Sprawia on, że do galerii dostaje się strumień wody przez otwór, do którego zwierzę jest zwrócone głową. W ten sposób skromny zapas wody znajdujący się w wąskiej galerii jest odnawiany nawet w okresach spoczynku zwierzęcia.

O istnieniu prądu w obrębie galerii łatwo można się przekonać obserwując opadające na dno drobne zawiesiny. Pionowy kierunek opadania tych cząsteczek ulega w pobliżu otworu wiodącego do galerii nagłemu odchyleniu. Zostają one porwane prądem do wnętrza chodników, jeśli zwierzę zwrócone głową ku obserwowanemu otworowi wykonuje ruchy falujące, albo zostają one odsunięte od otworu przez wychodzący z niego prąd, jeśli zwierzę zwrócone jest ku otworowi końcem odbytowym.

Dopływ świeżej wody do wnętrza galerii ma niewątpliwie znaczenie bezpośrednie dla samego zwierzęcia, zaspokajając jego potrzeby tlenowe oraz usuwając na zewnątrz produkty przemiany materii. Można jednak przypuszczać, że powodowana przez nereidy cyrkulacja wody w dnie nie pozostaje bez wpływu na procesy mineralizacji szczątków organicznych, szczególnie obfitych w dnie mulistym.

Nereida, przeniesiona świeżo do akwarium, po krótkiej serii gwałtownych ruchów przystępuje niezwłocznie do budowy galerii. Czas potrzebny jej do zarycia się w dnie wynosi przeciętnie około 5 minut. Przy ryciu chodnika zwierzę posiłkuje się aparatem pyskowym, zanurzając w miękkim dnie wysuwalną gardziel, której ściany są uzbrojone w liczne charakterystycznie ułożone grupami ząbki chitynowe. Częściowo połykając ziarna piasku, częściowo rozsuwając je na boki zwierzę posuwa się w głąb dna. W pracy tej niemałą rolę zdaje się odgrywać łatwość, z jaką zwierzę kurczy i rozszerza poszczególne odcinki ciała.

W kilku doświadczeniach próbnych przenoszono zwierzęta do niedużego cylindrycznego naczynia o średnicy 7 cm, przedzielonego szybką. Z jednej strony szyby naczynie wypełniono czystym piaskiem, z drugiej mułem. Mając do wyboru zarycie się w piasku lub w mule — wszystkie 7 doświadczalnych zwierząt wybrało podłoże muliste. Po zbudowaniu swej galerii nereida strzeże jej bardzo zazdrośnie. Gdy jakiś przypadkowo błakający się okaz usiłuje wejść do zamieszkałej galerii spotyka się z zaciętym oporem ze strony gospodarza. Niepożądany gość wycofuje się w popłochu z galerii, nierzadko wynosząc z niej rany, zadane szczękami gospodarza. Wzajemna wrogość między nereidami ujawnia się również przy spotkaniach poza obrębem galerii. Wrogość ta znika w warunkach odbiegających od naturalnych. Gdy np. przeniesiemy większą liczbę tych zwierząt do krystalizatora z wodą, skupiają się one w zaciemnionej jego części usiłując wśliznąć się jedna pod drugą. Doprowadza to po krótkim czasie do utworzenia kłębowiska splątanych ciał, w którym niepodobna wyróżnić jednego okazu od drugiego. Wewnątrz tego kłębowiska niektóre okazy z brakującymi tylnymi odcinkami skleją się uszkodzonymi końcami wiążąc je silnymi nićmi śluzu. Rozplątywanie takiego kłębowiska prowadzi często do uszkodzenia poszczególnych okazów i strat w materiale. By uniknąć tego, należy do krystalizatora ze zwierzętami dodać roślin, wśród których zwierzęta mogą znaleźć ukrycie. Przeciwdziała to skupianiu się zwierząt w jednym miejscu i tworzeniu trudnych do rozplątywania kłębowisk.

Odżywianie. Odżywianie się nereid jest bardzo urozmaicone. Drażąc swe chodniki znajdują one jednocześnie pokarm, połykają piasek i zmieszane z nim szczątki organiczne. Złowione świeżo nereidy mają zawsze wypełniony przewód pokarmowy na całej jego długości. Zwierzę posiada w dnie nieograniczone zapasy pożywienia w postaci rozkładających się szczątków roślinnych i zwierzęcych, ma zapewniony dopływ tlenu dzięki utrzymywanej cyrkulacji wody w galerii, ma więc warunki pozwalające mu zaspokoić swe potrzeby odżywcze nie opuszczając zamieszkiwanej galerii. Mimo to w toku mych obserwacji można było stwierdzić, że zwierzęta często wychodzą ze swych podziemnych chodników w poszukiwaniu pokarmu na powierzchni dna w okolicy otworu. Toteż w przewodach pokarmowych można było stwierdzić systematyczne występowanie glonów porastających dno i ściany akwarium.

Nereis diversicolor zjada również żywe zwierzęta, pożerając niekiedy słabsze osobniki własnego gatunku. Skrajnym przypadkiem kanibalizmu, jaki zanotowałem w toku swoich obserwacji, było zjedzenie przez nereidę części odbytovej własnego ciała. Zwierzę trzymane było w osobnym krystalizatorze i z niewiadomych powodów zautotomizowało tylną część ciała, złożoną z 26 segmentów. Na drugi dzień krążąca po krystalizatorze nere-

ida, napotkawszy własny odcinek ciała pełzający po dnie, zaatakowała go odrywając szczękami kilka końcowych segmentów. W ciągu następnych dni można było stwierdzić stałe zmniejszanie się liczby segmentów zautomatyzowanej części i ostatni jej fragment zniknął po 6 dniach.

Zwierzę wychodząc na poszukiwanie żeru wysuwa się z galerii tylko częścią swego ciała, reszta pozostaje w zagiętym przy ujściu chodnika. Takie zakotwiczenie w dnie pozwala zwierzęciu na błyskawiczne schowanie się w głębi chodnika przy jakimkolwiek podrażnieniu. Rzadko tylko można obserwować, że zwierzę w całości opuściło swą galerię. Posuwając się po dnie nereida zostawia po sobie pasma krzepnącego w wodzie śluzu. Dzięki nim zapewne zwierzę, które opuściło swą galerię, trafia do niej z powrotem cofając się tyłem.

Dokoła otworu wyjściowego na dnie można zauważyć gwiazdzisto ułożone smugi tego śluzu. Przyczyniają się one, podobnie jak wyściółki rozgałęzionych w dnie chodników, do stabilizacji ruchomych elementów dna — drobnego piasku i mułu.

Przy oddawaniu kału zwierzę przysuwa się końcem odbytowym do otworu i wydalą kielbaskowatego kształtu kał, który wylatuje z otworu, jak rakietą, opadając w jego pobliżu. Przy otworach dłużej zamieszkiwanych galerii powstają widoczne skupienia kałowe, podobnie jak u innych mułodjadów np. *Lumbricus* lub *Arenicola*. Jak się zdaje, czynność usuwania kału poza obręb galerii wspomagana jest przez prąd wody wychodzący z otworu w momencie oddawania kału.

Hodowane w krystalizatorach zwierzęta karmione były drobnymi kawałkami mięsa kręgowców (wołowina, ryby), pokrajanymi drobno nereidami oraz okruszynami biszkoptów, które zjadane były bardzo chętnie.

Zadomowione w akwariu zwierzęta reagowały bardzo szybko na wsypanie im okruszków biszkoptowych. Niekiedy już po kilkunastu sekundach zaczynały się wychylać ze swych nor, łapczywie wyszukując opadające na dno okruszyny. Świadczy to o dobrze rozwiniętym zmyśle czucia chemicznego.

Wrażliwość na bodźce zewnętrzne. Nereida ma również bardzo wyraźnie rozwiniętą wrażliwość na bodźce świetlne. Jest ona w zasadzie zwierzęciem ceniolubnym, ale często wychodzi z nor w pełnym świetle dnia lub lampy. Wystarczy wówczas szybka zmiana natężenia światła, aby zwierzę schowało się do swego chodnika. Również na wstrząsy reaguje zwierzę natychmiastowym skurczem i kryje się w swej galerii.

Na działanie temperatury nereidy są dość odporne. W akwariach wystawionych na działanie słońca temperatura podnosiła się do 28°. Nereidy znosiły tę temperaturę bez żadnych widocznych zaburzeń, podczas gdy wszystkie przebywające wraz z nimi kielże zmarły. Trzymane w termostacie w temperaturze wahającej się od 35—37° nereidy po 30 minu-

tach nie zdradzały żadnego niepokoju, zachowując normalną ruchliwość i wrażliwość na dotyk. Po godzinie ruchy słabną i wrażliwość na dotyk wyraźnie maleje. Po 3 godzinach zwierzęta popadają w bezruch i przestają reagować na dotyk. Przeniesione następnie do wody o temperaturze 20° zwierzęta odzyskiwały zdolność ruchu, ale ruchy ich były bezradne i zwierzęta nie usiływały zaryć się w dnie akwarium. W temperaturze 40° zanik ruchów i utrata wrażliwości na dotyk występowały już po 20 minutach.

Hodowla w akwariach. Odporność na warunki termiczne, a zwłaszcza niewrażliwość na zmiany stężenia wody morskiej, jak to stwierdzili liczni autorzy (Schlieper '29, Herpin '25, Mendthal '90 i in.) oraz szeroka skala pokarmowa przyczyniły się niewątpliwie do rozsiadlenia się tego gatunku w pasie przybrzeżnym całego Atlantyku Północnego.

Dzięki tym właściwościom *Nereis diversicolor* łatwo też daje się hodować w warunkach laboratoryjnych. Około stu tych zwierząt przywiezionych z Gdyni do Łodzi na jesieni 1951 r. umieszczono w akwariach z wodą bałtycką. O ich samopoczuciu w tych warunkach świadczy fakt, że w kwietniu 1952 r. wydały one potomstwo, które rozwijało się zupełnie normalnie. Niektóre z młodych nereid już po 6 miesiącach życia osiągnęły rozmiary dorosłego organizmu, mierząc około 10 cm długości.

Dla dostarczenia zwierzętom pokarmu akwaria były zaopatrzone w roślinność (z rodzaju *Lemna*, *Myriophyllum*, *Vallisneria*), która jednocześnie służyła im za materiał przy budowie kanałów naddennych.

Zmiana wody w akwariach dokonywana była co kilka miesięcy. W warunkach naturalnych w dnie morskim spotyka się, według Dale'a (51), od kilkudziesięciu do 280 okazów pod powierzchnią jednego metra kwadratowego. Ten stosunek liczbowy należy brać pod uwagę przy obsadzaniu zwierząt w akwariach.

Łatwość hodowli tego gatunku zaleca go, jako obiekt do wielostronnych badań fizjologicznych, zwłaszcza że fizjologia wieloszczetów pod wielu względami słabo jeszcze jest poznana.

Streszczenie wyników

1. Na podstawie obserwacji hodowli *Nereis diversicolor* w akwarium autor opisuje budowę ich galerii śróddennych i naddennych oraz zachowanie się zwierząt wewnątrz galerii.

2. *Nereis diversicolor* jest organizmem wszystkożernym, żywiącym się glonami, mułem, szczątkami roślin i zwierząt. Przypadki kanibalizmu są bardzo częste.

3. *Nereis diversicolor* znosi temperaturę +28° bez szkody. W temperaturze 35—37° już po upływie 1 godziny ruchliwość zwierząt oraz ich wrażliwość na dotyk wyraźnie słabną.

4. Zwierzęta hodowane w akwariu w temperaturze 15—20° dojrzejają płciowo i rozradzają się. Młode rozwijają się w tych warunkach normalnie, osiągając po 6 miesiącach życia rozmiary dorosłego organizmu (około 10 cm długości).

М. Богуцки

Nereis diversicolor (O.F.M.). Экологические записки

Содержание

1. На основании наблюдений в аквариумах автор описывает постройку каналов, в которых обитает *Nereis diversicolor* и характеризует образ жизни этого червя в каналах.

2. *Nereis diversicolor* является полифагом поедающим ил, водоросли, растительные и животные остатки. Случаи канибализма встречаются очень часто.

3. *Nereis diversicolor* выносит температуру +28°C без видимого вреда. В температуре 35—37°C по истечении 1 часа животное теряет свободу движений и на механические возбуждения реагирует очень слабо.

4. В аквариумах при температуре 15—17°C животные достигают половой зрелости и размножаются. Молодняки растут нормально в этой обстановке и, после шестимесячной жизни, достигают размеров зрелого организма (около 10 см длины).

Рис. 1. Стройка каналов, выдолбленных животным в течении 4 очередных дней.

Рис. 2. Разветвления каналов построенных животным в иле дна или над поверхностью дна.

M. Bogucki

Nereis diversicolor (O.F.M.). Ecological notice

Summary

1. There has been described the channels bored by *Nereis* in the bottom or built over it (fig. 1 and 2) as well as the compartment of the worm inside the channels.

2. *Nereis diversicolor* is an omnivorous animal eating algae, mud, vegetable and animal detritus. Cannibalism was frequently observed.

3. The temperature of 28°C is supported by the animal without any harm. Its normal motility and sensibility to the touch markedly diminish after 1 hour exposure to the temperature of 35—37°C.

4. *Nereis diversicolor* cultivated in the laboratory aquarium (temperature = 15—20°C) reaches sexual maturity and reproduces itself in spring breeding season. In those conditions the development of the hatched larvae was quite normal and young animals 6 months old reached the length of adult animals (ca 10 cm).

Fig. 1. Channels bored by *Nereis diversicolor* during 4 subsequent days.

Fig. 2. Ramifications of the channels built by *Nereis diversicolor* in the bottom and over the bottom.

PIŚMIENICTWO — JINTEPATVPA — BIBLIOGRAPHY

- Dales R. Ph. 1951. An annual history of population of *Nereis diversicolor* O. F. Müller. Biol. Bull., Vol. 101, p. 131.
- Herpin R. 1925. Recherches biologiques sur la reproduction et le developpement de quelques annelides polychètes. Bull. Soc. Sci. Nat. Quest. Ser. 4. t. 5.
- Mendthal M. 1890. Untersuchungen über die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs. VI. Über die Geschlechtsverhältnisse der *Nereis diversicolor*. Schriften d. Phys. Ökonom. Gesellsch., Königsberg, Jhr. XXX.
- Schlieper C. 1929. Über die Einwirkung niederer Salz Konzentrationen auf marine Organismen. Zeitschr. f. verg. Physiol., Bd. 9.
- Thamdrup H. M. 1935. Beiträge zur Oekologie der Wattenfauna auf experimenteller Grundlage. Meddelelser Komm. Havundersog. Kjobenhavn. Fiskeri, Bd. X.

St. Skrochowska

**Tymczasowe wyniki badań nad wędrówkami troci
(*Salmo trutta* L.) i innych ryb lososiowatych
wychodowanych w stawach**

(Z Rybackiej Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego, w Mydlnikach
koło Krakowa)

Treść

Zagadnienie

Materiał i metodyka

Uzasadnienie wyboru rzeki

Topograficzna i ekologiczna charakterystyka rzeki Raby

Miejscowości, daty i warunki hydrologiczne wypuszczenia ryb

Szczegółowe wyniki badań nad wędrówkami ryb doświadczalnych

1. Wędrówki ryb wypuszczonych do Dunajca

2. Wędrówki ryb wypuszczonych do Raby

a) Wędrówki ryb w rzece

b) Wędrówki ryb do morza

Ogólne wyniki badań

1. Ogólna ilość odłowionych ryb i ich wielkość w chwili wypuszczenia

2. Czas i szybkość spływu ryb do morza

3. Dojrzałość płciowa ryb doświadczalnych

4. Różnice między trocią drugiego i trzeciego pokolenia

Wnioski

Zestawienie wyników

Streszczenie obcojęzyczne

Piśmiennictwo

Zagadnienie

Badania nad hodowlą troci (*Salmo trutta* L.) w stawach (Skrochowska 1951), przeprowadzane w Rybackiej Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Mydlnikach w latach od 1938 do 1951, wykazały, że:

1. Ryby te można hodować w sztucznych stawach, tak samo, jak pstrągi potokowe (*Salmo trutta m. fario* L.).

2. Trocie hodowane w stawach, mimo że nie odbywają wędrówki do morza, dojrzewają płciowo na ogół w czwartym roku życia i dają płodne potomstwo. Uniemożliwienie zaś im wędrówki do morza zaznacza się przede wszystkim w ich tempie wzrostu oraz wielkości, którymi to cechami upodabniają się do pstrągów potokowych, hodowanych w takich samych warunkach.

3. Trocie hodowane w stawach, po osiągnięciu dojrzałości płciowej, corocznie wytwarzają produkty rozrodcze.

Wynika z tego, że hodowla troci mogłaby stać się nowym i cennym źródłem uzyskiwania materiału zarybieniowego tej gospodarczo ważnej ryby, o ile okazałoby się, że trocie wyhodowane w stawach i pochodzące z ikry troci stawowych, wypuszczone do rzeki, zachowują instynkt odbywania wędrówki do morza. Dopiero bowiem w czasie pobytu w morzu troć szybko rośnie i osiąga znaczne rozmiary, co obok jakości mięsa decyduje o dużym znaczeniu gospodarczym tej ryby. Stwierdzenie zaś, czy trocie stawowe posiadają instynkt wędrówki, możliwe jest tylko przez zbadanie zachowania się tych ryb po wypuszczeniu ich do rzeki.

W celu więc wyjaśnienia tego zagadnienia, rozpoczęłam w grudniu 1950 r. badania nad wędrówkami troci i innych ryb łososiowatych, wyhodowanych w stawach.

Niniejsze sprawozdanie zawiera pierwsze wyniki tych badań, całość zaś problemu możliwa będzie do opracowania po ich zupełnym zakończeniu¹.

Materiał i metodyka

Jako materiał doświadczalny służyły wyłącznie ryby wyhodowane w stawach, a mianowicie trocie (*Salmo trutta* L.), pochodzące od troci dunajcowych, następnie krzyżówka troci (*Salmo trutta* L.) z pstrągiem potokowym (*Salmo trutta m. fario* L.), którą dalej nazywam „krzyżówką“ i pstrągi potokowe (*Salmo trutta m. fario* L.).

Ryby doświadczalne znakowano za pomocą srebrnych, sześciokątnych znaczków, opatrzonych numerem i literą „P“, przytwierdzonych do grzbietu ryby srebrnym drutem poniżej pierwszych promieni płetwy grzbietowej. Znakowane trocie należały do dwóch pokoleń hodowanych w stawach, mianowicie do drugiego (F₂) i trzeciego (F₃) pokolenia. Krzyżówka troci z pstrągiem potokowym należała do drugiego pokolenia stawowego (F₂). Wreszcie pstrągi potokowe należały do trzeciego pokolenia (F₃)

¹ Badania te zostały przeprowadzone przy poparciu materialnym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie oraz Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.

hodowanego w Rybackiej Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego, w Mydlnikach koło Krakowa, w tych samych warunkach, co poprzednio wymienione ryby. Nadmieniam przy tym, że trocie nazwane pierwszym pokoleniem stawowym (F_1), pochodzące z ikry troci wędrowniczych, hodowane jednak przez całe życie w stawach — nie odbyły nigdy wędrówki do morza. Ze sztucznego tarła tych ryb otrzymano trocie drugiego pokolenia (F_2). W podobny sposób, z drugiego pokolenia troci stawowych, otrzymano pokolenie trzecie (F_3). Krzyżówkę troci z pstrągiem potokowym otrzymano przez zapłodnienie ikry pstrąga potokowego spermą troci pierwszego pokolenia (F_1). Ze sztucznego tarła tych ryb uzyskano drugie pokolenie krzyżówki (F_2), użyte do doświadczenia.

Wszystkie ryby doświadczalne były rybami dwuletnimi. Pierwsza ich partia została wypuszczona do rzeki w grudniu 1950 r., następna w listopadzie i grudniu 1951 r., ostatnia w marcu 1952 r. Ryby wypuszczone z końcem jesieni 1950 i 1951 r. spędziły w stawach dwa okresy letnie i jedną zimę, ryby zaś wypuszczone na wiosnę 1952 r., pochodzące z tego samego rocznika co ryby wypuszczone w jesieni 1951 r. (lecz w chwili znakowania jesiennego za małe do wypuszczenia), spędziły w stawach dwa okresy letnie i dwie zimy.

W roku 1951¹ znakowano trocie i krzyżówkę o długości całkowitej od 17 cm wzwyż, a pstrągi potokowe, które były na ogół mniejsze, o długości całkowitej od 16 cm.

W roku 1952 znakowano przeważnie ryby o długości całkowitej od 16 cm wzwyż, a tylko nieliczne były nieco mniejsze. Wszystkie ryby przy znakowaniu ważono oraz mierzono ich długość całkowitą i długość ciała.

Skrajne wymiary (długość całkowitą — L . tot., długość ciała — L . corp., i ciężar — w .) ryb wypuszczonych w jesieni 1951 r. zestawiałam w tabeli 7, wypuszczonych zaś na wiosnę 1952 r. — w tabeli 8.

Ryby doświadczalne, z których znaczki zostały mi zwrócone, odławiano w rzece wyłącznie na wędkę, przy sposobności sportowego połowu ryb; w morzu zaś za pomocą sieci ciągnionych (włoków) oraz sieci stawnych (manc śledziowych), przeważnie w czasie wiosennych połowów śledzi.

Uzasadnienie wyboru rzeki

Plan badań oraz wybór rzeki opracowałam wspólnie z dr W. Juszczykiem.

Zasadniczym warunkiem uzyskania dokładnych wyników, obrazujących przebieg wędrówek ryb doświadczalnych, był właściwy wybór rzeki,

¹) Z ryb wypuszczonych w 1950 r. otrzymałam najmniej zwrotów znaczków, wypuszczono też wtedy jedynie krzyżówkę, dlatego w pracy niniejszej dokładnie omawiam tylko badania przeprowadzane w 1951 i 1952 r.

do której należało je wypuścić. Trzeba się było przy tym liczyć z różnymi możliwościami, mianowicie, że ryby spłyną do morza, że pozostaną w miejscu wypuszczenia lub też, że powędrują w górę rzeki. Wobec tego wybrana rzeka musiała umożliwiać rybom doświadczalnym zarówno spłynięcie do morza, jak i wędrówkę w górę lub pozostanie na miejscu, przy czym warunki ekologiczne tej rzeki powinny były odpowiadać właściwościom biologicznym ryb łososiowatych, zwłaszcza troci. Równocześnie rzeka ta musiała spełniać drugi, niemniej ważny warunek, mianowicie zapewnić odłowienie ryb doświadczalnych. W przypadku bowiem niemożności odłowu ryb pozostających w rzece, wyniki badań nie tylko nie dałyby właściwego obrazu wędrówek ryb, ale mogłyby prowadzić jeszcze do zupełnie fałszywych wniosków.

Rzekami, które można było uwzględnić w przeprowadzonym doświadczeniu, były prawobrzeżne dopływy górnej Wisły, mianowicie Soła, Skawa, Raba, Dunajec i Wisłoka.

Stosownie do postawionych wyżej założeń, dwa pierwsze dopływy, to jest Soła i Skawa nie nadawały się do wypuszczenia ryb, ponieważ uchodzą do bardzo zanieczyszczonego pyłem węglowym oraz ściekami fabrycznymi i miejskimi odcinka Wisły (Starmach 1938), który stanowi dla ryb zaporę biologiczną, utrudniającą lub wręcz uniemożliwiającą im wędrówkę.

Rzeka Dunajec, największa spośród wymienionych dopływów, przegradzona jest w środkowym swoim biegu dwoma zaporami dolinowymi i dwoma jeziorami zaporowymi (w Czchowiu i Rożnowie), które nie pozwalają rybom na swobodną wędrówkę. Poza tym, jako rzeka duża, nie daje pewności odłowienia pozostających w niej ryb.

Wisłoka nie nadawała się do wypuszczenia ryb przede wszystkim ze względu na znaczną odległość od Mydlnik i związane z tym trudności transportu.

Rzeka Raba spełniała natomiast wszystkie postawione warunki, a to: jest rzeką trociową (Demel 1947; Siedlecki 1947; Staff 1950; Starmach 1951), na przestrzeni 75 km, od ujścia do miejscowości Myślenice, nie posiada żadnych przeszkód, które uniemożliwiałyby rybom wędrówkę, wreszcie jest rzeką stosunkowo małą, przy czym sport wędkarski jest na niej najsilniej spośród wymienionych dopływów Wisły rozwinięty, co zapewnia odławianie ryb pozostających w rzece.

Topograficzna i ekologiczna charakterystyka rzeki Raby

Rzeka Raba jest prawobrzeżnym, czwartym z kolei większym dopływem Wisły, zbierającym swe wody z południowych podgórszych obszarów Polski (Pogórza Karpackiego). Koryto jej wije się na przestrzeni

129 km w kierunku z południowego zachodu na północny wschód. Źródła Raby znajdują się w okolicach miejscowości Sieniawy, na wysokości ok. 790 m n.p.m., uchodzi zaś ona do Wisły w miejscowości Uście Solne (ok. 180 m n.p.m.), odległej o 134,7 km od punktu zerowego Wisły (ujście Przemszy) i o 806,3 km od ujścia Wisły do morza.

Rabę zasila 12 większych i 16 mniejszych dopływów, które, prócz ostatniego prawobrzeżnego, największego (Stradomki), posiadają charakter właściwy potokom górskim (pstrągowym). Na przestrzeni ok. 107 km, od źródeł do miejscowości Bochnia (200 m n.p.m.), Raba ma typowy charakter rzeki górskiej, który ekologicznie odpowiada krainie pstrąga i lipienia. Dno Raby w tej jej części jest kamieniste lub żwirowate, nurt wody szybki, obfitujący w bystrzyny, brzegi nie uregulowane. W dolnym odcinku, mianowicie od Bochni do ujścia (21,9 km), Raba ma charakter rzeki nizinnej, o dnie piaszczystym lub mulistym, nurcie spokojnym, bez bystrzyn i o uregulowanych brzegach. Ekologicznie odcinek ten odpowiada krainie brzany. Charakterystyczną cechą Raby są gwałtowne zmiany wody, co powoduje stosunkowo częste występowanie rzeki z koryta oraz dużą zmienność konfiguracji dna, zwłaszcza w jej środkowym biegu. Poza tym Raba należy do wód stosunkowo rybnych.

Miejscowości, daty i warunki hydrologiczne wypuszczenia ryb

Ryby znakowane w roku 1951 i 1952 zostały wypuszczone do rzeki Raby w miejscowościach: Gdowie (ok. 240 m n.p.m.) 50 km powyżej ujścia Raby i 25 km poniżej jazu w Myślenicach, następnie w Książnicach (ok. 220 m n.p.m.) w odległości 38,3 km od ujścia Raby (36,7 km poniżej Myślenic) i Proszówkach (ok. 200 m n.p.m.). W tym ostatnim przypadku ryby wypuszczono w dwóch miejscach: w pierwszym, odległym o 21,9 km od ujścia Raby (53,1 km poniżej Myślenic), oznaczonym w dalszym ciągu pracy jako Proszówki I, i w drugim, położonym 2,8 km poniżej poprzedniego (Proszówki II, 19,1 km powyżej ujścia Raby, 55,9 km poniżej Myślenic). Tak więc skrajna odległość miejscowości wypuszczenia ryb doświadczalnych do rzeki Raby wynosiła 30,9 km.

Ryby te wypuszczono w dwóch okresach: z końcem jesieni 1951 r. i wczesną wiosną 1952 r.

Daty wypuszczenia, ilość ryb i warunki hydrologiczne w chwili ich wypuszczenia w poszczególnych okresach przedstawiają się następująco:

I Okres (jesień 1951). Dnia 27.XI.1951 r. wypuszczono do rzeki Raby w miejscowości Gdów (rys. 2), 56 troci drugiego pokolenia i 370

troci trzeciego pokolenia. Tego samego dnia (27.XI.1951) wypuszczono w Książnicach (rys. 4) 452 trocie drugiego pokolenia.

Warunki hydrologiczne: w czasie wypuszczania ryb zarówno w Gdowie, jak i w Książnicach woda w rzece była czysta. Stan wody w Gdowie był niski (odczyt na wodowskazie 68 cm), tylko o 8 cm wyższy od minimum rocznego za 1951 r. i równocześnie absolutnego (60 cm w dn. 12 i 16. XI. 1951), a o 20 cm niższy od średniego rocznego stanu wody w r. 1951 (88 cm). W Książnicach natomiast stan wody był normalny (odczyt na wodowskazie 196 cm), o 26 cm wyższy od minimum rocznego (170 cm w dn. 31.I. do 4.II. 1951), a tylko o 7 cm niższy od średniego stanu rocznego za 1951 r. (203 cm). Zarówno w Gdowie, jak i w Książnicach ryby wypuszczono na bystrzynach.

Dnia 3.XII. 1951 r. wypuszczono w Proszówkach II (rys. 3) 271 troci trzeciego pokolenia i 426 sztuk krzyżówki drugiego pokolenia.

Ostatnią partię ryb znakowanych w jesieni, a mianowicie 105 sztuk krzyżówki drugiego pokolenia i 179 pstrągów potokowych trzeciego pokolenia wypuszczono w dniu 8.XII. 1951 r. w Proszówkach II (rys. 3), w tym samym miejscu co poprzednio.

Warunki hydrologiczne w dniu 3 i 8.XII. 1951 różniły się jedynie nieco wyższym stanem wody w dniu 8.XII., w czasie wypuszczania woda była czysta, stan wody dosyć niski (odczyt na wodowskazie w dniu 3. XII. 75 cm, w dn. 8. XII. 80 cm), wyższy był od minimum rocznego (58 cm w dn. 22—24. XI. 1951) w pierwszym dniu o 17 cm, w drugim o 22 cm. Od średniej zaś wody rocznej (95 cm) stan wody w dniu 3. XII. był niższy o 20 cm, a 8. XII. o 15 cm. Ryby wypuszczono na spokojnym nurcie.

II okres (wiosna 1952 r.). Dnia 29.III. 1952 r. wypuszczono w Gdowie (rys. 2) 240 sztuk krzyżówki drugiego pokolenia i 50 pstrągów potokowych trzeciego pokolenia. W tym samym dniu (29.III. 1952) wypuszczono w Proszówkach I (rys. 4) 172 trocie drugiego pokolenia i 234 trocie trzeciego pokolenia.

Warunki hydrologiczne: zarówno w Gdowie, jak i w Proszówkach woda w dniu wypuszczenia była mętna, stan jej dość wysoki, wyższy od średniego rocznego za 1951 r. w Gdowie o 24 cm (odczyt na wodowskazie 102 cm), w Proszówkach zaś o 11 cm (odczyt na wodowskazie 106 cm). Ryby, tak w jednej jak i w drugiej miejscowości, z powodu wysokiego stanu wody musiano wypuścić przy brzegu, roznosząc je tylko na możliwie dużej przestrzeni.

Ilości ryb wypuszczonych w okresach I i II są zestawione w tabeli 1.

Tabela 1

Ilość ryb wypuszczonych w 1951 i 1952 r.
Quantities of fish released in autumn 1951 and in spring 1952

Gatunek i pokolenie Species and generation	Okres I 27. XI — 8. XII. 1951 Autumn 1951	Okres II 29. III. 1952 Spring 1952	Razem Total
<i>S. trutta</i> F ₂	508 sztuk specimens	172 sztuki specimens	680 sztuk specimens
<i>S. trutta</i> F ₃	641 „	234 „	875 „
Krzyżówka F ₂ 2nd cross-bred gen.	531 „	240 „	771 „
<i>S. trutta m. tario</i> F ₃	179 „	50 „	229 „
Ogółem Total released	1859 „	696 „	2555 „

Szczegółowe wyniki badań nad wędrówkami ryb doświadczalnych

1. Wędrówki ryb wypuszczonych do Dunajca

W roku 1950, z braku innego materiału doświadczalnego, znakowano tylko krzyżówkę drugiego pokolenia. Wypuszczono ją dnia 18.XII. 1950 r. w ilości 602 sztuk do Dunajca, w miejscowości Dąbrowa, nieco powyżej Jeziora Rożnowskiego.

Z ryb tych otrzymałam z powrotem 13 znaczków (2,16%), w tym 4 z ryb śniętych, znalezionych dnia 15.I. 1951 r. w miejscu wypuszczenia, a więc nie miarodajnych, jeśli chodzi o badanie wędrówek. Pozostałych 9 znaczków (1,49%) pochodziło z 6 ryb (1%) złowionych w rzece i 3 z ryb (0,49%) złowionych w morzu, albo po pobycie w nim.

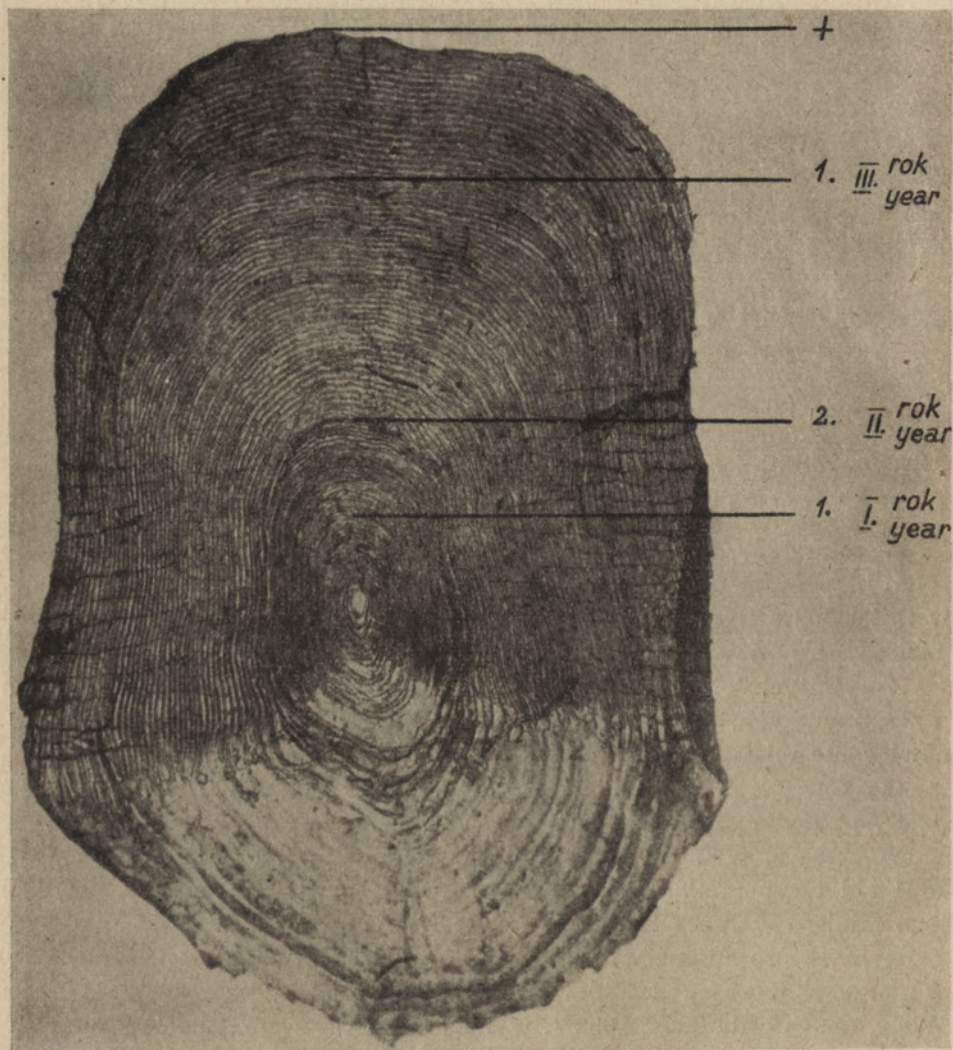
W rzece złowiono 5 ryb w miejscu wypuszczenia (4 ryby dnia 6.III. 1951 r. i 1 rybę 12.VI. 1951 r.) oraz 1 rybę w dniu 16.V. 1951 r. powyżej tego miejsca w rzece Kamienicy, koło Nowego Sącza.

Ryby, które spłynęły do morza, złowiono: pierwszą dn. 24.V. 1952 r. w morzu, w Krynicy Morskiej, 32 km (w linii prostej) na wschód od ujścia Wisły, drugą dnia 25.X. 1952 r. w Wiśle pod Tczewem, trzecią dnia 27.II. 1953 r. w miejscowości Świbno w Wiśle, przy samym jej ujściu.

Pierwsza ryba nr 610 w chwili wypuszczenia ważyła 75 g, przy długości całkowitej 20,1 cm, w chwili zaś odłowienia, w wieku 3 lat ważyła ok. 3,3 kg, przy długości całkowitej ok. 70 cm. Ryba ta, której łusek nie mam, sądząc z wyników dalszych moich badań, przebywała w morzu 1 rok.

Druga ryba, nr 613 (samica), ważyła w chwili wypuszczenia 110 g, przy długości całkowitej 23 cm, w chwili zaś odłowienia 4,5 kg, przy

długości całkowitej 80 cm. Liczyła wtedy $3\frac{1}{2}$ lat, z czego na pobyt w morzu, jak widać z jej łusek (rys. 1), przypada $1\frac{1}{2}$ roku. Ryba ta rozpoczęła już wędrówkę powrotną do rzeki i przebyła 33 km w górę Wisły.



Rys. 1. Łuska krzyżówki nr 613 (\pm), ($\times 22,5$)

Trzecia ryba, nr 145 (samiec), z ryby ważącej w chwili wypuszczenia 71 g, przy długości całkowitej 20,2 cm, wyrosła po prawie dwuletnim pobycie w morzu do wagi 5,07 kg i długości całkowitej 74 cm.

Powyższe dane wykazują, że krzyżówki nr 610, 613 i 145 w czasie pobytu w morzu osiągnęły znacznie większe rozmiary niż trocie dunaj-

cowe, które wg Dixon'a (1931 r.) po rocznym pobycie w morzu posiadają długość 47,6 cm, po dwuletnim 63,7 cm, a dopiero po trzyletnim 80,7 cm. Wymienione ryby zasługują na uwagę jeszcze i z tego powodu, że w czasie wędrówki do morza przebyły dwa jeziora zaporowe, w Rożnowie i Czchowie. Jeśli uwzględni się, że trocie z Jeziora Rożnowskiego spływają przez kanały turbinowe (Juszczak 1949 r.), to znakowane ryby musiały również przepłynąć przez turbiny w zaporze rożnowskiej (w Czchowie w tym czasie turbin jeszcze nie było). Jest to więc jeszcze jednym dowodem, że ryby mogą przechodzić przez turbiny w stanie nieuszkodzonym (Juszczak 1951 r.).

2. Wędrówki ryb wypuszczonych do rzeki Raby

a) **Wędrówki ryb w rzece.** Dane odnośnie ryb złowionych w rzece zestawiałam w tabeli 2 (protokół badań). W dalszym ciągu tego rozdziału powołuję się na Lp. z tabeli 2.

Troć drugiego pokolenia. Spośród 680 troci drugiego pokolenia, wypuszczonych do rzeki Raby w dniach 27.XI. 1951 r. i 29.III. 1952 r., złowiono w Rabie tylko jedną (0,15%). Troć ta wypuszczona dnia 27.XI. 1951 r., w miejscowości Książnice, odłowiona została dnia 16.VI. 1952 r. w Proszówkach I, 16,4 km poniżej miejsca wypuszczenia (rys. 4).

Troć trzeciego pokolenia. Spośród 875 troci trzeciego pokolenia, wypuszczonych do Raby w dniach 27.XI. i 3.XII. 1951 r. oraz 29.III. 1952 r., odłowiono w rzece 35 ryb (4%), (rys. 2, 3, 4). Przeważną część tych ryb, mianowicie 33 sztuki, złowiona została w Rabie. Z tego 29 sztuk we właściwym jej korycie, a 4 sztuki (Lp. 6, 7, 8 i 9) w odgałęzieniu Raby, młynówce, odprowadzonej od niej w Gdowie i wpadającej do niej z powrotem. Dalsze 2 ryby (Lp. 11 i 12) złowiono w prawobrzeżnym dopływie Raby, Krzyworceze, w miejscowości Czasław, 11,5 km powyżej miejsca wypuszczenia w Gdowie (dn. 27.XI. 1951 r.), a 6,5 km powyżej ujścia Krzyworceki do Raby. Te 2 ryby są jedynymi spośród wszystkich ryb doświadczalnych, złowionymi w dopływie Raby.

Najwięcej troci trzeciego pokolenia, mianowicie 20 ryb (57,1% odłowionych), złowiono w miesiącu maju, następnie w kwietniu złowiono 6 ryb (17,1%), potem w lutym 4 ryby (11,4%), w czerwcu 3 ryby (8,6%) i najmniej po jednej rybie (2,9%) złowiono w miesiącu lipcu i wrześniu.

Z ogólnej ilości 35 troci trzeciego pokolenia, złowionych w Rabie i Krzyworceze, 11 ryb (31,4% odłowionych) powędrowało w górę rzeki. Zostały one złowione między 18.IV. (Lp. 15) a 12.VI. 1952 r. (Lp. 14) w odległości od 2,8 km (Lp. 15) do 25 km (Lp. 14) powyżej miejsca wypuszczenia. Ostatnio wymieniona ryba wypuszczona dn. 27.XI. 1951 r.

Protokół z odłowienia ryb w rzece Rabe i jej dopływie Krzyworzece
 Record of fish recaptured in the Raba river and in its tributary the Krzyworzecka river

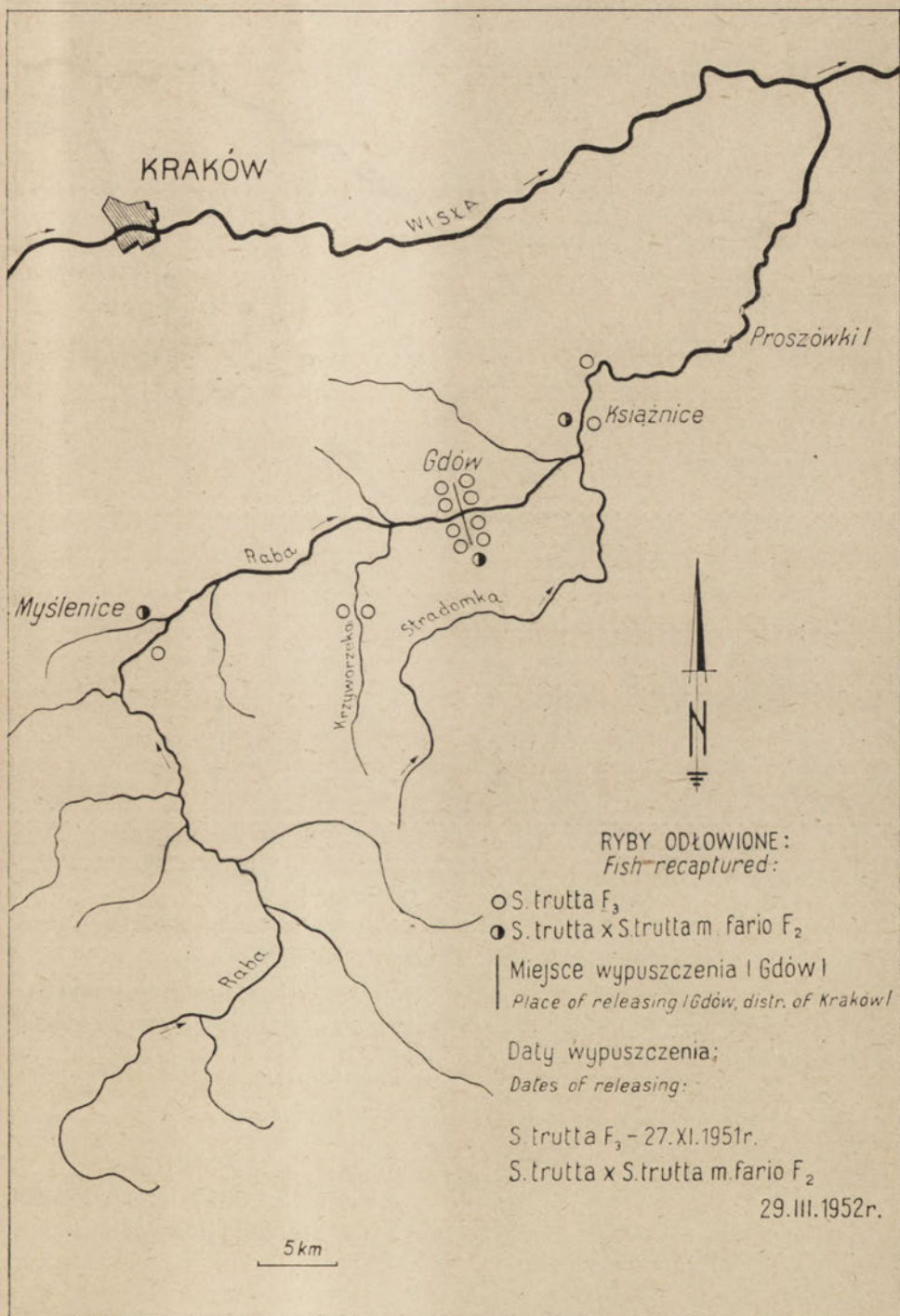
L. p. No	Nr znacznka No of the tag	Data wypuszczenia Date of releasing	Miejsce wypuszczenia Place of releasing	Data odłowienia Date of recapturing	Miejsce odłowienia Place of recapturing	w górę Migration up km	Wędrówka rzeki down km	Pozostałe na miejscu wypuszczenia Remained on the place of releasing
1	1348, ♂	27. XI. 51	Książnice	16. VI. 52	Proszówki I	—	16,4	—
2	1609	27. XI. 51	Gdów	18. II. 52	Gdów	—	—	+ ¹⁾
3	1619	"	"	"	"	—	—	+
4	1788	"	"	"	"	—	—	+
5	1931	"	"	"	"	—	—	+
6	1962	"	"	19. IV. 52	" młynówka	—	—	+
7	1554	"	"	25. IV. 52	" poniżej tamy	—	—	+
8	1635	"	"	"	" mill-stream	—	—	+
9	1795	"	"	"	" down the dam	—	—	+
10	1568	"	"	4. V. 52	Kłaj	—	16,0	—
11	1513	"	"	8. V. 52	Krzyworzecka	11,5	—	—
12	1677	"	"	25. V. 52	m. Czasław	11,5	—	—
13	1645	"	"	7. VI. 52	Książnice	—	11,7	—
14	1521 ♂	"	"	12. VI. 52	Mysienice pod jazem down the dam	25,0	—	—
15	1861	3. XII. 51	Proszówki II	18. IV. 52	Proszówki I	2,8	—	—
16	2066	"	"	24. IV. 52	" II	—	—	+
17	2036	"	"	2. V. 52	Majkowiec	—	4,2	—
18	2115 ♂	"	"	V. 52	Bochnia	2,8	—	—
19	1716	"	"	9. V. 52	Proszówki II	—	—	+

20	1776	3. XII 51.	"	"	"	"	"	+
21	2142	"	"	"	"	"	"	+
22	2065	"	"	"	"	"	"	-
23	1918 ♂	"	"	"	"	"	"	-
24	2001	"	"	"	"	"	"	-
25	2063	"	"	"	"	"	"	-
26	1979	29. III. 52	Proszówki I	"	"	"	"	+
27	2980	"	"	"	"	"	"	-
28	2879	"	"	"	"	"	"	-
29	2893	"	"	"	"	"	"	+
30	2992	"	"	"	"	"	"	-
31	2926	"	"	"	"	"	"	+
32	2969	"	"	"	"	"	"	+
33	2999	"	"	"	"	"	"	+
34	3032	"	"	"	"	"	"	+
35	3023	"	"	"	"	"	"	+
36	3036	"	"	"	"	"	"	+
Krzyżówki F ₂								
2-nd cross-bred generation								
37	2488	3. XII. 51	Proszówki II	19. IV. 52	Gdów młynówka	30,9	-	-
38	2533 ♂	"	"	"	poniżej tamy	30,9	-	-
39	2589	"	"	"	mill-stream			
40	2407	"	"	"	down the dam			
41	2279	"	"	"	Cikowice	7,9	-	-
42	2363 ♂	"	"	"	Bochnia	2,8	-	-
43	2300	"	"	"	"	2,8	-	-
44	2270	"	"	"	Uście Solne		16,6	-
					Stanisławice	6,9	-	-
					Proszówki II			+

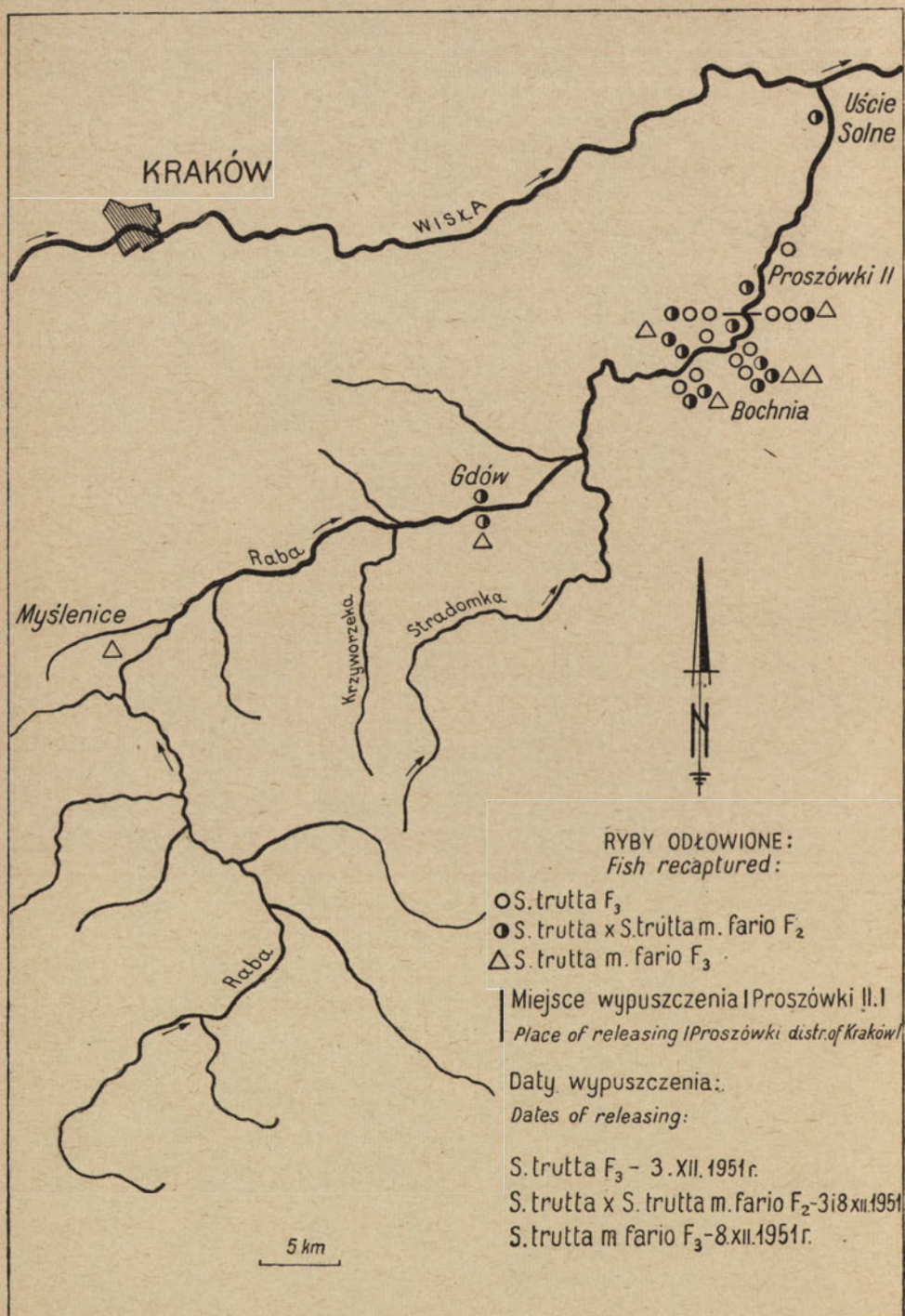
1) + oznacza rybę pozostałą na miejscu wypuszczenia (do 1 km)
+ indicate fish remained on the place of releasing (to 1 km)

Dalszy ciąg tabeli

L. p. No	Nr znaczką No of the tag	Data wypuszczenia Date of releasing	Miejsce wypuszczenia Place of releasing	Data odłowienia Date of recapturing	Miejsce odłowienia Place of recapturing	w górę w dół Migration up | down km | km	Wędrowka rzeki Migration up | down the stream km | km	Pozostałe na miejscu wypuszczenia Remained on the place of releasing
45	2472	3. XII. 51	Proszówki II	8. VI. 52	Proszówki II	—	—	+
46	2347 ♂	"	"	20. VI. 52	Stanisławice	6,9	—	—
47	2377	"	"	14. VII. 52	Proszówki I	2,5	—	—
48	2641	8. XII. 51	"	21. IV. 52	Stanisławice	6,9	—	—
49	2843	"	"	24. V. 52	Słomka	—	—	+
50	2562	"	"	6. VI. 52	Proszówki I	2,8	—	—
51	3501	29. III. 52	Gdów	25. IV. 52	Gdów młynówka poniżej tamy mill-stream	—	—	+
52	3436	"	"	7. VI. 52	down the dam	—	11,7	—
53	3479	"	"	12. VI. 52	Książnice Mysłenice pod jazem down the dam	25,0	—	—
54	2858 ♂	8. XII. 51	<i>Salmo trutta m. fario</i> F ₃ Proszówki II	19. IV. 52	Gdów młynówka poniżej tamy mill-stream	30,9	—	—
55	2762	"	"	20. IV. 52	Proszówki II	—	—	+
56	2824	"	"	21. IV. 52	Stanisławice	6,9	—	—
57	2804	"	"	28. IV. 52	Proszówki I	2,4	—	—
58	2829 ♂	"	"	21. V. 52	Stanisławice	6,9	—	—
59	2646	"	"	15. VI. 52	Mysłenice pod jazem down the dam	55,9	—	—
60	2713	"	"	14. VII. 52	Proszówki I	2,5	—	—



Rys. 2.



Rys. 3.

w Gdowie, złowiona została w dn. 12.VI. 1952 r. w Myślenicach pod jazem, a więc w miejscu, powyżej którego prawdopodobnie nie mogła już dalej wędrować.

Następnie 21 troci (60,0% ryb odłowionych), które wypuszczono w trzech różnych miejscowościach (w Gdowie, w dn. 27.XI. 1951 r., Proszówkach II dn. 3.XII. 1951 r., Proszówkach I dn. 29.III. 1952 r.), pozostało na miejscu wypuszczenia, gdzie złowiono je w czasie: od 18.II. 1952 r. (Lp. 2—5) do 29.IX. 1952 r. (Lp. 36).

Wreszcie 3 trocie (8,6%), które spłynęły w dół rzeki i przebyły od 4,2 (Lp. 17) do 16 km (Lp. 10), złowiono w dniach między 2.V. (Lp. 17) a 7.VI. 1952 r. (Lp. 13).

Z powyższego widać, że w tym samym czasie, a nawet później, gdy jedne ryby oddaliły się znacznie od miejsca wypuszczenia, inne jeszcze ciągle na nim przebywały i to niezależnie od daty i miejscowości wypuszczenia. Troć np. Lp. 14 przepłynęła do dnia 12.VI. 1952 r. — 25 km w górę rzeki, troć Lp. 10 do dnia 4.V. 1952 r. — 16 km w dół, troć natomiast Lp. 36 pozostała do dn. 29.IX. 1952 r. w miejscu wypuszczenia. Tak samo zachowywały się w rzece inne ryby doświadczalne, tzn. krzyżówka i pstrągi potokowe.

Krzyżówka drugiego pokolenia. Krzyżówkę wypuszczono do rzeki Raby w dniach 3 i 8.XII. 1951 r. oraz 29.III. 1952 r. w ilości 771 sztuk. Złowiono z nich 17 ryb (2,2%, rys. 2, 3), z tego 14 we właściwym korycie Raby, a 3 (Lp. 37, 38 i 51) we wspomnianej już młynówce, w tym samym miejscu co i trocie trzeciego pokolenia.

Najwięcej sztuk krzyżówki złowiono w maju i czerwcu, mianowicie po 6 ryb (35,3% odłowionych) w każdym z tych miesięcy, 4 ryby (23,5%) w kwietniu i 1 rybę (5,9%) w lipcu.

11 ryb (64,7% odłowionych), spośród omawianej krzyżówki, powędrowało w górę rzeki, przebywając od 2,5 (Lp. 47) do 30,9 km (Lp. 37 i 38). Ryby te złowiono w czasie między 19.IV. 1952 r. (Lp. 37 i 38) a 14.VII. 1952 r. (Lp. 47). Podobnie jak wśród troci trzeciego pokolenia jedna krzyżówka (Lp. 53) została złowiona dn. 12.VI. 1952 r. pod jazem w Myślenicach, po przebyciu 25 km z Gdowa, gdzie wypuszczono ją dn. 29.III. 1952 r.

4 sztuki krzyżówki (23,5%) zostały do chwili odłowienia w dniach od 25.IV. 1952 r. (Lp. 51) do dn. 8.VI. 1952 r. (Lp. 45) w miejscach wypuszczenia.

Wreszcie 2 krzyżówki (11,8%) spłynęły w dół rzeki i przebyły: jedna ryba (Lp. 52) złowiona dn. 7.VI. 1952 r. — 11,7 km, druga zaś (Lp. 42) złowiona dn. 16.V. 1952 r. — 16,6 km.

Pstrągi potokowe trzeciego pokolenia. Spośród 229 pstrągów potokowych, wypuszczonych do Raby w dniach 8.XII. 1951 r. i 29.III. 1952 r., odłowiono w rzece 7 sztuk (3,06%, rys. 3). Najwięcej

tych ryb złowiono w miesiącu kwietniu, mianowicie 4 sztuki (57,1% złowionych) i po jednej (14,3%) w maju, czerwcu i lipcu.

Tylko 1 pstrąg potokowy (14,3%, Lp. 55) pozostał do chwili odłowienia w dn. 20.IV. 1952 r. na miejscu wypuszczenia, a 6 pstrągów (85,7%) powędrowało w górę rzeki i przebyło od 2,4 km (Lp. 57) do 55,9 km (Lp. 59). Ryby te złowiono w dniach między 19.IV. 1952 r. (Lp. 54) a 14.VII. 1952 r. (Lp. 60). Pstrąg potokowy (Lp. 59), wypuszczony dnia 8.XII. 1951 r. w miejscowości Proszówki II, który do chwili odłowienia w dn. 15.VI. 1952 r. przebył najdłuższą drogę 55,9 km, złowiony został, podobnie jak troć pokolenia F₃ Lp. 14 i krzyżówka Lp. 53, pod jazem w Myślenicach.

Ogólnie więc biorąc, odłowiono w rzece, w czasie od dnia 18.II. 1952 r. do dn. 29.IX. 1952 r., 1 troć drugiego pokolenia (0,15%), 35 troci trzeciego pokolenia (4,00%), 17 sztuk krzyżówki drugiego pokolenia (2,20%) i 7 pstrągów potokowych trzeciego pokolenia (3,06%) — razem 60 ryb spośród 2 555. wypuszczonych, co stanowi 2,35% (tabl. 6).

O wzroście ryb odłowionych w rzece nie można na razie nic dokładnie powiedzieć, gdyż dane odnoszące się do ich wielkości, podawane przez wędkarzy, były bardzo niedokładne i często niewiarygodne.

b) Wędrówki ryb do morza. Dane odnośnie ryb odłowionych w morzu zestawiałam w tabeli 3, włączając do nich także 2 ryby (krzyżówka) złowione w dolnej Wiśle, gdyż co do tych ostatnich nie ulega również wątpliwości, że zachowały instynkt wędrówki i sływały do morza.

W dalszym ciągu tego rozdziału powołuję się na Lp. ryb z tabeli 3.

Troć drugiego pokolenia. Spośród 508 troci drugiego pokolenia, wypuszczonych do Raby w jesieni dn. 27.XI. 1951 r., odłowiono w morzu w czasie od dn. 15.IV. 1952 r. (Lp. 6) do dn. 13.V. 1952 r. (Lp. 5) 23 ryby (4,53%).

Z wypuszczonych zaś na wiosnę dn. 29.III. 1952 r. — 172 troci tego pokolenia, odłowiono w czasie od 17. (Lp. 24) do 25.IV. 1952 r. (Lp. 31) — 9 ryb (5,23%).

Łącznie zatem złowiono w morzu w dniach od 15.IV. do 13.V. 1952 r. 32 trocie drugiego pokolenia (4,7%, tabl. 6) spośród ogólnej ilości 680 tych ryb, wypuszczonych do Raby w jesieni 1951 r. i na wiosnę 1952 r.

Wszystkie trocie, bez względu na czas wypuszczenia, odławiano w tych samych miejscowościach położonych na wschód od ujścia Wisły. Jedną rybę (Lp. 32) złowiono przy samym ujściu tej rzeki, inne w odległości od 4 km (Lp. 13 i 14) do 44 km w linii prostej (Lp. 8).

Miejscami połowów były: okolice ujścia Wisły do 4 km (gdzie złowiono 3 ryby), Jantar — 7 km od ujścia Wisły (8 ryb), Stegna — 10 km (2 ryby), Sztutowo — 14 km (2 ryby), Krynica Morska — 32 km (16 ryb) i Piaski — 44 km (1 ryba) — (tabl. 3, rys. 5).

Protokół z odłowienia ryb w morzu i w dolnej Wiśle
Record of fish recaptured in the sea and in lower Vistula

L. p. No	Nr znacznka No of the tag	Data wypuszczenia Date of releasing	Miejsce wypuszczenia Place of releasing	Data odłowienia Date of recapturing	Miejsce odłowienia Place of recapturing	Odległość na wschód od ujścia Wisły Distance eastwards from estuary of the Vistula km
1	1473	27. XI. 51	S. trutta F ₂ Gdów	16. IV. 52	Sztutowo	14
2	1479	"	"	17. IV. 52 18h	Krynica Morska	32
3	1542	"	"	20. IV. 52 8h	Jantar	7
4	1482	"	"	29. IV. 52 14h	Krynica Morska	32
5	1492	"	"	13. V. 52	Sztutowo	14
6	1341	"	Książnice	15. IV. 52	Krynica Morska rej. Łysicy	32
7	1165	"	"	17. IV. 52	Krynica Morska	32
8	1286	"	"	18. IV. 52 12h	Piaski	44
9	1142	"	"	22. IV. 52	Krynica Morska rej. Łysicy	32
10	1378	"	"	"	"	32
11	1176	"	"	23. IV. 52	"	32
12	1056	"	"	"	"	7
13	1399	"	"	"	Jantar	7
14	1307	"	"	"	"	4
15	1405	"	"	24. IV. 52	Okolica ujścia Wisły	32
16	1145	"	"	28. IV. 52 12h	Krynica Morska	"
17	1159	"	"	29. IV. 52 8h	"	"
18	1035	"	"	" 11h	"	"
		"	"	30. IV. 52 9h	"	"

19	1029	27. XI. 51	Książnice	30 IV. 52 16h	Krynica Morska	32
20	1167	"	"	" 8h	"	"
21	1373	"	"	1. V. 52 9h	"	"
22	1027	"	"	IV. 52	Jantar	7
23	1229	"	"	"	"	"
24	3232	29. III. 52	Proszówki I	17. IV. 52 19h	Krynica Morska	32
25	3273	"	"	19. IV. 52	Jantar	7
26	3239	"	"	"	Stegna	10
27	3153	"	"	21. IV. 52	"	"
28	3259	29. III. 52	Proszówki I	21. IV. 52 8h	Jantar	7
29	3197	"	"	22. IV. 52 7h	"	"
30	3165	"	"	24. IV. 52 7h	Krynica Morska	32
31	3177	"	"	25. IV. 52	Okolica ujścia Wisły	4
32	3183	"	"	—	"	0
33	2463	3. XII. 51	Krzyżówka F ₂ 2-nd cross-bred generation	17. IV. 52	Wisła pod Płockiem	
34	2597	8. XII. 51	Proszówki II	19. IV. 52	" " Fordonem	
35	2542	3. XII. 51	"	18. IV. 52	Sztutowo	14
36	2453	"	"	19. IV. 52	Stegna	10
37	2241	"	"	20. IV. 52 8h	Jantar	7
38	2515	"	"	22. IV. 52 14h	Krynica Morska	32
39	2345	"	"	"	"	"
40	2586	"	"	23. IV. 52 7h	Jantar	7
41	2606	"	"	24. IV. 52 7h	Krynica Morska	32
42	2295	"	"	25. IX. 52 5 ³⁰ h	Okolica ujścia Wisły	4

Dalszy ciąg tabeli 3

L. p. No	Nr znaczką No of the tag	Data wypuszczenia Date of releasing	Miejsce wypuszczenia Place of releasing	Data odłowienia Date of recapturing	Miejsce odłowienia Place of recapturing	Odległość na wschód od ujścia Wisły Distance eastwards from estuary of the Vistula km
43	2196	3. XII. 51	Proszówki II	26. IV. 52 6h	Okolice ujścia głęb. 8 m	5
44	2396	"	"	" 17h	Krynica Morska	32
45	2236	"	"	IV. 52	"	"
46	2291	"	"	"	"	"
47	2669	"	"	1. V. 52 6h	"	"
48	2678	"	"	7. V. 52 5h	Okolice ujścia Wisły	3
49	2341	"	"	13. V. 52	Sztutowo	14
50	2348 ♂	"	"	27. XI. 52	Okolice ujścia Wisły	—
51	2675	8. XII. 52	"	23. IV. 52 7h	Jantar	7
52	2838	"	"	24. IV. 52	Stegna głębokość 19 m.	10
53	2601	"	"	" 6h	Krynica Morska	32
54	3360	29. III. 52	Gdów	20. IV. 52 8h	Jantar	7
55	3269	"	"	25. IV. 52 530h	Okolice ujścia Wisły	4
56	3413	"	"	" 6h	"	"
57	3384	"	"	29. IV. 52 14h	Krynica Morska	32
58	3400	"	"	" 8h	"	"
59	3503	"	"	13. V. 52	Sztutowo	14
60	2760 ♂	<i>S. trutta m. fario F₂</i> 8. XII. 51	Proszówki II	12. XI. 52	Okolice ujścia Wisły	—

Troć trzeciego pokolenia. Do dnia 30.III. 1953 r. nie złowiono w morzu ani jednej troci trzeciego pokolenia spośród ryb wypuszczonych w latach 1951 i 1952.

Krzyżówka drugiego pokolenia. W jesieni 1951 r. wypuszczono do Raby dn. 3 i 8.XII. — 531 sztuk krzyżówki. Odłowiono z nich w morzu 18 ryb w dniach między 17.IV. 1952 r. (Lp. 33) a 13.V. 1952 r. (Lp. 49) oraz 1 rybę (Lp. 50) dn. 27.XI. 1952 r. — razem 19 ryb (3,58%).

Z 240 sztuk krzyżówki wypuszczonych dn. 29.III. 1952 r., złowiono w morzu w czasie od 20.IV. 1952 r. (Lp. 54) do dn. 13.V. 1952 r. (Lp. 59) — 6 ryb (2,5%).

Krzyżówkę zatem, podobnie jak wszystkie trocie, złowiono z wyjątkiem 1 sztuki po bardzo krótkim pobycie w morzu (do 1 miesiąca) w czasie wiosennych połowów śledzi.

Ryby te odłowiono w tych samych miejscowościach co trocie, w odległości od 3 km (Lp. 48) do 32 km (10 ryb: Lp. 38, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 53, 57 i 58) na wschód od ujścia Wisły. (Miejsca odłowu: okolice ujścia Wisły do 5 km — 5 ryb, Jantar — 4 ryby, Stegna — 2, Sztutowo — 3, Krynica Morska — 10 ryb (tabl. 3, rys. 5).

W dwóch wypadkach podano głębokość, na której złowiono ryby, mianowicie krzyżówkę Lp. 43 na głębokości 8 m, krzyżówkę zaś Lp. 52 na głębokości 19 m.

Krzyżówka (Lp. 50), złowiona dn. 27.XI. 1952 r. w odległości 1,5 do 2 km na północ od ujścia Wisły, spędziła w morzu ok. 7 miesięcy. Ryba ta w chwili wypuszczenia (w Proszówkach II) dn. 3.XII. 1951 r. ważyła 135 g, przy długości całkowitej 24 cm, w chwili zaś odłowienia 1400 g, przy długości całkowitej 51 cm.

Prócz omówionych ryb odłowionych w morzu, złowiono, a raczej znaleziono w dolnej Wiśle jeszcze 2 sztuki krzyżówki (0,26%). Dnia 17.IV. 1952 r. wyłowiono mianowicie pod Płockiem krzyżówkę (Lp. 33) bardzo słabą, zaś dn. 19.IV. 1952 r. znaleziono w Fordonie krzyżówkę (Lp. 34) już śniętą. Pierwsza została wypuszczona dn. 3.XII. 1951 r., druga dn. 8.XII. 1951 r., obie w Proszówkach II.

Ogółem odłowiono więc w morzu i dolnej Wiśle 27 sztuk krzyżówki (3,50%).

Pstrągi potokowe trzeciego pokolenia. W czasie wiosennych połowów śledzi, w których złowiono wszystkie trocie i prawie wszystkie krzyżówki, nie złowiono w morzu ani jednego spośród 229 wypuszczonych do Raby pstrągów potokowych. Dopiero dn. 12.XI. 1952 r. złowiono 1 pstrąga potokowego (0,44%), który spędził jak i krzyżówka Lp. 50 do 7 miesięcy w morzu i został złowiony w tym samym co i ona miejscu. Pstrąg ten w chwili wypuszczenia do rzeki (w Proszówkach II)

dn. 8.XII. 1951 r. ważył 151 g, przy długości całkowitej 24,1 cm, w chwili zaś odłowienia — 1400 g, przy długości całkowitej 50 cm.

Bardzo znaczny jego przyrost był więc prawie taki sam, jak wspomnianej krzyżówki (Lp. 50). Podobnie duże przyrosty pstrągów potokowych w morzu (znacznie większe niż w wodzie słodkiej) stwierdził również Kulmatycki (1940).

Ogólnie biorąc, odłowiono w morzu i dolnej Wiśle, w czasie od dn. 15.IV. 1952 r. do dn. 27.XI. 1952 r. — 32 trocie drugiego pokolenia (4,70%), 27 sztuk krzyżówki drugiego pokolenia (3,50%) i 1 pstrąga potokowego (0,44%), łącznie 60 ryb spośród 2555 wypuszczonych, czyli 2,35% (tab. 6).

W celu zobrazowania tego, co powiedziano poprzednio o równoczesnym odławianiu w morzu (w tych samych miejscowościach i w tym samym czasie, nieraz nawet tą samą siecią) troci i krzyżówki wypuszczonych do Raby zarówno w jesieni 1951 r. jak i na wiosnę 1952 r., odnośne dane zestawiałam w tabeli 4.

Na podstawie nielicznego wprawdzie, ale pewnego materiału, mianowicie dostarczonych mi 8 zakonserwowanych (formaliną) po odłowieniu ryb, mogłam stwierdzić, że bez względu na czas wypuszczenia (jesień 1951 r., wiosna 1952 r.), ryby te nic nie przyrosły, a ciężar ich był nawet mniejszy o 3 do 18% niż w chwili wypuszczenia (tab. 5). Rybami tymi były 4 trocie drugiego pokolenia — 3 wypuszczone w jesieni, a 1 na wiosnę — oraz 4 sztuki krzyżówki, również 3 wypuszczone w jesieni i 1 na wiosnę. Odłowiono je wszystkie w Jantarze w dniach od 20 do 23.IV. 1952 r.

Podawane przez rybaków zwracających znaczki wymiary odłowionych ryb również nie wykazywały na ogół większych różnic z zanotowanymi przy wypuszczeniu. W 14 zaś przypadkach, i to w przeważnej części u ryb wypuszczonych w jesieni, zgadzały się z nimi w zupełności.

Ogólne wyniki badań

1. Ogólna ilość odłowionych ryb i ich wielkość w chwili wypuszczenia

Spółród wypuszczonych do Raby w jesieni 1951 r. i na wiosnę 1952 r. — 2555 ryb doświadczalnych odłowiono ogółem, zarówno w rzece, jak i w morzu 120 ryb (4,70%), w tym 33 trocie drugiego pokolenia (4,85%), 35 troci trzeciego pokolenia (4,00%), 44 sztuki krzyżówki drugiego pokolenia (5,71%) i 8 pstrągów potokowych (3,49%, tab. 6).

Jak wyżej omówiono, poszczególne grupy ryb zostały odłowione w następujących miejscach: trocie drugiego pokolenia, z wyjątkiem jednej sztuki (0,15%), w morzu (32 ryby, tj. 4,70%); trocie trzeciego pokolenia wszystkie bez wyjątku w rzece, (35 sztuk tj. 4,00%); krzyżówki 17 sztuk (2,20%) odłowiono w rzece Raby, 25 sztuk (3,24%) w morzu, 2 sztuki

Tabela 4

Zestawienie ryb wypuszczonych w 1951 r. i 1952 r. a złowionych w morzu w tym samym dniu i w tym samym miejscu

Specification of fish released in autumn 1951 and in spring 1952, which have been recaptured in the sea on the same day and at the same place

Nr zna- czka Tag No	Gatunek i pokolenie Species and generation	Data wypuszczenia Date of releasing	Miejsce wypuszczenia Place of releasing	Data odłowienia 1952 r. Date of recapturing in 1952	Miejsce odłowienia Place of recapturing
1479	<i>S. trutta</i> F ₂	27. XI. 51	Gdów	18 ^h	
1165	"	"	Książnice	17. IV. —	Krynica
3232	"	29. III. 52	Proszówki I	19 ^h	Morska
1542	<i>S. trutta</i> F ₂	27. XI. 51	Gdów		
2241	Krzyżówka F ₂	3. XII. 51	Proszówki II	20. IV. 8 ^h	Jantar
3360	" "	29. III. 52	Gdów		
2601	Cross-bred	8. XII. 51	Proszówki II	6 ^h	
2606	" "	3. XII. 51	" "	24. IV. 7 ^h	Krynica
3165	<i>S. trutta</i> F ₂	29. III. 52	Proszówki I	"	Morska
2295	Krzyżówka F ₂	3. XII. 51	Proszówki II	5 ^{30h}	4 km od ujścia
3269	" "	29. III. 52	Gdów	25. IV. "	Wisły
3413	" "	"	"	6 ^h	4 km of estuary
3177	<i>S. trutta</i> F ₂	"	Proszówki I	—	of the Vistula
1145	<i>S. trutta</i> F ₂	27. XI. 51	Książnice	8 ^h	
1159	"	"	"	"	
1482	"	"	Gdów	14 ^h	
3384	Krzyżówka	29. III. 52	"	29. IV. "	Krynica
3400	Cross-bred	"	"	8 ^h	Morska
1492	<i>S. trutta</i> F ₂	27. XI. 51	Gdów		
2341	Krzyżówka F ₂	3. XII. 51	Proszówki II	13. V. —	Sztutowo
3503	" "	29. III. 52	Gdów		

(0,26%) w dolnej Wiśle — i wreszcie 7 pstrągów potokowych (3,06%) złowiono w rzece, a jednego (0,44%) w morzu (tab. 6).

Najmniejsze i największe ryby, odłowione w morzu i w rzece, posiadały w chwili wypuszczenia ich do Raby wymiary ciała i ciężary przedstawione w tabeli 7 i 8. Dla porównania podaję w tych tabelach również skrajne wymiary wszystkich ryb wypuszczonych do rzeki w poszczególnych okresach.

Tabela 5

Wymiary ciała i ciężar ryb w chwili wypuszczenia ich do rzeki oraz w chwili odłowienia w morzu
Comparative table indicating sizes and weight of fish when released in the river and recaptured in the sea

Nr zna- czka Tag No	Gatunek i pokolenie Species and generation	Data wypuszczenia Date of releasing	Miejsce wypuszczenia Place of releasing	Wymiary i ciężar ryb w chwili wypuszczenia Sizes and weight of fish when released in the river			Data odłowienia Date of recapturing	Miejsce odłowienia Place of recapturing	Wymiary i ciężar ryb w chwili odłowienia Sizes and weight of fish when recaptured in the sea			Różnice ciężaru Weight differences	
				L. tot. cm	L. corp. cm	w. g			L. tot. cm	L. corp. cm	w. g	g	% per cent
1542	<i>S. trutta</i> F ₂	27. XI. 51	Gdów	18,3	16,2	50	20. IV. 52	Jantar	18,5	16,3	48,5	1,5	3,00
1056	" "	" "	Książnice	18,0	16,1	47	23. IV. 52	"	18,2	16,2	44,0	3,0	6,38
1399	" "	" "	"	17,9	15,8	50	"	"	17,8	15,8	42,5	7,5	15,00
3259	" "	29. III. 52	Proszówki I	17,5	15,5	49	21. IV. 52	"	17,4	15,2	43,0	6,0	12,24
2241	Krzyżówka F ₂	3. XII. 51	Proszówki II	20,5	18,5	81	20. IV. 52	"	20,3	18,3	75,5	5,5	6,79
2586	" "	" "	"	22,4	20,0	113	23. IV. 52	"	22,3	19,7	92,5	20,5	18,14
2675	" "	8. XII. 51	"	20,5	18,4	87	"	"	20,6	18,3	82,0	5,0	5,75
3360	" "	29. III. 52	Gdów	17,1	15,2	42	20. IV. 52	"	16,8	14,8	37,0	5,0	11,90

Ilości odłowionych ryb doświadczalnych i miejsca ich odłowu
Quantities of recaptured experimental fish and catching-places

Wypuszczono : Released :		Gatunek i pokolenie Species and generation	<i>S. trutta</i> F ₂	<i>S. trutta</i> F ₃	Krzyżówka F ₂ Cross-bred	<i>S. trutta</i> <i>m. fario</i> F ₃	Razem Total	
		w jesieni 1951 in autumn 1951	508	641	531	179	1859	
		na wiosnę 1952 in spring 1952	172	234	240	50	696	
		Razem Total	680	875	771	229	2555	
Odlowiono : Recaptured :	W Rabinie i jej dopływie in the Raba river and tributary	z wypuszczonych out of released	sztuki specimens	1	24	14	7	46
			% per cent	0,20	3,74	2,64	3,91	2,47
		na wiosnę w jesieni in spring in autumn 1951 1951	sztuki specimens	—	11	3	—	14
			% per cent	—	4,70	1,25	—	2,01
		Razem Total	sztuki specimens	1	35	17	7	60
			% per cent	0,15	4,00	2,20	3,06	2,35
	W morzu in the sea	z wypuszczonych out of released	sztuki specimens	23	—	19	1	43
			% per cent	4,53	—	3,58	0,56	2,31
		na wiosnę w jesieni in spring in autumn 1952 1951	sztuki specimens	9	—	6	—	15
			% per cent	5,23	—	2,50	—	2,15
		Razem Total	sztuki specimens	32	—	25	1	58
			% per cent	4,70	—	3,24	0,44	2,27
	W dolnej Wiśle in lower Vistula	z wypuszczonych out of released	sztuki specimens	—	—	2	—	2
			% per cent	—	—	0,38	—	0,11
		na wiosnę w jesieni in spring in autumn 1952 1951	sztuki specimens	—	—	—	—	—
			% per cent	—	—	—	—	—
Razem Total		sztuki specimens	—	—	2	—	2	
		% per cent	—	—	0,26	—	0,08	
Ogółem Grand total	z wypuszczonych out of released	sztuki specimens	24	24	35	8	91	
		% per cent	4,72	3,74	6,59	4,47	4,89	
	na wiosnę w jesieni in spring in autumn 1952 1951	sztuki specimens	9	11	9	—	29	
		% per cent	5,23	4,70	3,75	—	4,17	
	Razem Total	sztuki specimens	33	35	44	8	120	
		% per cent	4,85	4,00	5,71	3,49	4,70	

Wymiary ciała i ciężar najmniejszych i największych ryb złowionych w rzece i w morzu,
w chwili wypuszczenia ich do Raby w jesieni 1951 r.

Sizes and weight of smallest and largest fish released in the Raba river in autumn 1951,
that have been recaptured in river and in sea

Gatunek i pokolenie Species and generation	Wymiary i ciężar najmniejszych i największych ryb wypuszczonych: Maximum and minimum sizes and weight of released:		Skrajne wymiary i ciężar ryb odłowionych: Maximum and minimum sizes and weight of fish recaptured:							
	Najmniejsza ryba smallest fish		Największa ryba largest fish		W rzece — in river		W morzu — in sea:			
	L. cm	tot. L. corp. w. cm g	L. cm	tot. L. corp. w. cm g	L. tot. L. corp. w. cm g	tot. L. corp. w. cm g	L. tot. L. corp. w. cm g	tot. L. corp. w. cm g		
<i>S. trutta</i> F ₂	17,0	15,0 28	24,0	21,5 113	—	—	17,2	15,4 45	22,6	20,7 95
<i>S. trutta</i> F ₃	17,0	15,0 38	30,0	27,0 320	27,3	24,8 201	—	—	—	—
Krzyżówka F ₂ Cross-bred	17,0	15,0 40	27,0	24,8 195	24,0	21,7 125	17,0	15,0 40	24,1	21,5 132
<i>S. trutta m. fario</i> F ₃	15,3	13,7 29	25,6	23,3 146	16,0	14,1 37	21,5	19,0 88	—	—

Tabela 8

Wymiary ciała i ciężar najmniejszych i największych ryb złowionych w rzece i w morzu,
w chwili wypuszczenia ich do Raby na wiosnę 1952 r.

Sizes and weight of smallest and largest fish released in the Raba river in spring 1952,
that have been recaptured in river and in sea

Gatunek i pokolenie Species and generation	Wymiary i ciężar najmniejszych i największych ryb wypuszczonych: Maximum and minimum sizes and weight of released:		Skrajne wymiary i ciężar ryb odłowionych: Maximum and minimum sizes and weight of fish recaptured:							
	Najmniejsza ryba smallest fish		Największa ryba largest fish		W rzece in river		W morzu in sea:			
	L. cm	tot. L. corp. w. cm g	L. cm	tot. L. corp. w. cm g	L. tot. L. corp. w. cm g	tot. L. corp. w. cm g	L. tot. L. corp. w. cm g	tot. L. corp. w. cm g		
<i>S. trutta</i> F ₂	15,0	13,3 30	21,2	18,7 79	—	—	16,5	14,5 36	18,9	17,6 55
<i>S. trutta</i> F ₃	14,6	12,6 39	23,3	20,1 110	15,4	13,5 36	17,3	15,3 48	—	—
Krzyżówka F ₂ Cross-bred	15,0	13,3 29	18,0	16,0 54	15,7	13,9 37	17,0	15,1 45	16,5	14,5 44
<i>S. trutta m. fario</i> F ₃	14,9	13,0 30	17,0	15,0 45	—	—	—	—	17,7	15,8 48

Jak widać z tabeli 7 i 8, nie ma zasadniczych różnic w wielkości krzyżówki złowionej w rzece i w morzu, przy czym najmniejszą z ryb wypuszczonych w jesieni 1951 r. złowiono w morzu. Najmniejszą jednak ze wszystkich ryb odłowionych złowiono w rzece.

Następnie, jeżeli chodzi o wymiary najmniejszych ryb odłowionych w morzu, a więc troci drugiego pokolenia i krzyżówki, to ryby te miały w chwili wypuszczenia (29.III. 1952 r.) przed samym spływem do morza jednakową długość (długość całkowitą 16,5 cm, długość ciała 14,5 cm) i były o 1,5 cm dłuższe od najmniejszych ryb wypuszczonych.

2. Czas i szybkość spływu ryb do morza

Fakt odławiania w morzu już w drugiej dekadzie kwietnia 1952 r. (17.IV.) troci drugiego pokolenia i krzyżówki wypuszczonych do Raby dn. 29.III. 1952 r. świadczy, że wędrówka tych ryb musiała się rozpocząć niemal bezpośrednio po ich wypuszczeniu i trwała do połowy kwietnia. Ponieważ dn. 1.IV. 1952 r. nastąpiło wskutek odwilży, pierwsze tej wiosny, nagłe i znaczne podniesienie się stanu wody w rzekach, zatem wędrówka omawianych ryb do morza odbyła się w czasie spływania wielkiej wody wiosennej, a więc bardzo szybko.

Pierwsze ryby z partii wypuszczonej do rzeki w jesieni 1951 r. odłowiono w morzu tak samo, jak i ryby z wiosennego wypuszczenia, w drugiej dekadzie kwietnia 1952 r. (15.IV.). Ponieważ ryby te nie wykazywały przyrostu (tab. 5), podobnie jak ryby wypuszczone na wiosnę, następnie odławiano je w tych samych miejscowościach, w tym samym dniu, a nawet tą samą siecią co ryby wypuszczone 29.III. 1952 r. (tab. 4), można zatem przypuszczać, że przezimowały one w rzece i spłynęły do morza dopiero razem z poprzednimi, również z pierwszą wielką wodą wiosenną. Przemawia za tym jeszcze fakt, że tylko 2 sztuki krzyżówki, jedną słabą, drugą śniętą znaleziono podczas ich wędrówki do morza w dolnej Wiśle i to w tym samym czasie, kiedy inne ryby odławiano już w morzu. Poza nimi nie złowiono ani w Rabie, ani w Wiśle, w ciągu całej zimy i wczesnej wiosny ani jednej ryby spływającej w dół rzeki.

Wiosenna pora wywędrowywania młodych troci z rzek do morza jest najczęściej obserwowaną porą ich wędrówki (Scheuring 1929, Szmidt 1950 i inni).

Jeśli teraz uwzględnimy badania Hoara (1951), z których wynika, że nagłe podwyższenie się temperatury wody powoduje wielką ruchliwość łososi z rodziny *Oncorhynchus* i w związku z tym zwiększenie się szybkości ich poruszania, to należy wnosić, że na rozpoczęcie wędrówki ryb doświadczalnych w okresie wiosennym wpłynęło również podwyższenie się temperatury wody w tym czasie. Pomiarów temperatury wody

w Rabie nie wykonywano. Jednakowoż z danych Państwowego Instytutu Hydro-Meteorologicznego odnośnie temperatury wody w Wiśle pod Szczucinem wynika, że dn. 1.IV. 1952 r. nastąpiła w ciągu kilku godzin (między godziną 7 a 12) zwyżka temperatury o 2° (z 2 do 4°). Jeśli i w Rabie zaznaczyło się takie podwyższenie temperatury, co jest prawdopodobne, wówczas ten skok temperatury wraz z nagłym podniesieniem się stanu wody był, zgodnie z obserwacjami Hoara, bodźcem do rozpoczęcia wędrówki ryb w tym właśnie dniu. Należy jeszcze wspomnieć, że nagłe podniesienie się stanu wody w Rabie w zimie, któremu nie towarzyszyła zwyżka temperatury (temperatura wody 0°), co miało miejsce w czasie moich badań w dn. 23 i 24.II. 1952 r., nie pobudziło ryb do wędrówki.

Prędkość wędrówki ryb do morza była bardzo znaczna. Dokładne jej określenie nie jest jednak możliwe. Znamy bowiem tylko czas jej rozpoczęcia, zgodny z podnoszeniem się stanu wielkiej wody w Rabie w dn. 1.IV. 1952 r. wieczorem, oraz czas odłowienia ryb w morzu. Na tej podstawie można obliczyć tylko najmniejszą prędkość wędrówki, tzn. szybkość poruszania się ryby, z tym zastrzeżeniem, że data jej odłowienia jest równoznaczna z datą zakończenia wędrówki. Ta najmniejsza prędkość wędrówki dla pierwszych ryb złowionych w morzu przedstawia się następująco: dla troci (Lp. 24, tab. 3), wypuszczonej w Proszówkach I dn. 29.III. 1952 r., a odłowionej w Krynicy Morskiej dn. 17.IV. 1952 r. wynosi 55,5 km na dobę. Przebyła ona bowiem przestrzeń z Proszówek (Raba) do ujścia Wisły, wynoszącą 828,2 km, oraz w morzu od ujścia Wisły do Krynicy Morskiej — 32 km, razem 860,2 km w ciągu 15,5 doby. Ponieważ uzyskane dane dowodzą, że wszystkie ryby doświadczalne spływały do morza, jak poprzednio omówiono, równocześnie w pierwszej połowie kwietnia 1952 r., zatem troć (Lp. 6, tab. 3), wypuszczona w Książnicach dnia 27.XI. 1951 r., a odłowiona w Krynicy Morskiej w dn. 15.IV. 1952 r., która przezimowała w rzece, wędrówkę zaś do morza rozpoczęła dn. 1.IV. 1952 r. razem z rybami wypuszczonymi na wiosnę, wykazała jeszcze większą szybkość. Przebyła bowiem przestrzeń 844,6 km z Książnic (Raba) do ujścia Wisły i 32 km w morzu, razem 876,6 km w ciągu 13,5 doby. Przepływała więc średnio w ciągu 1 doby 64,9 km.

Wskutek tego, że czas spływu wypadł w okresie wielkiej wody, prędkości wędrówki poszczególnych ryb nie mogły wykazywać większych różnic. W każdym razie data złowienia ryby w morzu zależała raczej od przypadkowego dostania się jej do sieci, aniżeli od momentu ukończenia wędrówki. Dlatego też nieistotne byłoby obliczanie prędkości wędrówek innych ryb doświadczalnych.

Charakterystyczne jest natomiast porównanie prędkości wędrówki ryb z prędkością nurtu wielkiej wody, z którą ryby te spływały. Prędkość prądu można określić śledząc, na podstawie danych PIHM, przesuwanie

Ilość wypuszczonych i złowionych dojrzałych
Number of released and recaptured two-year

Gatunek i pokolenie Species and generation	Ogólna ilość przebadanych ryb Total number of examined fish	Ilość dojrzałych samców Number of mature males		Ilość wy- puszczonych dojrz. samców Number of mature males released
		sztuki specimens	% per cent	
<i>S. trutta</i> F ₂	521	6	1,15	6
<i>S. trutta</i> F ₃	641	47	7,33	47
Krzyżówka F ₂				
Cross-bred	540	44	8,15	44
<i>S. trutta m. fario</i> F ₃	194	33	17,01	30

się najwyższego stanu wody od Proszówek (Raba) do ujścia Wisły. Najwyższa fala, którą zanotowano w Proszówkach dn. 2.IV. 1952 r. o godzinie 5 rano, dotarła do Tczewa, 33 km od ujścia Wisły, dn. 11.IV. 1952 r. o godzinie 2 rano. Na podstawie prędkości przepływu wielkiej wody w Tczewie, wynoszącej 1,45 m/sek, można obliczyć, że fala ta dotarła do morza dn. 11.IV. 1952 r. o godzinie 8 minut 20. Wielka woda spłynęła zatem od miejsca wypuszczenia ryb w Proszówkach do morza w ciągu 9 dób, 3 godzin i 20 minut. Ponieważ odległość z Proszówek do ujścia Wisły wynosi 828,2 km (21,9 km Raby i 806,3 km Wisły), zatem średnia prędkość wielkiej wody wynosiła 90,615 km na dobę.

Jeżeli uwzględnimy, że pierwsza ryba, którą złowiono dn. 15.IV. 1952 r. (tzn. 4 doby po spłynięciu wielkiej wody) w Krynicy Morskiej, 32 km od ujścia Wisły, poruszała się w morzu na pewno z prędkością mniejszą niż w rzece, następnie, że pewien, choćby krótki czas, ze względu na małe zasolenie Bałtyku, zużyła na przyzwyczajenie się do wody morskiej, wreszcie, że nie musiała być złowiona natychmiast po dotarciu do Krynicy Morskiej — dochodzi się do wniosku, że prędkość jej wędrówki w rzece mogła być niewiele mniejsza, lub taka sama, a nawet większa niż nurtu wody. To ostatnie zgadzałoby się z wynikami doświadczeń Hoara (1951), który stwierdził, że szybkość poruszania się łososi (z rodziny *Oncorhynchus*) może być, w zależności od temperatury, kilkakrotnie większa od prędkości prądu. Dowodzi to, że wędrówka spływających ryb ma charakter czynny a nie bierny. W moich doświadczeniach w sposób bardzo przekonujący potwierdza to jeszcze fakt przepłynięcia w drodze do morza 3 sztuk krzyżówki, przez jeziora zaporowe (w Rożnowie i Czchowie) o bardzo słabym prądzie wody.

Tabela 9

samców oraz ich średni ciężar
mature male smolts and their average weight

Ilość odłowionych dojrzałych samców: Number of mature males recaptured:						Średni ciężar wszystkich ryb wypuszczonych: Average weight of fish released g	Średni ciężar wypuszczonych dojrz. samców Average weight of mature males released g
w rzece in river		w morzu in sea		razem total			
sztuki specimens	% per cent	sztuki specimens	% per cent	sztuki specimens	% per cent		
1	16,67	—	—	1	16,67	61,2	84,0
3	6,38	—	—	3	6,38	71,7	108,2
3	6,82	1	2,27	4	9,09	75,1	95,6
2	6,67	1	3,33	3	10,00	63,4	85,9

Wszystkie ryby doświadczalne, po opuszczeniu Wisły, kierowały się na wschód od jej ujścia, zgodnie z kierunkiem prądu wody wiślanej w morzu. Taki sam kierunek miała wędrówka morska dwuletnich, znakowanych troci dunajcowych (Żarnecki 1936; Kulmatycki 1940), jak również troci z rzeki Wilji, wypuszczonych w dorzeczu Wisły (Kulmatycki 1940).

3. Dojrzałość płciowa ryb doświadczalnych

W czasie znakowania przeprowadzanego w jesieni 1951 r. (od 20.XI. do 5.XII.) znałyłam ilość samców dojrzałych płciowo już w drugim roku życia, występujących wśród poszczególnych grup ryb doświadczalnych.

Odnośne dane zestawiałam w tab. 9. Dojrzałych w tym czasie samic oczywiście nie było.

Najmniej, bo zaledwie 6 dojrzałych płciowo samców (1,15%) było wśród troci drugiego pokolenia, najwięcej zaś 33 (17,01%) wśród pstrągów potokowych. Pośród troci trzeciego pokolenia i krzyżówki, ilości ich niewiele różniły się między sobą, gdyż wśród 641 troci trzeciego pokolenia było 47 (7,33%) dojrzałych samców, a wśród 540 sztuk krzyżówki 44 (8,15%, tab. 9). Liczby te są charakterystyczne i wskazują na pewnego rodzaju odrębność pod względem fizjologicznym poszczególnych grup wypuszczonych ryb, z których najpóźniej dojrzewają trocie drugiego pokolenia, najwcześniej zaś pstrągi potokowe. Trocie trzeciego pokolenia i krzyżówka zajmują stanowiska pośrednie, przy czym procent dojrzałych samców wśród tej ostatniej był nieco większy.

Spśród 127 dojrzałych samców, które wypuszczono w jesieni 1951 r., odłowiono 11 sztuk (8,66%). Z tego 9 samców (7,05%) złowiono w rzece, a 2 (1,57%) w morzu. Wprawdzie bezwzględne ilości złowionych samców

nie są duże, stanowią jednak dość wysoki procent w odniesieniu do wypuszczonych. Mianowicie: dla troci drugiego pokolenia 16,67%, dla troci trzeciego pokolenia 6,38%, dla krzyżówki 9,09% i dla pstrągów potokowych 10,0%.

Wędrówki tych samców w rzece obrazuje tabela 2. W tabeli tej znaczyłam dojrzałe samce, dając obok numeru ryby znak „♂”. Przeważna ich część, 7 (77,8%) na 9 odłowionych, powędrowała w górę rzeki przebywając od 2,8 km (Lp. 17, tab. 2) do 30,9 km (Lp. 38 i 55, tab. 2). Ryby te odłowiono w dniach od 19.IV. 1952 r. (Lp. 38 i 54, tab. 2), do 12.VI. 1952 r. (Lp. 14, tab. 2).

Dwa samce spośród złowionych w rzece (22,2%), mianowicie jeden samiec troci drugiego pokolenia (Lp. 1, tab. 2, jedyna ryba spośród tego pokolenia troci odłowiona w rzece) i jeden samiec krzyżówki (Lp. 42, tab. 2) spłynęły w dół rzeki. Oba zostały złowione około 16 km poniżej miejsca wypuszczenia, krzyżówka 16.V.1952 r., a troć 16.VI. 1952 r. Samce dojrzałe płciowo w chwili wypuszczenia do rzeki złowiono w morzu dopiero w dn. 12 i 27.XI. 1952 r. Były to: samiec krzyżówki (Lp. 50, tab. 3) i samiec pstrąga potokowego (Lp. 60, tab. 3) będący równocześnie jedynym pstrągiem potokowym złowionym w morzu. Ryby te opisano już poprzednio. Należy tu jeszcze wspomnieć, że oba samce w chwili złowienia miały zupełnie małe, nierozwinięte gonady. Waga gonad obydwu ryb była jednakowa i wynosiła po 3 g (0,2% ciężaru ciała). Czas (12 i 27.XI. 1952 r.) i miejsce (odległość 1,5 do 2 km od ujścia Wisły) złowienia tych ryb, jak również złowienia krzyżówki Nr 145 (27.II. 1953 r. w ujściu Wisły), potwierdzają obserwacje, że troć zbliża się w zimie do ujścia rzeki albo nawet do niego wstępuje.

Z porównania średniego ciężaru dojrzałych samców ze średnim ciężarem pozostałych ryb wypuszczonych w jesieni 1951 r. okazuje się, że dojrzałe samce były znacznie większe (tab. 9). Zgadza się to z obserwacjami, że najwcześniej dojrzewają spośród tego samego rocznika danego gatunku ryby najprędzej rosnące.

4. Różnice między trocią drugiego i trzeciego pokolenia

Należy też wspomnieć, że między trociami drugiego i trzeciego pokolenia wyhodowanymi w stawach, prócz różnicy w dojrzewaniu płciowym (tab. 9), istnieje jeszcze zaznaczająca się z wiekiem, dość wyraźna różnica w wyglądzie zewnętrznym. Dwuletnie trocie drugiego pokolenia są mniej intensywnie ubarwione, czerwone plamki mają bledsze i na ogół mniej liczne niż trocie trzeciego pokolenia, które ubarwieniem przypominają zupełnie pstrągi potokowe. Prócz tego przy znakowaniu wiosennym spotyka się między trociami drugiego pokolenia dość dużo osobników o tu-

Tabela 10

Średnie długości troci drugiego i trzeciego pokolenia oraz krzyżówki, o jednakowych ciężarach

Average length of the second and third generation of Sea-trout and cross-bred of similar weight

Ciężar Weight g	Troć drugiego pokolenia 2nd Sea-trout generation		Troć trzeciego pokolenia 3rd Sea-trout generation		Krzyżówka drugiego pokolenia 2nd cross-bred generation		Różnice średniej długości; Average length differences :							
	Ilość zmierno- nych Number of fish meas- ured	średnia average	Ilość zmierno- nych Number of fish meas- ured	średnia average	Ilość zmierno- nych Number of fish meas- ured	średnia average	między trocią pokolenia F ₂ i F ₃		między trocią pokolenia F ₂ i krzyżówką pokolenia F ₃		między krzyżówką pokolenia F ₂ i trocią pokolenia F ₃			
							L. tot. mm	L. corp. mm	L. tot. mm	L. corp. mm		L. tot. mm	L. corp. mm	
50	27	182,7	162,5	23	177,5	158,3	20	178,0	158,3	5,2	4,2	—	0,0	0,0
55	21	186,3	166,0	12	183,7	163,7	10	181,9	161,8	2,6	2,3	1,8	1,9	—
60	25	191,1	170,5	11	188,3	166,6	20	187,2	166,8	2,8	3,9	1,1	—	0,2
65	13	195,1	174,5	19	194,2	173,0	9	191,4	170,7	0,9	1,5	2,8	2,3	—
70	12	203,3	180,8	11	199,0	176,9	18	198,3	176,7	4,3	3,9	0,7	0,2	—
75	15	206,7	184,7	8	200,6	179,1	4	200,0	178,7	6,1	5,6	0,6	0,4	—

skach srebrzystych i bez żadnych plamek na bokach ciała (ubarwienie „smolta“). Wśród troci trzeciego pokolenia podobnie ubarwione ryby trafiają się jedynie wyjątkowo.

Poza tym trocie drugiego pokolenia są smuklejsze, tzn. przy tym samym ciężarze są nieco dłuższe. Różnicę tę przedstawiłam liczbowo w tabeli 10, zestawiając średnią długość całkowitą (L. tot.) i średnią długość ciała (L. corp.) troci drugiego i trzeciego pokolenia, obliczoną dla ryb o tym samym ciężarze. W tabeli tej podałam również średnie długości krzyżówki. Średnie te zostały obliczone na podstawie długości wszystkich ryb o danym ciężarze spośród znakowanych w jesieni 1951 r.

(Pstrągów potokowych było zbyt mało, wskutek czego średnie wymiary nie są miarodajne i dlatego ich nie podaję).

Średnia długość troci drugiego pokolenia była zawsze większa od średniej długości troci trzeciego pokolenia o tym samym ciężarze. Różnice te dla długości całkowitej wahały się od 0,9 do 6,1 mm.

Średnie długości krzyżówki były przeważnie jeszcze nieco mniejsze niż średnie długości troci trzeciego pokolenia. Różnice między nimi zaznaczały się jednak mniej wyraźnie niż między długościami poprzednio omówionych ryb. W dwóch przypadkach wystąpiła nawet minimalna różnica w długości na korzyść krzyżówki.

Wnioski

Na podstawie obrazu wędrówek ryb doświadczalnych można stwierdzić, że hodowla troci w stawach do drugiego pokolenia nie powoduje zaniku instynktu wędrówki tych ryb. Potomstwo bowiem uzyskane od tarlaków, wyhodowanych z ikry troci wędrownej, które to tarlaki przebywały jednak przez całe życie w stawach, wypuszczone do rzeki spłynęło do morza. Trzecie natomiast pokolenie troci stawowych zatraciło instynkt wędrówki, gdyż wszystkie ryby należące do tego pokolenia odłowiono w rzece. Uniemożliwienie zatem trociom wędrówki do morza, w ciągu dwóch pokoleń, pozbawiło ich potomstwo tego ważnego instynktu, tworząc z nich odmianę niewędrówną, zbliżoną właściwościami fizjologicznymi i biologicznymi do pstrąga potokowego. Już to pierwsze pokolenie niewędrówne, powstałe wskutek przetrzymania dwóch pokoleń troci w stawach, różni się dość wyraźnie od troci drugiego pokolenia, które zachowują jeszcze instynkt wędrówki. Różnice te zaznaczają się nie tylko w wyglądzie zewnętrznym (ubarwienie, pokrój, tab. 10), lecz także pod względem właściwości fizjologicznych.

Z badań przeprowadzonych wspólnie z dr W. Juszczykiem okazało się, że troć trzeciego pokolenia przyrasta w stawach szybciej od troci drugiego pokolenia. Jest to analogiczne z obserwacjami poczynionymi w rzekach szkockich (Nall 1930), z których wynika, że pstrągi poto-

kowe rosną szybciej niż trocie w okresie życia słodkowodnego. Dalszą z tych różnic jest wcześniejsze dojrzewanie troci trzeciego pokolenia. Właściwościami tymi zbliżają się one do zwykłych pstrągów potokowych, przebywających stale w wodach słodkich.

Wynika więc z tego, że mamy tu do czynienia ze sztucznie wywołaną pod wpływem warunków zewnętrznych przemianą troci w pstrąga potokowego. Zjawisko odwrotne do stwierdzonego przez Henkinga (1929), który spowodował spłynięcie pstrągów potokowych do morza i w ten sposób doprowadził do przemiany ich w trocie.

Tak samo znany z Nowej Zelandii fakt pojawienia się nie istniejących tam troci wędrownych po wprowadzeniu do rzek nowozelandzkich pstrąga potokowego — świadczy o możliwości przemiany pstrąga w troć.

Dalszymi dowodami potwierdzającymi to zjawisko są obserwacje Dahla (1918) odnośnie stałego spływania pstrągów potokowych z rzek norweskich do morza i zasilania przez nie w ten sposób pogłowia troci.

Wreszcie w moich badaniach okazało się, że pstrągi potokowe mogą i z naszych rzek spływać do morza, gdzie w szybkości wzrostu nie ustępują trociom.

Ta zdolność przechodzenia w ciągu stosunkowo bardzo krótkiego czasu z formy wędrownej w niewędrówną — i na odwrót — potwierdza, że troć i pstrąg potokowy nie są odrębnymi gatunkami, lecz odmianami biologicznymi tego samego gatunku, powstałymi pod wpływem różnych warunków środowiska. Wskazuje na to również, wykazana w moich doświadczeniach, nieograniczona płodność krzyżówek troci z pstrągiem potokowym (krzyżówki pierwszego i drugiego pokolenia ♀ pstrąg potokowy x ♂ troć, krzyżówka wsteczna ♀ pstrąg potokowy x ♂ krzyżówka F_1), możliwa dzięki temu, że wszystkie odmiany *Salmo trutta* L. (*Salmo trutta trutta*, *S. trutta lacustris*, *S. trutta m. fario*) posiadają, jak stwierdził Svärdson (1945), takie same garnitury chromosomów.

Jeżeli chodzi o krzyżówkę troci z pstrągiem potokowym, to u drugiego pokolenia tych ryb instynkt odbywania wędrówki do morza uległ rozszczepieniu. Jedne ryby zachowały go i spłynęły do morza, inne zaś utraciły i pozostały w rzece.

Zjawiska tego nie można uważać za spływanie większych ryb do morza i pozostawanie w rzekach tylko ryb jeszcze nie wyrosniętych. Przeciwno temu świadczy fakt odłowienia takich samych, pod względem wielkości, okazów krzyżówki zarówno w morzu, jak i w rzece (tab. 7 i 8), przy czym najmniejszą z wypuszczonych w jesieni 1951 r. odłowiono właśnie w morzu (tab. 7).

Nie można też mówić o wpływie na ryby niejednakowych bodźców zewnętrznych, z których pewne mogłyby wywołać u ryb, na które działają, spływanie do morza. Część ryb bowiem z każdego wypuszczenia,

a więc ryb, które znalazły się w tych samych warunkach środowiska, odłowiono w morzu, część zaś w rzece (tab. 2 i 3).

O spływaniu do morza decyduje więc jedynie bodziec wewnętrzny, zatem instynkt wędrówki, który w drugim pokoleniu krzyżówki został przez jedne ryby zachowany, u innych zaginął.

Nie miałam jeszcze możliwości stwierdzenia, jak zachowuje się instynkt wędrówki w pierwszym pokoleniu krzyżówki troci z pstrągiem potokowym. Będzie to przedmiotem dalszych badań.

Na podstawie bardzo nielicznego na razie materiału, mianowicie 4 sztuk krzyżówki, które odłowiono dotychczas po około pół-, jedno-, półtora-rocznym i prawie dwuletnim pobycie w morzu, można stwierdzić, że ryby te rosną w morzu bardzo szybko, prędzej niż zwykle trocie. Z przeprowadzonych zaś wspólnie z dr W. Juszczykiem doświadczeń wynika, że w pierwszych latach życia krzyżówka przy zachowaniu tych samych warunków hodowli rośnie w stawach prędzej niż pstrągi potokowe. Te ostatnie rosną znów prędzej od troci drugiego pokolenia. Można zatem przypuszczać, że przez skrzyżowanie troci z pstrągiem potokowym otrzymujemy ryby rosnące szybciej od form wyjściowych i to zarówno w wodzie słodkiej, jak i w morzu. Zjawisko to stwierdzono na razie dla krzyżówki drugiego pokolenia.

Odnosnie ryb odłowionych w rzece można zauważyć, że ryby wypuszczone w różnych miejscowościach i to zarówno w jesieni, jak i na wiosnę, częściowo wędrowały w górę rzeki, częściowo pozostawały na miejscu wypuszczenia, albo nieliczne spływały w dół. Wynika z tego, że ani charakter rzeki w miejscu wypuszczenia — czy to górski (w Gdowie i Książnicach), czy też nizinny (w Proszówkach) — ani pora wypuszczenia (jesień, wiosna) nie mają wpływu na charakter wędrówki ryb.

Widać natomiast wyraźną zależność charakteru wędrówki od grupy ryb doświadczalnych. Mianowicie, spośród troci trzeciego pokolenia 31,4% ryb odłowionych powędrowało w górę rzeki, spośród krzyżówki 64,7%, spośród zaś pstrągów potokowych 85,7%. Na miejscu zaś wypuszczenia pozostało najwięcej troci trzeciego pokolenia, mianowicie 60% ryb odłowionych, spośród krzyżówki 23,5%, z pstrągów potokowych 14,3%. Zdać się więc może, że trocie trzeciego pokolenia są rybami najbardziej przywiązanymi do jednego miejsca pobytu, pstrągi potokowe wykazują najsilniejszy reotaktyzm dodatni, krzyżówka zaś zajmuje pod tym względem stanowisko pośrednie. Dalsze badania mogą wykazać, czy zaobserwowane zachowanie się ryb jest ich właściwością stałą, czy też zjawiskiem przypadkowym.

Na podstawie wymiarów ciała ryb wypuszczonych oraz ryb odłowionych w morzu można wyciągnąć wnioski odnośnie wielkości, po osiągnięciu której zaczynają one wywędrowywać z rzek. Najmniejsza z odło-

wionych w morzu troć Nr 3177 (złowiona 25.IV. 1952 r.) posiadała w chwili wypuszczenia do rzeki dn. 29.III. 1952 r., a więc przed samym spłynięciem do morza, długość całkowitą 16,5 cm, długość ciała 14,5 cm i ważyła 36 g. Najmniejsza zaś krzyżówka Nr 3400, wypuszczona w tym samym dniu, a odłowiona 29.IV. 1952 r., posiadała taką samą długość całkowitą i długość ciała, a ważyła 44 g (tab. 8). Jeżeli uwzględni się, że na wiosnę wypuszczono 29 troci i 97 sztuk krzyżówki mniejszych od wyżej wymienionych, z których nie odłowiono w morzu ani jednej, to podane wymiary można by uważać za granicę długości, po której osiągnięciu ryby rozpoczynają wędrówkę do morza. Zgadza się to z podanymi przez Alma (1950) wymiarami smoltów troci (16 cm) w szwedzkiej rzece Ava.

Wyniki omówionych badań dowodzą, że wychów w stawach tarlaków troci pochodzących z ikry troci wędrównej i uzyskiwanie od nich potomstwa dla akcji zarybieniowej może przyczynić się do podniesienia liczebności tych ryb. Otrzymywany tą drogą materiał nie ustępuje bowiem pod względem właściwości biologicznych i fizjologicznych zdobywanemu w kampaniach lososiowych.

Dalsza natomiast hodowla troci w stawach, jeśli chodzi o akcję zarybieniową, mija się z celem, gdyż otrzymane ryby pozbawione są instynktu wędrówki.

Uzyskanie drugiego pokolenia krzyżówki troci z pstrągiem potokowym daje ryby, z których część spływająca do morza, jak wynika z dotychczasowych badań, rośnie szybciej od zwykłych troci, część zaś pozostająca w wodach słodkich — szybciej od pstrągów potokowych.

Zestawienie wyników

1. W celu zbadania, jaki wpływ wywiera hodowla w stawach na właściwy troci (*Salmo trutta* L.) instynkt wędrówki, rozpoczęto w jesieni 1951 r. badania nad wędrówkami troci hodowanych w stawach. Równocześnie badano wędrówkę krzyżówki troci (*Salmo trutta* L.) z pstrągiem potokowym (*Salmo trutta m. fario* L., początek badań w 1950 r.) oraz wędrówki pstrągów potokowych (*Salmo trutta m. fario* L.). Wszystkie ryby doświadczalne były hodowane w stawach Rybackiej Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Mydlnikach.

2. Ryby doświadczalne znakowano srebrnymi, sześciokątnymi znaczkami, opatrzonymi numerem i literą „P“, umocowanymi srebrnym drutem poniżej pierwszych promieni płetwy grzbietowej.

3. W jesieni 1951 r. (27. XI. — 8. XII.) i na wiosnę 1952 r. (29. III.) wypuszczono do rzeki Raby ogółem 2555 znakowanych ryb. Poszczególne ilości ryb doświadczalnych przedstawiały się następująco:

680 troci drugiego pokolenia, 875 troci trzeciego pokolenia, 771 sztuk krzyżówki drugiego pokolenia i 229 pstrągów potokowych trzeciego pokolenia.

4. Ryby doświadczalne odłowiono: w rzece Rabie i jej dopływie Krzyworzece, w dolnej Wiśle oraz w morzu.

W rzece (Rabie i Krzyworzece) złowiono w czasie od 18. II. 1952 r. do 29. IX. 1952 r.: 1 troć drugiego pokolenia (0,15%), 35 troci trzeciego pokolenia (4,0%), 17 sztuk krzyżówki (2,2%) oraz 7 pstrągów potokowych (3,06%) — razem 60 ryb (2,35%). Troć drugiego pokolenia odłowiono poniżej miejsca wypuszczenia. Przeważna część troci trzeciego pokolenia została złowiona w miejscach wypuszczenia, większość zaś krzyżówki i pstrągów potokowych odłowiono powyżej tych miejsc.

W morzu złowiono 32 trocie drugiego pokolenia (4,7%), 25 sztuk krzyżówki (3,24%) i jednego pstrąga potokowego (0,44%). Przeważną część tych ryb odłowiono w dniach od 15. IV. do 13. V. 1952 r. w czasie wiosennych połowów śledzi. Wszystkie te ryby, pochodzące zarówno z wypuszczonych w jesieni 1951 r., jak i na wiosnę 1952 r., złowiono w tych samych miejscowościach leżących na wschód od ujścia Wisły, poczynając od samego ujścia tej rzeki do miejscowości odległej o 44 km. 4 sztuki krzyżówki i 1 pstrąg potokowy, złowione po pobycie w morzu od około pół roku do prawie 2 lat, wykazywały bardzo znaczne przyrosty, większe od notowanych przez Dixona (1931) dla troci dunajcowych. Przyrost pstrąga potokowego był niemal taki sam, jak przyrost krzyżówki w ciągu tego samego czasu pobytu w morzu. W dolnej Wiśle złowiono tylko 2 krzyżówki spływające do morza.

5. Spośród 2555 wypuszczonych ryb odłowiono ogółem 120 ryb (4,7%). Były to: 33 trocie drugiego pokolenia (4,85%), 35 troci trzeciego pokolenia (4,0%), 44 sztuki krzyżówki (5,71%) oraz 8 pstrągów potokowych (3,49%).

6. Wszystkie ryby doświadczalne, wypuszczone zarówno w jesieni 1951 r., jak i na wiosnę 1952 r., spłynęły do morza równocześnie w pierwszej połowie kwietnia wraz z pierwszą wielką wodą wiosenną.

7. Prędkość wędrówki ryb doświadczalnych była nie mniejsza niż 65 km na dobę.

8. Poszczególne grupy ryb doświadczalnych różniły się między sobą w szybkości dojrzewania płciowego. Wyraża się to w ilości samców dojrzałych już w drugim roku życia, występujących wśród poszczególnych grup tych ryb. Najmniej dojrzałych samców (1,15%) było wśród troci drugiego pokolenia — najwięcej (17,01%) wśród pstrągów potokowych. Pośród troci trzeciego pokolenia było ich 7,33%, wśród krzyżówki 8,15%.

9. Pomiedzy trocią drugiego i trzeciego pokolenia zaznaczają się różnice pod względem wyglądu zewnętrznego oraz właściwości fizjologicz-

nych. Mianowicie trocie drugiego pokolenia są mniej intensywnie ubarwione oraz przy tym samym ciężarze nieco dłuższe, później dojrzewają płciowo i wolniej rosną w pierwszych latach życia niż trocie trzeciego pokolenia.

Za łaskawe poparcie oraz umożliwienie mi przeprowadzenia powyższych badań składam gorące podziękowania prof. dr Teodorowi Marchlewskiemu, dyrektorowi Instytutu Produkcji Zwierzęcej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Dziękuję również serdecznie dr Włodzimierzowi Juszczykowi za fachowe rady dotyczące wyboru rzeki oraz miejsca wypuszczenia ryb doświadczalnych, jak też i za cenne uwagi w czasie opracowywania wyników. Winna jestem również gorące podziękowanie mgr Janowi Jokielowi za życzliwą i pełną poświęcenia pomoc w zbieraniu na wybrzeżu znaczków oraz materiałów dotyczących odłowionych ryb.

Pracownikom Polskiego Związku Wędkarskiego w Krakowie, w szczególności ob. Wandzie Szajdakowskiej i inż. Wacławowi Pałce dziękuję serdecznie za pośredniczenie w zbieraniu i natychmiastowe odsyłanie znaczków, zwróconych przez wędkarzy okręgu krakowskiego.

Ст. Скроховска

Миграция кумжи и других лососевых рыб разводимых в прудах

Содержание

Исследования миграции кумжи (*Salmo trutta* L.) разводимой в прудах велись с целью решить вопрос, способны-ли эти рыбы сохранить в новых условиях жизни присущий им обычай странствования. Положительный, опирающийся на научные исследования ответ решил бы вопрос выращивания прудовой кумжи как разводного, посадочного материала этой хозяйственно важной рыбы; решение этого вопроса очень важно ввиду неуклонно ухудшающихся для странствующей кумжи жизненных условий в реках.

Кроме миграции кумжи, изучались также странствования гибрида кумжи (*Salmo trutta* L.) и ручьевой форели (*Salmo trutta m. fario* L.).

Изучение этой проблемы началось в 1950 г. Рыбы были обозначены серебряными шестиугольными знаками с номером и буквой Р, прикрепленными серебряной проволокой к спине рыбы, ниже первых лучей спинного плавника.

Все обозначенные рыбы были двухлетками. Кумжа принадлежала ко второму (F_2) и третьему (F_3) поколению воспитанному в пруду.

де; гибриды — ко второму (F_2), а форели — к третьему поколению (F_3) возвращенному в прудах Рыбной опытной станции Ягеллонского Университета, в Мыдльниках около Кракова. Следует подчеркнуть, что кумжа названная первым прудовым поколением, вылупленная из икры странствующей дунаецкой кумжи, воспитанная в прудах, никогда к морю не странствовала. Путем искусственного оплодотворения икры этих рыб родилась кумжа второго (F_2) поколения. Подобным образом из второго поколения прудовой кумжи выросло третье поколение (F_3) Первое поколение гибридов получено было оплодотворением икры форели спермиями кумжи принадлежащей к первому прудовому поколению (F_1). Искусственное оплодотворение икры этих рыб дало второе (F_2) поколение, использованное для эксперимента.

Первые обозначенные рыбы, исключительно гибриды, в общем 602 штуки, были посажены 18. XII. 1950 г. в реку Дунаец, немного выше озерной запруды в Рожнове.

В периоде от 27. XI до 8. XII. 1951 г. и 29. III. 1952 г. было также посажено в правый приток Вислы, р. Рабу (на отрезке от 825,4 км до 856,3 км считая от устья реки в море): 680 штук кумжи второго поколения, 875 шт. кумжи третьего поколения, 771 шт. гибридов кумжи и форели второго поколения и 229 шт. форели третьего поколения, итого: 2555 рыб (табл. 1).

Осенью в 1951 г. кумжа и гибриды длины (с хвостовым плавником) 16/17 см и выше, а форели длины (с хвостовым плавником) 16 см (табл. 7) были обозначены перед посадкой. Весной обозначались рыбы длины (с хв. плавн.) начиная с 16 см; рост некоторых рыб был несколько меньше (табл. 8).

Из общего числа клейм 2555 рыб, посаженных в Дунаец, получено было обратно по нынешний день 120 клейм, т. е. около 4,7% обозначенных рыб. В их числе находилось: 33 шт. кумжи второго поколения (4,85%), 35 шт. третьего поколения (4,0%), 44 гибриды (5,71%) и 8 шт. форели (3,49%, табл. 6).

Кумжа второго поколения, за исключением 1 рыбы (0,15%) была поймана в море (32 рыбы — 4,7%). Кумжа третьего поколения, вся без исключения поймана была в реке (35 шт. — 4%). Среди гибридов 25 шт. (3,24%) были пойманы в море, 2 рыбы (0,26%) были пойманы во время сплава в море, в низовьях Вислы, а 17 шт. (2,2%) были пойманы в реке Рабе. Одну форель (0,44%) поймали в море, а 7 шт. (3,06%) — в реке (табл. 6).

В реке ловили рыб удочкой, а в море неводами и ставными сетями.

Улов рыб в реке в периоде от 18. II. 52 г. до 29. XII. 52 г. следующим образом свидетельствует об их миграции: 1 экземпляр

кумжи второго поколения поплыл вниз по реке 16,4 км; 11 штук третьего поколения среди 35 шт. пойманных (31,4%) ушло от 2,8 до 25 км вверх реки, 21 шт. кумжи (60%) осталось в месте посадки, а 3 рыбы (8,6%) сплыли вниз от 4,2 до 16 км.

11 шт. гибридов среди 17 пойманных (64,7%) ушло вверх по реке от 2,8 до 30,9 км, 4 рыбы (23,5%) остались на месте, 2 рыбы (11,8%) ушли 11,7 и 16,6 км вниз реки. Наконец 1 форель (14,3%) осталась на месте, 6 форелей (85,7%) ушло до 55,9 км вверх реки (табл. 2, рис. 1, 2, 3).

Интересно, что в этом же времени, а даже и несколько позже, когда одни рыбы покинули места посадки, другие не переставали в них жить.

Почти все рыбы были пойманы в море в дни от 15. IV. 52 до 13. V. 52 г., т.е. в периоде ловли сельди. Все рыбы, посаженные осенью 1951 г., равно как и посаженные весной 1952 г., пойманы были в одних и тех-же местностях, начиная с устья Вислы до места отдаленного 44 км на восток от него (табл. 3, рис. 4). Одни и другие рыбы не выказали никакого прироста до момента их ловли (табл. 5).

Рыбами, которые дольше жили в море, были: 4 гибриды, 1 форель. 3 гибриды посаженные в 1950 г. в Дунаец переплыли во время своего путешествия к морю два озера с запрудами и турбины на озере в Рожнове. Вес всех рыб свидетельствует о большом приросте в море. Один из гибридов (самец, 2 $\frac{1}{2}$ года, 51 см длины) после полугодичного пребывания в море весил 1400 гр. Другой гибрид (трехлетний, 70 см длины) после целого года жизни в море весил 3300 гр, третий — самка (3 $\frac{1}{2}$ года, 80 см длины) после полутора года морской жизни весила 4500 гр. Рыба эта была поймана 25. X. 1952 г. на обратном пути из моря в Вислу, на 33-ем километре вверх от устья реки. Рис. 1 представляет ее чешуи. Наконец, последний гибрид, четырехлетний самец (74 см длины) пойманный 27. II. 1953 г. в самом устье Вислы, после двухлетнего пребывания в море, весил 5070 гр. Форель ручьевая (самец, 2 $\frac{1}{2}$ года, 50 см длины с хвост. плавником), пойманная после полугодичной жизни в море, весила 1400 гр. факт этот доказывает, что она росла также быстро, как и гибриды.

Следующие факты: 1) улов в море рыб, посаженных осенью 1951 и весной 1952 в одно время и в тех-же местах (табл. 3 и 4), 2) отсутствие прироста у рыб посаженных осенью 1951 г. и весной 1952 г. (табл. 5), 3) факт, что ни одна рыба не была поймана ни в море, ни в Висле, ни в нижней Рабе — свидетельствуют о том, что рыбы, после осенней посадки перезимовали в реке и сплыли в море спустя некоторое время, вместе с посаженными весной (от 1 до 15. IV. 52 г.) рыбами, во время первого весеннего паводка (начало паводка 1. IV. 52).

Скорость передвижения рыбы была не меньше 65 км в сутки. После выхода из Вислы все рыбы направлялись в море на восток от ее устья.

Размеры тела и веса, которыми самые большие и малые пойманные рыбы отличались в момент посадки их в реку, приведены в таблицах 7 и 8.

Среди рыб посаженных в Рабу осенью 1951 г. найдено было некоторое количество самцов с половой зрелостью на втором году жизни (возраст $1\frac{1}{2}$ года). Меньше всего было замечено зрелых самцов среди кумжи второго поколения (1,15%), больше всего — среди форелей (17%). Среди кумжи третьего поколения было их 7,33%, среди гибридов — 8,15% (табл. 9).

Кумжа второго и третьего поколения отличалась между собой внешним видом и разными биологическими свойствами, а именно: у кумжи второго поколения окраска (красные пятнышка — более бледные и не так многочисленные) была менее яркая, их рост при том же весе несколько дольше (табл. 10), замедленные были: половая зрелость и рост на первых годах жизни — все эти качества были констатированы у двухлетней прудовой кумжи в отличие от третьего поколения той же рыбы.

Полученные до сих пор результаты исследований доказывают, что кумжевое прудовое хозяйство не способствует атрофии инстинкта странствования у этих рыб вплоть до второго поколения. Потомство кумжи, выращенное в прудах, посаженное в речные воды, сплыло в море. Зато третье поколение прудовой кумжи потеряло инстинкт миграции, так как все рыбы принадлежащие к этому поколению остались в реке.

Во втором гибридном поколении инстинкт миграции подчиняется правилу расщепления; одни рыбы сохраняют его и плывут в море, другие теряют его и остаются жить в реке. При этом, самые большие и самые малые рыбы пойманные в реке а равно как и в море не разнились ростом тела.

Улов в море единственной пока ручьевой форели доказывает что рыба эта способна плыть из польских рек в море, в котором она растет в темпах вполне не уступающих темпу роста кумжи.

Рис. 1. Миграция кумжи.

Рис. 2. Миграция кумжи.

Рис. 3. Миграция кумжи.

Рис. 4. Чешуя самки гибрида Н. 613 (х 22,5) весом 4,5 кг, 80 см. длины, возраст — 3,5 года, в пресной воде 2 года, в море 1,5 года

Рис. 5. Миграция кумжи.

St. Skrochowska

Migrations of Sea-trout and other Salmon fishes bred in ponds

Summary

The study of the migrations of the pond-reared Sea-trout (*Salmo trutta* L.) aimed at finding out whether these fish preserve the migratory instinct peculiar to the species. Positive results obtained would enable the application of the pond method of rearing the Sea-trout in the production of fry of this commercially valuable fish, which can be of some importance considering the steadily deteriorating living conditions for the migratory Sea-trout in rivers.

In addition to the migrations of the Sea-trout (*Salmo trutta* L.) those of the cross between the Sea-trout (*Salmo trutta* L.) and the Brown-trout (*Salmo trutta m. fario* L.) and also the migrations of the Brown-trout (*Salmo trutta m. fario* L.) were examined.

The investigations were started in 1950.

The fishes under investigation were tagged by means of hexagonal, silver tags, having a number and the letter „P“ on them, which were fixed with a silver wire to the fish's back below the first rays of the dorsal fin.

All the fishes tagged were two-year-old specimens. The Sea-trout belonged to the second (F_2), and the third (F_3) pond-generation, the cross-breeds to the second generation (F_2), and the Brown-trout to the third generation (F_3). All were reared at the Fishery Experimental Station of the Jagellonian University of Cracow, at Mydlniki, near Cracow. By the first generation of the pond Sea-trout (F_1), we mean those specimens which were produced from the roe of the migratory Sea-trout from the river Dunajec. The fishes belonging to the first generation have always lived in ponds and never migrated to the sea. From the artificial fertilization of the above fishes the second generation (F_2) was obtained. In a similar way from the second generation of the pond-reared Sea-trout the third generation (F_3) was obtained. The first generation of cross-breeds was obtained by fertilizing the roe of the Brown-trout with the sperm of the Sea-trout which represented the first generation reared in ponds (F_1). By means of an artificial fertilization of the above fishes, the second generation (F_2) was obtained which provided material for the experiments in question.

The first lot of tagged fishes, containing only the cross-breeds, and numbering 602 specimens, was put into the river Dunajec on December 18th, 1950 slightly above the lake up the dam at Rożnów.

During 1951 and 1952 (between November 27th and December 8th 1951 and on March 29th 1952) the following fishes were put into the

river Raba, Vistula's right tributary, distance from the sea from 825,4 to 856,3 km: 680 Sea-trout of the second generation, 875 Sea-trout of the third generation, 771 specimens of the cross between Sea-trout and Brown-trout of the second generation and 229 Brown-trout of the third generation, the total of all fishes being 2555 (Table 1).

In the autumn of 1951 Sea-trout and cross-breds, whose total length was from 17 cm upwards, and Brown-trout of from 16 cm (Table 7) were tagged. In the spring of 1952 specimens with a total length of from 16 cm were also tagged and there were only a few specimens which were slightly smaller in size (Table 8).

Of the total of 2555 specimens put into the river Raba up to the present the tags were returned of 120 fishes caught (4,7%). These were: 33 Sea-trout of the second generation (4,85%), 35 Sea-trout of the third generation (4%), 44 cross-breds (5,71%), and 8 Brown-trout (3,49%), (Table 6).

The Sea-trout of the second generation were, with the exception of one specimen (0,15%), all caught in the sea (32 fishes — 4,7%). The Sea-trout of the third generation were all without exception caught in the river (35 fishes — 4%). Of the cross-breds 25 specimens (3,24%) were caught in the sea, 2 specimens (0,26%) moving towards the sea in the lower Vistula, and 17 (2,2%) in the river Raba. One Brown-trout (0,44%) was caught in the sea, and 7 specimens (3,06%) in the river (Table 6).

In the river the fishes were caught exclusively by means of angling, in the sea by means of trawl and drift nets.

The migrations of the fishes caught in the river between February 18th 1952 and November 29th 1952 were as follows: one Sea-trout of the second generation moved 16,4 km down the river; 11 Sea-trout of the third generation among 35 caught (i. e. 31,4%) moved from 2,8 km to 25 km up the river, 21 (60%) Sea-trout stayed where they were put, while 3 moved down the river from 4,2 to 16 km. 11 cross-breds of the total 17 caught (64,7%) moved from 2,8 to 30,9 km up the river, 4 fishes (23,5%) stayed where they were put, and 2 fishes (11,8%) moved 11,7 km and 16,6 km down the river. Finally, one Brown-trout (14,3%) stayed where it was put, and 6 trout (85,7%) moved from 2,4 to 55,9 km up the river (Table 2, fig. 2, 3, 4).

It should be added, that at the same time, and even later, when some fishes moved a considerable distance away from the place where they had been put into the river, others continued to stay there.

Almost all the fishes were caught in the sea between April 15th and May 13th 1952 during the spring herring fishing. All the fishes, both those which were put in during the autumn of 1951 as well as those put in during the spring of 1952 were caught at the same time and in the

same places, beginning with the mouth of the river Vistula up to a distance of 44 km eastwards from it (Table 3, fig. 5). Neither group showed any increase in growth to the moment of the catch (Table 5).

The fishes which had spent a longer period in the sea were 4 cross-breds, (3 of them which had passed through two lakes up the dam and the turbines in the Rożnów dam on their way to the sea were put in 1950 into the river Dunajec), as well as one Brown-trout. All these fishes showed a large increase in growth during their sojourn in the sea. One cross-bred (a male) after a 7 months stay in the sea (age $2\frac{1}{2}$ years) weighed 1400 g, while its length was 51 cm. Another similar specimen, after a year's stay in the sea (age 3 years) weighed about 3300 g, its length being 70 cm, while the third, (a female) after $1\frac{1}{2}$ years stay in the sea (age $3\frac{1}{2}$ years) weighed 4500 g, its length being 80 cm. The above specimen was caught on October 25th 1952 in the Vistula during its returning movement from the sea to the river, 33 km above its mouth. (The scale of this fish is shown in fig. 1). Finally, the last cross-bred (a male), caught on February 27th 1953 in the Vistula estuary, after nearly two years stay in the sea (aged almost 4 years) weighed 5070 g, while its length was 74 cm. A Brown-trout (a male), caught after a 7 months stay in the sea weighed (at the age of $2\frac{1}{2}$ years), 1400 g, while its length amounted to 50 cm. It can therefore be seen that its growth was as fast as that of the cross-bred.

Such facts as: 1. the catching in the sea of the fishes put into the river in the autumn of 1951 and in the spring of 1952 at the same time and in the same places, in some cases even with the same net (Tables 3 and 4), 2. the lack of increase in growth at the time of catching both the fishes put in in the autumn of 1951 and those in the spring of 1952 (Table 5), 3. the absence of catches before April 15th 1952 in the sea, in the Vistula, or in the lower Raba, point to the conclusion, that the fishes let into the river in the autumn hibernated in the river and moved down to the sea together with the second lot, that is those which were put into the river in the spring (on March 29th 1952). That must have taken place in the period between April 1st and April 15th 1952, together with the first high water (the beginning of the rise in the waters was observed on April 1st 1952).

The speed with which the fishes moved was no less than 65 km per day (i. e. 24 hours). After leaving the Vistula all the fishes moved in the sea eastwards from its mouth.

The speed with which the fishes moved was no less than 65 km per day largest fishes at the moment of their being put into the river as well as similar measurements of the smallest and the largest fishes recaptured are given in Tables 7 and 8.

Among the fishes put into the river Raba in the autumn of 1951 a certain number of sexually mature males were found (at the age of $1\frac{1}{2}$ years). The smallest number of these mature males was found among the Sea-trout of the second generation (1,15%), the greatest among the Brown-trout (17,01%). Among the Sea-trout of the third generation there were 7,33% of them and among the cross-breds 8,15% (Table 9).

Among the Sea-trout of the second and third generation there were differences with regard to the outward appearance and physiological features. That is to say, the Sea-trout of the second generation were less intensively pigmented (red patches, rather pale and on the whole fewer of them), were somewhat longer while retaining the same weight (Table 10), they matured sexually later (Table 9), and their growth was slower in the early period of life than that of the third generation — the latter observation being made during the experiments conducted in the ponds.

The conclusions obtained at this point of investigation, point to the fact that the rearing of Sea-trout in the ponds up to the second generation does not cause the loss of the migratory instinct among these fishes. For, as was seen, the offspring of the Sea-trout kept throughout their lives in ponds, when put into the river, moved down to the sea. On the other hand, the third generation of pond-reared Sea-trout have lost completely their instinct of migration as all the specimens representing that generation remained in the river.

In the second generation of the cross-breds the migratory instinct becomes split, whereby some fishes retain it and move down to the sea, while others lose it completely and remain in the river. In this, no difference was observed according to the size of the smallest and the largest specimens caught in the sea and in the river (Table 7, 8).

The catching in the sea so far of one specimen of the Brown-trout would point to the conclusion that even from our rivers they can move to the sea, where the rate of their growth does not seem to be any slower than that of the Sea-trout.

Fig. 1. Scale of cross-bred No 613 (female), (x 22,5). Weight 4,5 kg, length 80 cm, age 3,5 years. Fresh water life 2 years, after migration 1,5 year.

Fig. 2. Migration of *Salmo trutta* in the Raba river.

Fig. 3. Migration of *Salmo trutta* in the Raba river.

Fig. 4. Migration of *Salmo trutta* in the Raba river.

Fig. 5. Migration of *Salmo trutta* in the sea.

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Alm G. 1950. The Sea-Trout Population in the Ava Stream. Institute of Fresh-Water Research Drottningholm. Report No. 31.
- Dahl K. 1918. Salmon and Trout. A Handbook, London.
- Demel K. 1947. Biologia ryb użytkowych Bałtyku. Gdynia.
- Dixon B. 1931. Age and Growth Rate of the Sea-Trout (*Salmo trutta*) of the Rivers Reda and Dunajec. Journal du Conseil Internat. p. l'Explor. de la Mer vol. VI, No 3.
- Henking H. 1929. Untersuchungen an Salmoniden mit besonderer Berücksichtigung der Art- und Rassefragen. Teil I. Cons. Perm. Internat. p. L'Explor. de la Mer, Rapp. et Proc.-Verb., Vol, LXI, Copenhagen.
- Hoar W. S. 1951. The Behaviour of Chum, Pink and Coho Salmon in Relation to their Seaward Migration, Pacific Biological Station (Received for publication January 29, 1951.) J. Fish. Res. Bd. Can., 8 (4).
- Juszczak W. 1949. The migration of fish through the Rożnów dam fishladder (Dunajec-river) Bull. Acad. Sc. Cracovie B.
- Juszczak W. 1951. Passing of fish through the turbines of the Rożnów dam (Dunajec-river) Bull. Acad. Sc. Cracovie B.
- Kulmatycki W. J. 1940. Über das Wachstum und die Wanderungen der in der Ostsee ausgesetzten Forellen. Verhandl. der Intern. Verein. f. theoretische u. angewandte Limnologie. Stuttgart.
- Kulmatycki W. J. 1940. Die Wanderungen der markierten Lachse schwedischer Abstammung, welche künstlich in polnische Flüsse ausgesetzt wurden. Verhandl. der Intern. Verein. f. theoretische u. angewandte Limnologie. Stuttgart.
- Nall G. H. 1930. The Life of the Sea-Trout. London.
- Scheuring L. 1929—1930. Die Wanderungen der Fische, Ergebnisse der Biologie, Bd. 5.
- Siedlecki M. 1947. Ryby morskie częściej poławiane na Bałtyku i Północnym Atlantyku. Gdynia.
- Skrochowska S. 1951. The rearing of Sea-Trout (*Salmo trutta* L.) in artificial ponds. Bull. Acad. Sc. Cracovie B.
- Staff F. 1950. Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych. Warszawa.
- Starmach K. 1938. Badania sestonu górnej Wisły i Białej Przemszy. Kraków, P.A.U.
- Starmach K. 1951. Życie ryb słodkowodnych. Warszawa, Państw. Wyd. Roln. i Leśne.
- Svärdson G. 1945. Chromosome studies on *Salmonidae*. Kungl. Lantbruksstyrelsen (Reports from the Swedish State Institute of Fresh-Water Fishery Research, Drottningholm). Stockholm.
- Szmidt P. 1950. Wędrówki ryb. Warszawa.
- Zarnecki S. 1936. On the Migration of Young Sea-Trouts of the River Dunajec from the Spawning Places to the Sea. Bull. Acad. Sc. Cracovie B.

Fr. Pliszka

Rozród i rozwój certy (*Vimba vimba* L.)

(Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Certa (*Vimba vimba* L.) występuje od Wezery, Łaby i Dunaju do Wołchowa, Donu i Tereku oraz od Bałtyku do Morza Czarnego i Kaspijskiego. Gatunek ten, zróżnicowany w zlewiskach wymienionych mórz na podgatunki, rozradza się tylko w rzekach w pewnych określonych warunkach. Proces rozrodu cert żyjących w tych różnych zlewiskach nie jest jeszcze dobrze poznany. Znane są tylko pewne szczegóły dotyczące rozrodu certy trącej się w Dnieprze i w Kubaniu (*Vimba vimba carinata* Pall.) i certy, która gromadzi się na tarło w delcie Tereku (*Vimba vimba persa* Pall.). Kryżanowski (1949) podał opis cech morfologicznych i anatomicznych zarodków i larw certy w Kubaniu, wykazując przy tym zależności między niektórymi cechami a warunkami środowiska. Berliand (1949) stwierdził różnice zachodzące w procesie tarła certy Kubania i certy Tereku oraz wykazał, że różnice te są wyrazem przystosowania się jej do różnych warunków środowiska. Wielikohatko (1938) zaobserwował związane z rozrodem wędrówki certy w Dnieprze. Pliszka (1951) opisał wędrówki rozrodcze certy w Wiśle i jej dorzeczu.

O rozrodzie cert żyjących w innych wodach nie posiadamy dokładnych wiadomości. Bliższe poznanie tego zagadnienia, w odniesieniu do cert zlewiska Morza Bałtyckiego, jest pożądane zarówno dla zrozumienia wzajemnego związku między organizmem tej ryby a środowiskiem, jak i dla wzmożenia pogłowia tego gatunku drogą sztucznego zarybiania naszych wód. Te wymienione korzyści zostały już na podstawie pracy autora osiągnięte i są obecnie u nas szeroko stosowane.

Zadaniem niniejszej pracy jest: wyjaśnienie nieznanych nam warunków i przebiegu tarła certy żyjącej w Bałtyku, w Wiśle, w jej dorzeczu oraz w rzekach Pomorza Zachodniego, zbadanie nieokreślonego jeszcze wpływu temperatury, tlenu i mechanicznych wstrząsów na rozwój zarodkowy certy, przebadanie rozwoju i wzrostu larw certy w różnych warunkach oraz zanalizowanie wyników badań nad rozrodem certy w nawiązaniu do warunków środowiska.

Pracę wykonano w latach 1949—1952 dzięki udzieleniu na nią kredytów w r. 1949 przez Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych — oraz zasiłków w roku 1950 przez Polski Związek Wędkarski i w roku 1951 przez Fundusz Popierania Twórczości Naukowej i Artystycznej przy Prezydium Rady Ministrów.

Metoda

Badania nad rozrodem certy przeprowadzono w rzece Wiśle w rejonie Warszawy, w rzekach: Wisłoku, Dunajcu i Rabie oraz w uchodzącej do Bałtyku rzece Redze.

Płodność certy określono na podstawie obliczenia jaj w jajnikach 50 dojrzałych samic. Obliczano ilość jaj w 1 g jajnika certy i przemnażano tę ilość przez ciężar jajników badanej ryby, uwzględniając w obliczeniach jaja różnej wielkości.

Rozwój embrionalny certy badano w znanej zawsze temperaturze, zarówno na jajach złożonych w warunkach naturalnych zbieranych 2—3 razy dziennie na tarliskach i przeglądanych na żywo i po utrwaleniu ich w 2% formolu pod mikroskopem, jak i na jajach sztucznie zapłodnionych. Te ostatnie zapładniano w różnym czasie od wyciśnięcia ich z jajnika i obserwowano ich rozwój w różnym zagęszczeniu i przy różnej temperaturze, czystości, natlenieniu, przepływie i ilości wody. Poza tym badano przebieg rozwoju embrionalnego na jajach sztucznie zapłodnionych, odmytych ze śluzu i wirujących na przepływie wody. Obserwacje nad rozwojem larw kontynuowano przez 28 dni. Badania te przeprowadzano przy użyciu mikroskopu na larwach utrwalonych w 4% formalinie i na larwach żywych. Przetrzymywano je w stojach i akwariach różnej wielkości i karmiono suchym planktonem. W celu określenia tempa wzrostu larw mierzono je początkowo co dzień od dnia wylęgu do ukończenia metamorfozy, potem co parę dni pod mikroskopem pomiarowym. Larwy mierzono od końca głowy do końca struny grzbietowej, uwzględniając występujące u najmłodszych osobników zagięcie partii głowowej.

Tarło certy

a. Certa Zatoki Gdańskiej, Wisły i rzek Podkarpacia

Jak wiadomo z moich poprzednich badań, certa przebywająca w tych wodach podejmuje przed rozrodem wędrówkę ku tarliskom. Pora rozpoczęcia wędrówki rozrodczej, jej zasięg i pora zakończenia są różne. Jesienią wędrówka rozrodcza cert Zatoki Gdańskiej i nizinnego biegu Wisły rozpoczyna się w połowie września i kończy się po osiągnięciu tarlisk (Pliszka 1951 r.), co przypada mniej więcej na początek lub połowę

maja. Część cert Zatoki Gdańskiej i cert wiślanych oraz certy rzek Podkarpacia rozpoczynają wędrówkę wiosną. Należy też przyjąć, że wysuwany pogląd o istnieniu dwóch grup biologicznych certy w tych wodach odpowiada rzeczywistości. Przy temperaturze 17—18° ustaje wędrówka certy, która w tej ciepłocie wody, w Wiśle i w jej podkarpackich dopływach, zaczyna składać ikrę.

Na tarliska w rzekach podkarpackich certa obiera liczne kamieniste płycizny leżące 0,2—0,5 m pod wodą oraz zanurzone partie główek, ostróg i inne przeważnie kamieniste przeszkody w korycie wąskiej rzeki (rys. 1, 2). W Wiśle tarliskami certy są główki, opaski, izbice mostów, płytkie rafy. Poniżej lub obok tych miejsc są

spokojniejsze, głębsze jamy, gdzie prąd tworzy wirowiska. Powyżej kamienistych płycizn woda jest głębsza i rwąca. Miejsca takie (pospolicie zwane „prądami“) znajdują się na silnym prądzie, mając dobre warunki tlenowe i wyrównaną temperaturę. Podłoże, do którego przykleja się ikra, jest przeważnie zasiedlone przez prądolubne formy larw

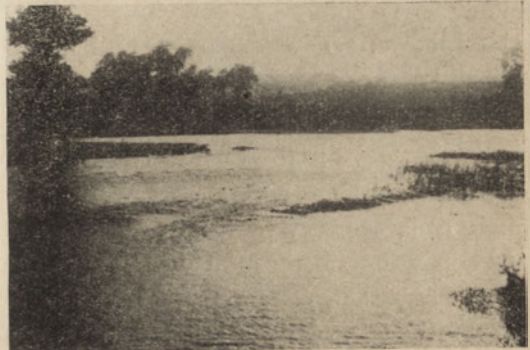
Ephemeroptera, *Trichoptera*, *Simulium* i *Tendipedidae*. Stanowi ono dostatecznie dobrą ochronę dla ikry i wylęgłych larw przed wyjadaniem przez inne ryby.

Różny zasięg wędrówki rozrodzkiej cert, wstępujących z Zatoki Gdańskiej do Wisły jak też i cert podążających w górę ze środkowego jej biegu — wskazuje na szeroki rozrzut tarlisk w Wiśle



Rys. 2. Tarliska certy (rz. Wisłok).

i w jej podkarpackich dopływach. Ciągają się one poprzez nizinny bieg Wisły, sięgając do jej wyższych rejonów i są gęsto rozrzucone w uchodzących do niej wprost lub pośrednio rzekach górskiego pochodzenia: Raba, Dunajec, Wisłoka, San i Wisłok. Tarliska certy w rejonach podkarpackich sięgają daleko w górę rzek. Znajdują się też jeszcze poniżej Sanoka w Sanie, koło Nowego Sącza w Dunajcu.



Rys. 1. Tarliska certy (rz. Wisłok).

Z analizy wieku cert trących się wynika, że w rozrodzie biorą udział osobniki w wieku od 3 do 9 lat. Dojrzałe 3-letnie osobniki — to tylko samce.

W okresie rozrodu certy mają bardzo charakterystyczną i jaskrawą szatę godową. Partia grzbietowa i boki są czarne, brzuch pomarańczowy, zuchwy i pokrywy skrzelowe żółte, płetwy pomarańczowoczerwone. U samców na skórze głowy, grzbietu i boków pojawia się gęsta, drobna wysypka tarłowa, i dlatego są one w dotyku szorstkie.

Okres składania ikry w środkowej i górnej Wiśle i w rzekach Podkarpacia jest długi. Rozpoczyna się on w pierwszych dniach lub w połowie maja przy temperaturze wody około 17—18°, a kończy się w ostatnich dniach czerwca lub w początku lipca. Temperatura wody na tarliskach w czasie rozrodu dochodzi do 24°.

W okresie tym gruczoły płciowe ryb są w różnych stadiach dojrzałości. Na kilka dni przed początkiem okresu rozrodu dojrzałe są tylko samce, i to nie wszystkie. Młode 3-letnie samce dojrzewają najpóźniej w czerwcu. Ponieważ w jądrze dojrzewa parę pokoleń plemników, samce trą się parę razy. Samice osiągają pełną dojrzałość płciową w różnym czasie. Obok wytartych i ciekących, niedojrzałe samice spotyka się jeszcze w ostatnich dniach maja lub w pierwszych dniach czerwca. Płodność samic o ciężarze około 500 g waha się w granicach 45 000—55 000 jaj.

W jajnikach dojrzałych niewytartych samic, poza komórkami wyjściowymi dla jaj przyszłorocznych, wyróżnić można 3—4 partie jaj różnej wielkości. Za pomocą analizy mikroskopowej i histologicznej wykazano, że jaja te są w różnych stadiach dojrzałości, ale że wszystkie mają być złożone w bieżącym okresie rozrodu. I rzeczywiście samice składają ikrę porcjami, trzykrotnie lub czterokrotnie.

Nierównomierność dojrzewania cert w rzece oraz parokrotne wytwarzanie w jednym sezonie jaj i plemników sprawiają, że okres rozrodu jest stosunkowo długi i że w tym okresie często spotyka się trące się certy.

Ostatnie fazy owogenezy przebiegają na krótko przed złożeniem ikry i dlatego jest stosunkowo trudno natrafić na ciekącą samicę. Złowić je można tylko raczej na tarliskach tuż przed tarłem lub w momencie tarła. Ciekące samce natomiast łatwo jest pozyskać. W okresie przyborów i zmętnienia wody certy opuszczają tarliska i kryją się w spokojniejszych miejscach.

Na krótko przed tarłem i w czasie tarła certy nie jedzą. Do tarła certy przystępują gromadnie. W stadzie trących się cert można wyróżnić grupy złożone z jednej samicy i towarzyszących jej paru samców. Grupy

te wypływają przed kamienisty próg tarliska, przed główkę itp. W miejscu tym na wartkiej wodzie następuje wydalenie ikry i zapłodnienie jej przez samce. Po rozrodzie ryby spływają z tarlisk. Wydaloną ikrę porywa wartki prąd wody uderzającej o próg tarliska i rozsiewa ją na przestrzeni kilkunastu metrów długości i paru metrów szerokości. Ikra spływając przykleja się do kamieni. Zagęszczenie jaj na tarliskach jest różne. Znajdowano kamienie dość gęsto oblepione ikrą (rys. 3) i kamienie z pojedynczymi jajami i bez jaj.



Rys. 3. Jaja certy na tarliskach (rz. Wisłok).

Jaja najczęściej przylepiają się do spodniej i czołowej (w stosunku do prądu) powierzchni kamienia.

Jaja certy są łatwe do znalezienia na tarliskach. Stosunkowo duże, przezroczyste, o delikatnej błonie, są niezbyt silnie przyklejone do podłoża.

W rzekach podkarpackich jednocześnie z jajami certy stwierdzono na tych samych kamieniach obecność jaj klenia, uklei, kiełbia i bolenia.

Procent jaj żywych w różnych stadiach rozwoju był bardzo wysoki, dochodzący 92—98%.

b. Certy rzek Pomorza Zachodniego (Rega)

Pora, okres i zasięg wędrówki rozrodczej cert żyjących w Bałtyku, wchodzących w małe rzeki Pomorza Zachodniego i w końcowy bieg Wisły, są inne. Certy te zaczynają wstępować z morza do rzek w pierwszej połowie maja. Wędrówka jest krótka, trwa kilka dni, a najwyżej tygodni i kończy się przebyciem kilku, kilkunastu lub paru dziesiątków kilometrów. Certy wędrują gromadnie, skupiając się coraz liczniej, a nieraz masowo na tarliskach. Bezpośrednio po tarle certy spływają z powrotem. Temperatura wody w ostatnich dniach wędrówki wynosi 14—15°.

Certy składają ikrę w miejscach około 0,5—0,8 m głębokości, gdzie prąd jest szybszy, warunki tlenowe dobre, dno niezamulone, pokryte kamieniami albo porośnięte skupieniami roślin o długich miękkich łodygach, układających się szeroko na powierzchni wody i falujących z prądem (*Nitella* sp.). Tarliskami są też miejsca przy zabudowaniach spiętrzających wodę przy progach mostów, często w obrębie miast. Podłoże, do

którego przykleja się ikra, jest licznie zasiedlone przez prądotłubne larwy ochotków (*Tendipedidae*), jętek (*Ephemeroptera*), chróścików (*Trichoptera*) i przez *Oligochaeta*. Z mięczaków spotyka się *Ancylus*. W rzekach tych rozradza się łosoś i troć. Na tarliskach stwierdzono obecność węgorza i jazgarza. Tarliska w tych rzekach są nieliczne, czasem ograniczone poniżej zapory do jednego odcinka o długości paruset metrów.



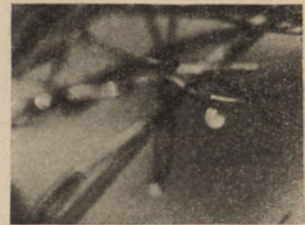
Rys. 4. Jaja certy na tarliskach (rz. Rega).

4—5 dni, przy temperaturze wody 14—15° i po tarle spływają z tarlisk. Po raz drugi certy przystępują do rozrodu też masowo w pierwszej połowie czerwca przy temperaturze 17—18° i po trzydniowym pobycie na tarlisku spływają do morza. Trzeci raz już tylko nieliczne certy przystępują do rozrodu, zwykle w kilka dni po drugim tarle. Poza okresem rozrodu bardzo rzadko można napotkać certy w rzece. Nie widać ich też w okresie między pierwszym i drugim tarłem.

W okresie rozrodu gruczoły płciowe wszystkich ryb pod względem stopnia dojrzałości są wyrównane. Przed rozrodem część ikry w jajnikach jest w stadium pełnej lub prawie pełnej dojrzałości, część zaś złożona jest z jaj drobniejszych białawych i mniej dojrzałych, lecz jednakowo posuniętych w rozwoju. U niewielkiej ilości badanych osobników stwierdzano mniejsze jeszcze, ale nieliczne jaja. Sądząc z wielkości tych jaj mogłyby one stanowić trzecią grupę, która miała być złożona w tym samym roku. Masowego trzeciego tarła nie zdołano zaobserwować. Właściwości dojrzewania gruczołów płciowych sprawiają więc, że certy w rzekach Pomorza Zachodniego trą się masowo dwa razy i do tarła przystępują prawie jednocześnie.

W rozrodzie biorą udział osobniki w wieku od 4 lat wzwyż. Certy dojrzałych trzyletnich nie stwierdzono.

Certy w rzekach Pomorza Zachodniego trą się przeważnie dwukrotnie. Mały odsetek przystępuje do tarła po raz trzeci. W tarle biorą udział wszystkie ryby niemal jednocześnie. Certy trą się pierwszy raz masowo w drugiej połowie maja w ciągu



Rys. 5. Jaja certy na tarlisku (rz. Rega).

W zagęszczonej na małej przestrzeni ławicy trących się certy w rzekach Pomorza Zachodniego można napotkać, podobnie jak w rzekach Podkarpacia, grupy złożone z jednej samicy i otaczających ją 4—5 samców. Samice wydalają ikrę na prądzie przed leżącymi na dnie kamieniami, przy kamienistym brzegu, przy filarach mostu lub przy skupieniach roślin. W okresie tarła obserwuje się jakby gonitwy, w czasie których poszczególne certy często wyskakują nad powierzchnię wody.

Wydalone i zapłodnione jaja są unoszone prądem i przylepiają się do kamieni, różnych przedmiotów lub roślin. Zagęszczenie jaj na tarliskach bywa bardzo duże, o wiele większe niż w rzekach Podkarpacia (rys. 4, 5). Dno tarliska bywa dosłownie szare od wielkiej ilości jaj. Na roślinach zagęszczenie jaj bywa mniejsze.

W czasie rozrodu certy w rzekach Pomorza Zachodniego, nie znaleziono na tarliskach certy jaj innych gatunków ryb. Jaj zapłodnionych i zaawansowanych w rozwoju stwierdzono około lub ponad 90%.

Rozwój zarodkowy certy

Wpływ czynników środowiska na rozwój zarodkowy certy nie był jeszcze badany. W celu stwierdzenia wpływu temperatury, tlenu i mechanicznych wstrząsów na przebieg rozwoju embrionalnego certy, zapładniano sztucznie jej jaja (Tabl. I 1) i badano je w różnych warunkach termicznych i tlenowych oraz w różnych aparatach wylęgowych.

Przed zapłodnieniem określano czas życia plemników w temperaturze 18—20°.

Na podstawie obserwacji mikroskopowej stwierdzono, że wszystkie plemniki poruszają się żywo w ciągu 18—20 sekund od chwili zetknięcia się z wodą. Po 24—30 sek połowa plemników jest nieruchoma. Reszta plemników stopniowo ginie i po upływie około 2 minut od chwili zetknięcia się z wodą wszystkie tracą swą ruchliwość.

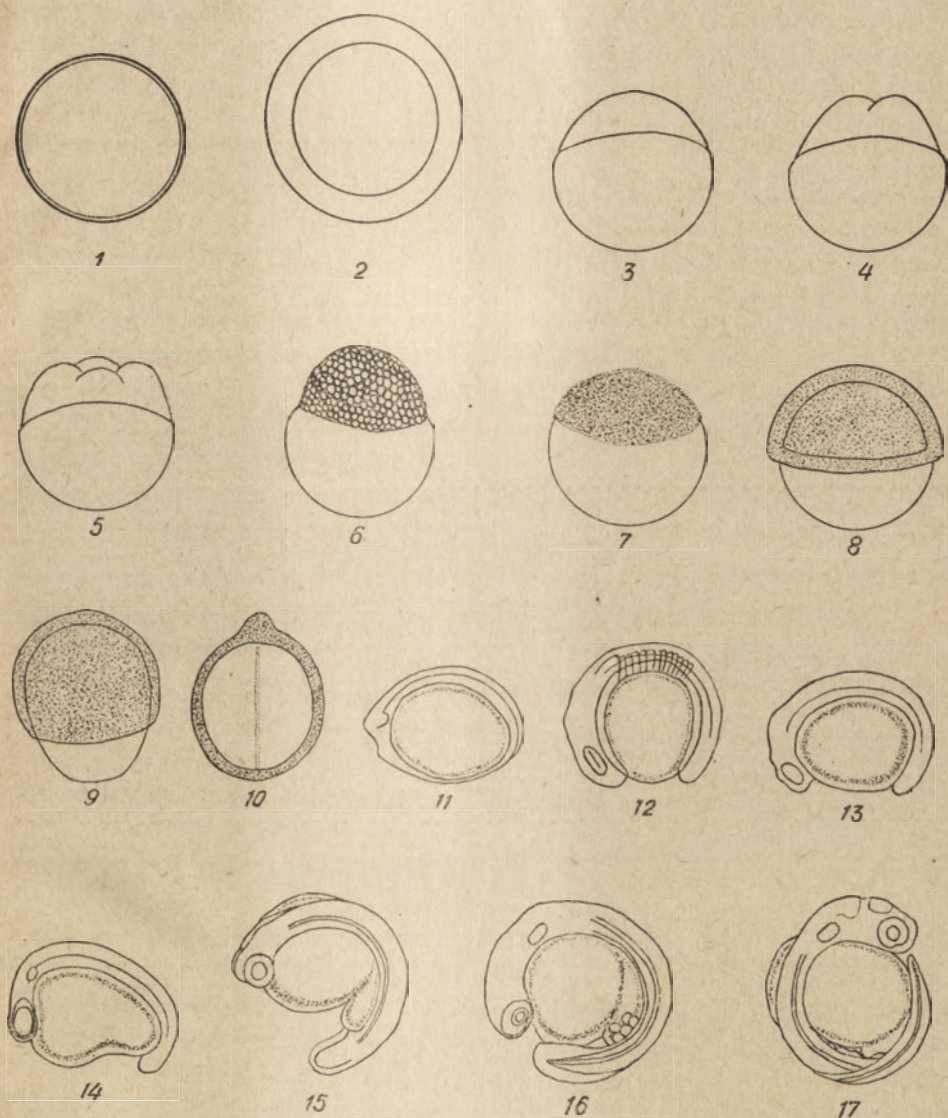
W wodzie jajo szybko pęcznieje. Przestrzeń okołozółtkowa w napęczniałym jaju zajmuje około $\frac{1}{3}$ promienia jają (Tabl. I 2).

Wylęg jest masowy w trzecim i czwartym dniu od zapłodnienia w temperaturze 20—24°, a w piątym i szóstym w temperaturze 14—15°. Te dni należy przyjąć (szczególnie z praktycznych względów) za pierwszy dzień wylęgu.

Jaja, umieszczone w parę godzin po zapłodnieniu (stadium moruli) w bieżącej wodzie o temperaturze około 12°, niemal nie rozwijały się. Przeniesione po 28 godz. do wody o temperaturze 16° rozwijały się dalej prawidłowo. A więc temperatura 11—12° hamuje rozwój, ale jaj nie zabija.

Wpływ temperatury na rozwój jaj certy (warunki naturalne)

Stadia rozwojowe Development stages	t 14—15° (Rega)	t 20—24° (Wisłok)
	od zapłodnienia after fertilization godzin-hours	od zapłodnienia after fertilization godzin-hours
Początek bródkowania — 2 blastomery (Tabl. I 3, 4)	2,5	0,5—1
4—8 blastomerów (Tabl. I 5)	3	1—2
8—16 blastomerów	4	2,5
32—64 blastomerów	5	
128—256 blastomerów — morula	7—8	
Drobnokomórkowa morula (Tabl. I 6)	10	6,5
Koniec bródkowania. Początek rozpościerania się blastodermy (Tabl. I 7)	12—14	8—9
Wczesna gastrula (Tabl. I 8)	18—21	10—12
Późna gastrula. Krawędź blastodermy przesunięta ku wegetatywnemu brzegowi. Żółtko wysunięte w formie czopka (Tabl. I 9)	24—28	
Neurula (Tabl. I 10)	35	
Stadium zaczątków oczu. Partia głowowa oglądana z góry ma wygląd strzałkowaty (Tabl. I 10, 11)	38—40	
Zaczątki oczu wydłużone. Somitów 12 (Tabl. I 12)	51	
Zaczątki oczu owalne (Tabl. I 13)		24
Początek wyprostowywania się zarodka. Widoczne zaczątki pęcherzyków słuchowych. Formuje się zaczątek ogona (Tabl. I 14)	72	30
Tyłna część ciała coraz więcej wyprostowana. Ząątek ogona szeroki i wysunięty. Ząątek fałdu płetwowego. Zarodek porusza się (Tabl. I 15)	72—84	33—44
Głowa zarodka zagięta pod kątem prostym przylega w całości do woreczka żółtkowego. Koniec ogona zagięty jest nieco ku dołowi. Przednia część woreczka żółtkowego jest kulista, tylna równomiernie wydłużona. Pigmentu brak. Serce nie pulsuje lub początek pulsacji serca. Krążenia krwi nie ma lub bardzo leniwe. Zarodek oddycha początkowo powierzchnią ciała, potem funkcje oddechowe przejmuje słabo jeszcze rozwinięta sieć naczyń krwionośnych na brzusznej i grzbietowej stronie fałdu płetwowego. Niekiedy zarodki lęgną się w tym stadium (Tabl. I 16 17)	84—96	45



Tabl. I Rozwój certy:

1 — jajo certy niezaplodnione, 2 — jajo certy w 30 minut po zapłodnieniu, 3 — wżgórek przyjmujący, 4 — 2 blastomery, 5 — 4 blastomery, 6 — morula drobnokomórkowa (blastula), 7 — początek rozpościerania się blastodermi, 8 — gastrula wczesna, 9 — gastrula późna, 10 — neurula, 11 — stadium zaczątków oczu, 12 — stadium oka wydłużonego. Somitów 12, 13 — stadium oka owalnego, 14 — stadium wyprostowywania się zarodka i formowanie się ogona, 15 — zaczątek fałdu pletwowego, 16 — stadium niedługo przed wylęciem, 17 — stadium wylęgu.

Wpływ różnych warunków tlenowych

Wpływ warunków tlenowych na przebieg rozwoju jaj ryb, chociaż jest często brany pod uwagę, jest mało poznany. Dotychczasowe nieliczne prace miały głównie na celu wykazanie różnic zużycia tlenu przez ikrę w różnych stadiach jej rozwoju. Obserwacje nad rozwojem jaj certy wykazały, że przebieg i szybkość rozwoju jaj zależy między innymi od stopnia zaspokojenia ich potrzeb oddechowych. Wpływają na to: wielkość powierzchni oddechowej jaja, grubość błony jajowej i ilość tlenu w wodzie otaczającej jaja, zależna między innymi od szybkości zmiany tej wody albo od stopnia dyfuzji gazów między atmosferą i warstwą wody, stykającą się z błoną jajową.

Okazało się, że jaja certy, rozsiane w pojedynczej warstwie na dnie szalki Petriego tak gęsto, że wszystkie wzajemnie skleiły się ze sobą, przy nie zmienianej wodzie rozwijały się prawidłowo tylko do stadium rozpościerania się blastodermi włącznie. Niemal wszystkie ginęły w okresie gastrulacji. Pojedyncze jaja, rozwijały się dalej bardzo wolno i ginęły w stadium formowania się zarodka. Podobny wynik otrzymano przy umieszczeniu tak samo gęsto rozsianych jaj (na gęstym sicie) w całkowicie stagnujących warunkach w rzece. Nieco większa tutaj ilość jaj dożyła do stadium formowania się zarodka. Natomiast jaja certy, rozsiane na dno szalki Petriego w różnym stopniu skupienia, rozwijały się w wodzie zmienianej lub przepływowej w różnym tempie (rys. 6).



Rys. 6. Wpływ ograniczenia powierzchni oddechowej jaja certy na jego rozwój.

Jaja, posklejane wzajemnie z wielu stron albo ginęły w okresie gastrulacji, albo przy częstej zmianie wody rozwijały się dalej o wiele wolniej i ginęły we wczesnych stadiach uformowanego zarodka. Jaja, leżące więcej na obwodzie, ale jeszcze skleione z sąsiednimi jajami większą częścią powierzchni, rozwijały się nieco prędzej, aczkolwiek i one ginęły, przede wszystkim w stadium przewężania się pęcherzyka żółtkowego (wyprostowywania się zarodka). Jaja leżące na obwodzie zwartej warstwy, przyklejone tylko nieznacznie powierzchnią do sąsiednich jaj, lub odizolowane od reszty jaj, rozwijały się do momentu wylęgu, choć wolniej niż w warunkach naturalnych. Z tych jaj wylęgały się nie wszystkie zarodki. Często zarodki nie zdołały przerwać się przez błonę jajową i ginęły przed wylęgiem.

W wodzie zmienianej lub w wodzie przepływowej, ale filtrowanej (wodziągowej) błona jaj w ciągu całego okresu życia zarodkowego tak samo jest pokryta warstwą stężałego śluzu, co stanowi dużą przeszkodę dla

wydobycia się na zewnątrz zarodków. Świadczą o tym jeszcze następujące obserwacje. Z części jaj, umieszczonych w rzece na tak słabym przepływie, że umożliwione było osadzenie się na nich delikatnej warstwy mułu, zdjęto po paru godzinach piórkiem ten muł wraz ze stwardniałą warstwą śluzu. W wyniku pozostały tylko cienkie błony jajowe i wylęg z tych jaj odbył się bez przeszkód. Reszta jaj zginęła w różnych stadiach rozwoju. Zaobserwowano też, że gdy jaja złożone były w okresie pogodnym, w wodzie czystej, błona ich była grubsza i zarodki wylęgały się później, bardziej zaawansowane w rozwoju. Natomiast jaja, rozwijające się w rzece niosącej muł, niezależnie od tego czy zapłodnienie było sztuczne, czy naturalne, mają błonę oczyszczoną ze śluzu tak cienką i delikatną, że z trudnością dają się w całości zdjąć z podłoża. Wylęg z takich jaj jest łatwy nawet w dużym zagęszczeniu i na sztucznym podłożu wynosi około 100%. W warunkach naturalnych jest to zapewne wynikiem skaryfikującej działalności żywej i martwej zawiesiny unoszonej silnym prądem. Zawiesina ta prawdopodobnie ściera stopniowo pcwłokę śluzu, co polepsza warunki oddechow, a zatem i warunki rozwoju jaj oraz ułatwia wylęg zarodków.

Jaja certy, przyklejone pojedynczo do dna szalki Petriego, umieszczono w komorze wilgotnej i w temperaturze 20—24° transportowano 12 godz., w tym 1 godz. samolotem. Jaja były w stadiach od uformowanego zarodka do stadium wylęgu. Rozwój szedł dalej i wylęg nastąpił.

Wyniki te świadczą, że przez duże nagromadzenie jaj i wzajemne ich sklejanie się odizolowana zostaje od wody część powierzchni oddechowej jaja. Ta okoliczność, podobnie jak nadmierna grubość otoczki jajowej i brak przepływu lub zmiany wody otaczającej jaja ogranicza dostęp tlenu oraz utrudnia wydalanie dwutlenku węgla, w wyniku zaś powoduje zwolniony rozwój i obumieranie zarodków. Do utrzymania się przy życiu i normalnego rozwoju zarodków wystarczy utrzymanie ich w stanie wilgotnym.

Wpływ mechanicznych wstrząsów na rozwój jaj certy

Jak wiadomo, jaja niektórych gatunków ryb w pewnych okresach rozwoju są bardzo wrażliwe na różne czynniki (Lindroth 1942, Trifonowa 1949, Trifonowa, Wernidub, Filippow 1939). Ponieważ należące do nich mechaniczne wstrząsy w czasie sztucznego rozmnażania ryb zdarzają się z reguły najczęściej, przeto mając na uwadze i cele praktyczne, przeprowadzono doświadczenia nad wpływem wstrząsów na rozwijające się jaja certy — w różnym czasie od zapłodnienia.

Przy rozsianiu jaj na ramki, które były zawieszane na prądzie stale te ramki poruszającym, przy wstrząsaniu tych ramek co 2—4 godziny i przewracaniu ich o 180° — nie zaobserwowano żadnego ujemnego wpływu na rozwój zarodków. Tak samo rozwijają się normalnie jaja

przyklejone w warunkach naturalnych do roślinności poruszanej prądem.

Jaja certy, pozbawione lepkiej otoczki przez mieszanie ich po zapłodnieniu przez 15 minut piórkiem w naczyniu z wodą, umieszczono na stałym przepływie w słoju wylęgowym. Wirujące w nim jaja rozwijały się prawidłowo do końca. Wylęg był niemal jednoczesny i całkowity. W granicach doświadczeń, wstrząsy, przerzucanie i wirowanie zapłodnionych jaj na przepływie, nie wywarły szkodliwego wpływu na ich rozwój.

Wpływ wspólnego przetrzymywania jaj i plemników

Jaja i plemniki certy, zmieszane razem w słoju i przetrzymywane w temperaturze od 16—17°, wysiewano w różnym czasie na ramki.

Jaja wysiane po 1—1,5 godziny od zmieszania rozwijały się do końca normalnie. Jaja wysiane po 2 godzinach od zmieszania ich rozwijały się w większości normalnie; w małym procencie wykazywały anomalie w okresie bródkowania i te ginęły. Z jaj wysianych po 3 godzinach 20—30% ginęło we wczesnych stadiach rozwojowych. Stwierdzono więc, że żywotność plemników i jaj poza organizmem w płynie jajnikowym utrzymuje się stosunkowo długo. Sądzić należy, że w niższej temperaturze okres żywotności ich jest o wiele dłuższy.

Okres larwalny certy

Poza szczegółami morfologicznymi, uwzględnionymi tu w zakresie przydatnym dla oznaczania larw certy, zwrócono większą uwagę na zachowanie się larw — szczególnie na początek aktywnego pływania i żerowania, co ma duże znaczenie w biologii certy i dla celów praktycznych.

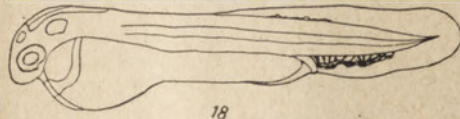
Obserwacje nad larwami cert prowadzono w temperaturze 20—24° w słojach i w akwariach wielkości 1,5 i 50 litrów. Woda w tych słojach nie była zmieniana. W każdym naczyniu umieszczano po 20 larw certy na 1 litr wody. Przed rozpoczęciem aktywnego żerowania wsypano do wody nieco rozartego suszonego planktonu.

Larwy lęgną się wydobywając się z błony zarówno głową jak i ogonem. Wylęg jest krótki, ułatwiony przez napór wody na błonę jajową. Często błona pęka, a zarodek wypryskuje z jaja.

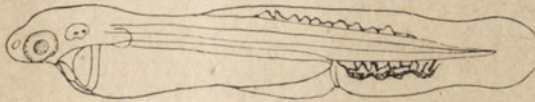
W pierwszym dniu wylęgu (Tabl. II 18) partia głowowa larwy jest zagięta pod kątem 45°, ale głowa zaczyna oddzielać się od pęcherzyka żółtkowego. Partia ogonowa jest całkowicie wyprostowana. Otwór ustny jest zamknięty. Oczy przybierają odcień szary, gdyż zaczyna pojawiać się w nich pigment. Widoczny jest zaczątek płetwy piersiowej. W oddychaniu larw, jak wiadomo z prac Kryżanowskiego (1949), biorą udział przewody Cuviera i rozwinięta sieć naczyń krwionośnych w fałdzie płetwowej, lepiej wyrażona po stronie brzusznej, a delikatniejsza po grzbietowej. Wylęgle larwy leżą na dnie i unikają światła. W ciemności leżą spokojnie. Po każdo-

razowym oświetleniu ich, wszystkie po paru sekundach zaczynają energicznie pływać przesuając się bokiem po dnie i przy napotkaniu jakiegokolwiek przedmiotu kryją się pod nim. Po kilkunastu sekundach larwy uspokajają się. Tego rodzaju reakcja na wzrost intensywności naświetlania kieruje larwy w naturalnych warunkach pod kamienie.

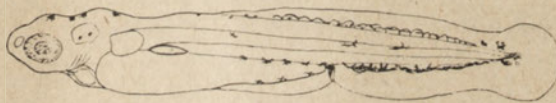
Po 1 dobie od wylęgu (Tabl. II 19) głowa zarodków nie jest już złączona z pęcherzykiem żółtkowym, lecz jest jeszcze lekko zagięta ku dołowi.



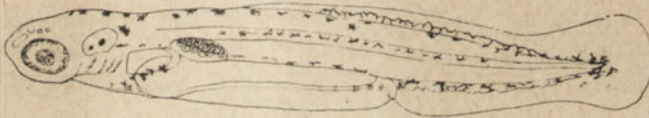
18



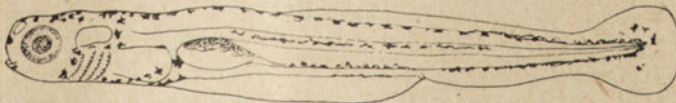
19



20



21



22

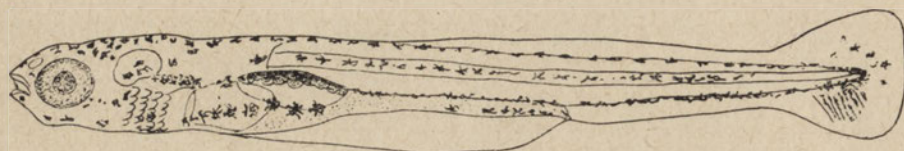
Tabl. II

18 — larwy certy bezpośrednio po wylęgu, 19 — larwy po jednej dobie od wylęgu, 20 — larwa po 4 dobach od wylęgu, 21 — larwa po 7 dniach od wylęgu, 22 — larwa po 11 dniach od wylęgu.

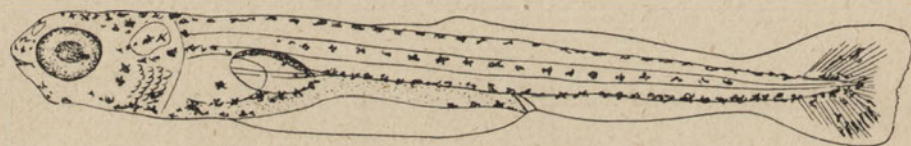
Płetwy piersiowe zaznaczone są wyraźnie. Otwór ustny zamknięty. Ruchów oddechowych brak. Zaznaczają się naczynia łuków skrzelowych. Larwy nadal kryją się przed światłem i leżą na dnie.

Po 2 dobach — głowa larw jest wyprostowana, oczy czarne. Przed światłem kryją się nadal.

Po 4 dobach (Tabl. II 20) pojawiają się melanofory w trzech pasmach: 1) grzbietowym — na głowie i tułowiu, 2) bocznym — na linii bocznej w podłużnej przegrodzie międzymięśniowej, 3) brzuszny — wzdłuż brzusznej krawędzi somitów, na sieci naczyń krwionośnych fałdu płetwowego, na dolnej powierzchni tylnego odcinka pęcherzyka żółtkowego i na



23



24



25

Tabl. III

23 — larwa po 14 dniach od wylęgu, 24 — larwa po 21 dniach od wylęgu, 25 — larwa po 28 dniach od wylęgu.

dolnej stronie okolicy sercowej. Zaznaczają się jamki węchowe. Tęczówka larw złocistoczarna. U niektórych widać zaczątek pęcherza pławnego. Widoczne zaczątki płatków oddechowych w skrzelach. Larwy w tym stadium przechodzą na oddychanie skrzelowe (Kryżanowski 1949), ale oddychają jeszcze częściowo zanikającym systemem naczyniowym w fałdzie płetwowym. Dolna szczęka jest ruchoma i larwy od czasu do czasu wykonują jakby ruchy połykowe, zsynchronizowane z ruchami płetw piersiowych. Larwy co pewien czas podpływają pod powierzchnię wody

jakby dla zaczerpnięcia powietrza. Po opadnięciu na dno usiłują utrzymać się na brzuchu.

Po 7 dobach (Tabl. II 21) larwy stale podpływają pod powierzchnię wody, a po jej osiągnięciu opadają na dno. Pęcherzyk żółtkowy znacznie zresorbowany. Widoczny srebrzysty pęcherz pławny napełniony gazami. Otwór ustny otwarty (b. mały). Ryby spoczywające na dnie utrzymują się na brzuchu. Melanofory w trzech pasmach daleko liczniejsze. Pojawia się pasmo melanoforów biegnące od brzusznej strony okolicy sercowej w kierunku pęcherza pławnego. Pęcherz pławny pokryty z góry i z boków zwartą masą melanoforów. Na grzbiecie liczne ksantofory. Oczy larw są ruchome. Płatki skrzelowe uformowane, ale nie całkowicie rozwinięte. Z fałdu płetwowego wyodrębnia się coraz wyraźniej płąt przyszłej płetwy ogonowej. Płetwy piersiowe są ustawione równoległe do boków tułowia. Krążenie w fałdzie płetwowym niemal zanika. Skrzela przejmują funkcje oddechowe. Zaczątki pokryw skrzelowych nie przykrywają skrzeli, ale już odchylają się synchronicznie z częstymi ruchami dolnej szczęki i płetw piersiowych. Wydaje się, że przy małej możliwości zmiany wody przez jamę ustną, ruchami tymi larwy odświeżają wodę okolicy skrzeli. Larwy stają się płochliwe.

Po 11 dobach (Tabl. II 22) pokrywy skrzelowe pokrywają większą część skrzeli, ale nie przylegają jeszcze całkowicie do krawędzi ścian jamy skrzelowej. Larwy oddychają skrzelami. Pęcherzyk żółtkowy niemal zresorbowany. Ryby zaczynają żerować. Pływają swobodnie i są płochliwe.

Po 14 dobach (Tabl. III 23) larwy intensywnie żerują, jelito jest obficie wypełnione drobnym pokarmem planktonowym. W dolnym płacie płetwy ogonowej pojawiają się promienie. Pokrywy skrzelowe prawie zupełnie przylegają do brzegów jamy skrzelowej i przykrywają skrzela.

Po 21 dniach (Tabl. III 24) w płetwie ogonowej pełna ilość promieni. Płetwa ta zaczyna przybierać kształt sformowany ostatecznie. Zaczyna się wyodrębniać płetwa grzbietowa i odbytowa. Pęcherz pławny dwukomorowy.

Po 28 dniach (Tabl. III 25) płetwy: ogonowa, grzbietowa i odbytowa są uformowane, płetwy brzuszne — zaczątkowe. Fałd płetwowy z partii ogonowej zredukowany do b. wąskiego pasemka. Larwa jest w ostatnich dniach przeobrażania się.

Wpływ podłoża i przestrzeni na tempo rozwoju larw certy

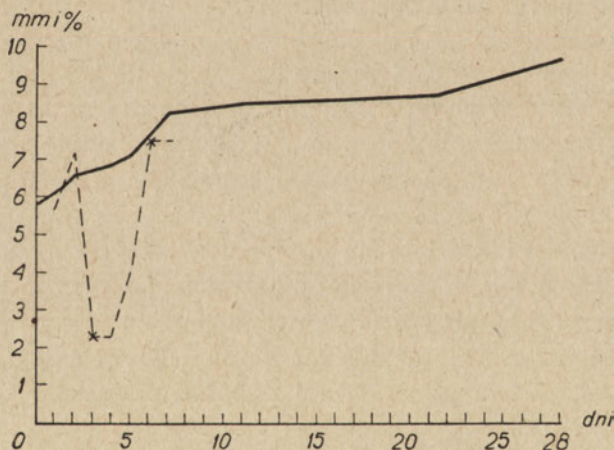
W warunkach akwariowych szybkość rozwoju larw jest różna, zależna od podłoża i od wielkości zbiornika.

Larwy trzymane w akwarium bez roślin i piasku po pięciu dniach były rozwinięte tak, jak larwy przebywające 4 dni w słoju z roślinami

i piaskiem na dnie (Tabl. II 20). Larwy trzymane w tych słojach po 21 dniach miały pęcherz pławny jednokomorowy, nie miały uformowanych płetw (Tabl. III 23), natomiast larwy umieszczone w akwarium kilkadziesiąt razy większym, w tym samym zagęszczeniu i w tych samych warunkach, miały pęcherz pławny dwukomorowy, uformowaną płetwę ogonową, niekiedy grzbietową i zaczątek płetwy odbytowej (Tabl. III 24). W warunkach naturalnych zaobserwowano, że larwy przez parę dni po wylęgu albo leżą między kamieniami, przylegając całym ciałem do zagłębień na ich powierzchni, albo wciskają się między cienkie odgałęzienia łądy roślin wodnych. Potem znoszone są albo same przepływają w spokojniejsze przybrzeżne strefy rzeki, gdzie masowo żerują. Metamorfoza ich odbywa się prawdopodobnie jeszcze szybciej niż w warunkach akwariowych.

Wyniki tempa wzrostu larw są tylko orientacyjne, ponieważ każdorazowo mierzono tylko po 6—10 ryb. Mimo to uwypuklają one zależność tempa wzrostu od niektórych etapów życia larwalnego.

Przy analizie przebiegu metamorfozy i wzrostu larw nasuwa się wniosek, że załamanie się krzywej tempa wzrostu po 3—4 dobach od wylęgu,



Rys. 7. Tempo wzrostu larw certy.

Wzrost larw

związane jest z tym etapem rozwoju, kiedy larwy przechodzą z oddychania embrionalnego na oddychanie skrzelowe. Możliwe, że przejście to związane jest z upośledzeniem oddychania albo większą wrażliwością na niekorzystne warunki tlenowe, co może ujemnie odbijać się na wzroście larw. Spostrzeżenia te zgadzają się z obserwacjami Olifan (1949) nad wzrostem larw wielu gatunków ryb, u których w tym okresie życia następowało zawsze silne zahamowanie wzrostu. Interpretacja dalszego spadku

tempa wzrostu ciała (*longitudo corporis*) wymaga wnikliwej analizy procesów wzrostu i różnicowania się różnych narządów larw ryb, co przekracza ramy określonej pracy. Zauważono też, że w dużych akwariach wzrost larw był szybszy niż w mniejszych słojach.

Analiza ekologiczna rozrodu certy

Ekologiczne podejście do zagadnienia rozrodu certy wyjaśnia szereg właściwości tego procesu, będących wynikiem swoistych warunków środowiska.

W rzekach Podkarpacia, w okresie rozrodu certy, warunki hydrologiczne cechują się dużą zmiennością. Przyczyną tego są częste, nieraz obfite opady. Po tych opadach poziom wody nagle podnosi się, rzeka często wylewa na szeroką dolinę i niesie gęstą zawiesinę spływającą licznymi dopływami i strugami z okolicznych brzegów. Niesie też gałęzie, kępy, drzewa, przesuwa i miele kamienie, zasypuje piachem jedne partie koryta i wybija głębie w innych miejscach. Powrót do normalnego stanu trwa parę lub więcej dni. Nawet drobne opady powodują silne zamulenie i podniesienie się poziomu wody. Tego rodzaju zmiany w okresie rozrodu certy zachodzą parokrotnie. Są one zawsze niekorzystne, a często katastrofalne zarówno dla jaj rozwijających się na kamieniach, jak i dla larw wrażliwych na urazy mechaniczne i oddechowe warunki. Zmiany te wpływają w tym samym kierunku na warunki rozwoju certy w Wiśle, aczkolwiek rzadziej i w stopniu słabszym.

Silny prąd wezbranej i zamulonej wody zdziera z kamieni delikatną ikrę certy. Stwierdzono parokrotnie, że jaja certy znajdowane na kamieniach przed przyborem wody, znikają w czasie przyboru. Larwy, które leżą na dnie są zamulane, zasypywane piachem lub niszczone przesuwanymi kamieniami. Larwy starsze, już pływające łącznie z narybkiem, znoszone są na zalewane przyborem przybrzeża, pola i łąki. W czasie opadania wody tylko część ich spływa do rzeki. Reszta zostaje między roślinnością lub zatrzymuje się w nagranych i obfitujących w pokarm zagłębieniach. Tam jednak często zostaje odcięta od łóżyska i ginie w wysychających zalewiskach, o ile nie doczeka się następnego przyboru wody.

Oczywiście, nie tylko niestałość warunków hydrologicznych zagraża potomstwu certy. Część jaj niesiona prądem jest wychwytywana przez ryby innych gatunków czatujące na tarliskach (jazgarze, okonie, klenie), część przyklepionych do kamieni jaj zjadana jest przez przydenne gatunki ryb, a możliwe, że i przez niektóre gatunki larw owadów. Ofiarą ryb padają też wylęgle i niesione prądem wody larwy.

Warunki rozmnażania się cert w rzekach Podkarpacia i częściowo w Wiśle są więc raczej niepomysłne. Z dużej jednak liczebności cert na całym obszarze jej występowania wynika, że gatunek ten dobrze przy-

stosował się do tych warunków, że w związku z tymi warunkami powstał u niego szereg cech zapewniających mu istnienie. Można do nich zaliczyć np. charakterystyczny dla certy przebieg rozrodu, wynikający z niejednoczesnego dojrzewania tarłowej populacji ryb i z produkowania przez samce i samice kilku dojrzewających po sobie partii jaj lub plemników. Poza tym można też tu włączyć inne cechy, jak krótki okres inkubacji i niektóre właściwości morfobiologiczne i fizjologiczne larw. Wszystko to składa się na stosunkowo dużą plenność certy, wystarczającą dla utrzymania gatunku.

Liczebność populacji cert byłaby dużo mniejsza, gdyby certy składały ikrę jednorazowo i gdyby rozród trwał czas krótki. Taki sposób składania ikry mógłby narażać potomstwo certy na znaczne straty. Jednak możliwość trzykrotnego lub czterokrotnego złożenia jaj przez każdą samicę w ciągu okresu rozrodu oraz indywidualne różnice tempa dojrzewania gonad sprawiają, że certy w tych rzekach rozradzają się w ciągu wielu dni. Późniejsze dojrzewanie ryb przychodzących po raz pierwszy do tarła okres tarła wydatnie przedłuża. Wszystkie te wymienione cechy wpływają na to, że tarło cert w rzekach Podkarpacia jest długie, przerywane tylko przyborami, zmętnieniami i ochłodzeniami. Cechy te oczywiście zwiększają szanse trafienia złożonych jaj i wylętych z nich larw na sprzyjające warunki, co podnosi płodność efektywną certy.

Krótkość okresu inkubacji jaj certy, przy niestałych warunkach w rzekach Podkarpacia, też jest cechą zwiększającą plenność certy. Znajomość niszczącego działania tych warunków wyjaśnia nam całkowicie dodatnie znaczenie tej cechy.

Okres resorpcji pęcherzyka żółtkowego trwający 8—9 dni jest dość długi. Największe niebezpieczeństwo zagraża jednak larwom tylko w ciągu 5 dni po wylęgu. W tym czasie larwa niezdolna do pływania i leżąca na dnie najczęściej narażona jest na zamulenie lub zgniecenie, albo też unoszona jakiś czas po wylęgu prądem jak plankton, jest łatwo wychwytywana przez różne ryby. Większe jednak ma ona szanse przeżycia niż nieruchome i bardzo delikatne jajo.

Znaczenie niektórych cech morfobiologicznych larw certy stanie się zrozumiałe, jeśli będziemy rozpatrywać je od strony warunków środowiska. Ujemna fototaksja przy jednoczesnym braku gruczołu czepnego powoduje, że larwy nawet w czystej wodzie kryją się pod kamienie i żwir. Ta cecha jest dużym zabezpieczeniem przed rybami innych gatunków.

Wreszcie wybór wód o wartkim prądzie i dobrych warunkach tlenowych jako miejsc rozrodu świadczy wyraźnie o przystosowaniu procesu tego do warunków środowiska i do cech potomstwa. Jaja certy w warunkach naturalnych, w odróżnieniu od jaj wielu karpiovatych i łoso-

siowatych, rozwijają się bardzo szybko. Ich przemiana materii, a więc i zapotrzebowanie tlenowe w ciągu paru dni rozwoju embrionalnego jest dlatego bardzo duże. W tych warunkach powleczona stężałą i grubą warstwą śluzu błona jaja stanowiłaby zbyt dużą przeszkodę dla koniecznej wymiany gazowej. Otoczka śluzowa opóźniałaby rozwój, a poza tym utrudniałaby wylęg. Dostatecznie silny prąd wody, bogatej w tlen, z drobną zawiesiną żywą i martwą — ściera otoczkę śluzową jaja. Błona jaja, która dostatecznie chroniąc zarodek nie stanowi przeszkody w procesach oddychania — w odpowiednim czasie pęka. Przyczynia się do tego w pewnym stopniu napór płynącej wody na osadzone na kamieniach jaja.

Inaczej jest w nizinnych rzekach Pomorza Zachodniego lub w dolnym odcinku Wisły. Warunki hydrologiczne w okresie rozrodu cechują się tam dużą stabilnością. Większe przybory wody, nie mówiąc już o wylewach, są w tym okresie bardzo rzadkie. Gwałtowne i obfite deszcze powodują tylko krótkotrwałe zamulenia wody. Sporadyczne wahania poziomu wody, spowodowane spuszczeniem nadmiaru ich przez podnoszenie śluz, są też małe, krótkotrwałe i nie mają znaczenia dla przebiegu rozrodu i rozwoju. Ponieważ prąd wody na tarliskach jest duży, dno czyste, często kamieniste, warunki tlenowe dla jaj są dobre. Ten kompleks wyliczonych warunków hydrologicznych jest dla potomstwa certy o wiele pomyślniejszy niż w rzekach Podkarpacia. Warunki termiczne natomiast są gorsze. Temperatura w pierwszej fazie rozrodu i rozwoju w końcu maja wynosi 14—15°, w drugiej — w początkach czerwca 16—18°. Większe niebezpieczeństwo może stanowić obecność na tarliskach węgorzy i jazgarzy, znanych zjadaczy ikry różnych ryb.

Może w związku z tą stabilnością i mniejszym zagrożeniem ze strony warunków wodnych oraz niskimi temperaturami wody, proces rozrodu certy ma inny charakter niż w rzekach Podkarpacia.

Certy rozradzające się w rzekach Pomorza Zachodniego i w przyujściowych odcinkach Wisły składają jaja dwa, rzadziej trzy razy. Ponadto wszystkie samice w odróżnieniu od certy rzek Podkarpacia składają ikry prawie jednocześnie. Pierwsze tarło przeciąga się do 5 dni, drugie ograniczone jest do 2—3 dni. Trzecie tarło jest nikłe. Charakterystyczny i znajdujący uzasadnienie w rzekach Podkarpackich przewlekły rozród jest tu niepotrzebny, bo złożonym jajom i wylęglym z nich larwom nie grozi niebezpieczeństwo ze strony warunków hydrologicznych. Stałe przebywanie stad ryb na nielicznych tarliskach mogłoby stanowić pewne niebezpieczeństwo nie tylko dla tarlaków, ale i dla larw oraz jaj. Po raz drugi jednak certy przychodzą na tarło, gdy pierwsze pokolenie przeszło już na życie samodzielne i opuściło tarliska. Większe zagrożenie istnieje ze strony drapieżników; należałoby jednak zbadać, jak dalece jest wyja-

dana ikra przytwierdzona do podłoża i nieruchoma. Za cechę przystosowawczą, umożliwiającą certom wydanie paru pokoleń w sezonie, można też uważać i to, że certa w rzekach Pomorza Zachodniego zaczyna rozradzać się w temperaturze 14—15^o, gdy w wyższych rejonach Wisły i w rzekach Podkarpacia początek rozrodu przypada na temperaturę 17—18^o.

Wyniki tych badań wskazują jednocześnie, że czas ochrony dla certy musi rozpoczynać się wszędzie z początkiem maja a kończyć się 30 czerwca w rzekach Podkarpacia i 15 czerwca w rzekach Pomorza Zachodniego.

Porównując proces rozrodu cert Wisły, rzek Podkarpacia, Pomorza Zachodniego i cert Kubania, Dniepru i Tereku, możemy wyróżnić trzy typy rozrodu tych ryb.

Pierwszy charakteryzuje się długim, dwu lub trzymiesięcznym okresem rozrodu. Tarło rozpoczyna się przy temperaturze 17—18^o. Warunki hydrologiczne w okresie rozmnażania się są niepomysłne. Istnieje zagrożenie ze strony zjadaczy ikry i larw. Podłożem, na którym rozwija się ikra, są kamienie. Ikra rozsiewana jest rzadko. Samica składa ikrę 3—4 razy. Certa odbywa nieraz dalekosiężne i długotrwałe wędrówki rozrodcze od jesieni do wiosny. Należą tu certy rozradzające się w wyższym biegu Wisły, w rzekach Podkarpacia, w Kubaniu i w Dnieprze.

Drugi typ: rozród jest krótszy, 30—36 dni. Tarło odbywa się przy temperaturze 16 — 20^o. Warunki hydrologiczne są ustalone. Wrogów ikry i larw nie ma. Podłożem dla ikry są rośliny. Ikra składana jest gromadnie. Samica składa ikrę jeden raz. Wędrówki rozrodcze są krótkie, na wiosnę. Należą tu certy trące się w delcie Tereku.

Trzeci typ: rozród jest krótki. Trwa około trzy tygodnie, rozpoczyna się przy temperaturze 14—15^o. Warunki hydrologiczne są ustalone. Wrogowie ikry są. Podłożem dla ikry są kamienie lub rośliny. Ikra rozsiewana jest prądem. Zagęszczenie jaj dość duże. Większość samic składa ikrę dwa razy, mała część trzy razy. Tarło za każdym razem krótkie, ogarniające jednocześnie wszystkie mające przystąpić do rozrodu samice. Wędrówki rozrodcze krótkie, wiosną. Należą tu certy rozradzające się w krótkich, nizinnych rzekach Pomorza Zachodniego i w dolnym biegu Wisły.

Streszczenie wyników

1. Certy przed rozrodem odbywają wędrówkę. Wędrówka rozrodcza cert Zatoki Gdańskiej, rozradzających się w wyższym biegu i w dorzeczu Wisły, jest długotrwała (od jesieni do wiosny) i daleka; cert rozradzających się w rzekach Pomorza Zachodniego i w dolnym biegu Wisły jest krótkotrwała (wiosną) i niedaleka.

2. Tarliska certy w Wiśle i w rzekach podkarpackich są liczne. Są to kamieniste, leżące na prądzie pływiczny, główki, opaski i filary mostów. Tarliska certy w rzekach pomorskich są nieliczne, nieraz ograniczone do jednego. Podłożem, do którego przykleja się ikra są kamienie lub rośliny.

3. Okres rozrodu cert w środkowej i górnej Wiśle i w rzekach Podkarpacia trwa od początku maja do końca czerwca. Certy zaczynają składać ikrę przy temperaturze 17—18°. Jajniki ryb są w różnych stadiach dojrzałości. Samice składają ikrę 3—4 razy w różnych porach okresu rozrodu. Młode roczniki dojrzewają później. Tarło jest rozwlekłe.

Okres rozrodu cert rzek Pomorza Zachodniego i w dolnej Wiśle trwa około trzy tygodnie — rozpoczyna się w drugiej połowie maja, kończy w pierwszej połowie czerwca. Certy zaczynają składać ikrę przy temperaturze 14—15°. Jajniki wszystkich samic są w jednym stadium dojrzałości. Samice składają ikrę masowo dwa razy, za każdym razem jednocześnie. Nieliczne ryby trą się trzeci raz, w kilka dni po drugim tarle.

4. Płodność samic o ciężarze około 500 g wynosi 45 000—55 000 jaj.

5. Zagęszczenie jaj na tarliskach w rzekach Podkarpacia jest na ogół małe, w rzekach Pomorza Zachodniego duże.

6. Zapłodnionych i rozwijających się jaj do momentu wylęgu stwierdzono 92—98%.

7. Plemniki certy żyją w wodzie w temperaturze 18—20° do 2 minut. Wszystkie plemniki utrzymują żywotność do 18—20 sekund. Po 24—30 sekundach już połowa z nich ginie.

8. Wylęganie się zarodków odbywa się w temperaturze 22—24° na 3—4 dzień, a w temperaturze 14—16° na 5—6 dzień po zapłodnieniu.

9. Czynniki upośledzające oddychanie jaj: gruba powłoka nieodmytego śluzu, ograniczenie powierzchni oddechowej przez wzajemne sklepanie się jaj, mały przepływ wody — hamują rozwój jaj i powodują ich obumieranie. W warunkach naturalnych ścieranie otoczki śluzowej przez naturalną zawiesinę w wodzie polepsza warunki oddechowe i ułatwia wylęg.

10. Wstrząsanie i wirowanie jaj na przepływie wody w czasie ich rozwoju nie wywiera szkodliwego wpływu na ich rozwój.

11. Larwy w temperaturze 22—24° przechodzą po 4 dobach od wylęgnięcia się z oddychania embrionalnego na oddychanie skrzelowe, po 11 dniach zaczynają żerować.

12. Tempo wzrostu larw między 4—6 dniem słabnie. Związane jest to z właściwościami rozwoju stadialnego larwy.

13. Różne warunki przeżycia potomstwa cert w rzekach — niepomysłne w rzekach Podkarpacia, a pomyślne w rzekach Pomorza Zachodniego, wydają się mieć znaczenie w występowaniu różnic w procesie rozrodu cert tych rzek.

14. Na podstawie długości okresów tarła wyróżniono 3 typy rozrodu cert: a) długi i rozwlekły w górnej Wiśle, w rzekach Podkarpacia, w Kurbaniu i w Dnieprze, b) krótszy w delcie Tereku, c) krótki w krótkich rzekach Pomorza Zachodniego i w dolnym biegu Wisły.

Ф р. П л и ш к а

Размножение и развитие сырты (*Vimba vimba*)

С о д е р ж а н и е

1. Перед наступлением икрометания сырть начинает мигрировать. Сырть из Гданской бухты отличается продолжительной миграцией к далеким местам нереста, находящимся у верховьев реки Вислы и в ее притоках. Наоборот, сырть, места икрометания которой находятся в реках западной части Приморской Области и в нижнем течении Вислы, странствует недалеко; ее миграция продолжается недолго.

2. В р. Висле и в прикарпатских реках мест для икрометания много. Это неглубокие, каменистые места с проточной водой, мостовые быки и подпоры. Места икрометания сырты в реках Приморской Области немногочисленны, нередко рыба ограничивается только одним местом. Опорой, к которой прикрепляется икра, являются камни и растения.

3. Период икрометания сырты в среднем и в верхнем течении Вислы, а также в прикарпатских реках, длится от начала мая до конца июня. Сырть начинает метать икру при температуре 17—18°. Яичники рыб находятся в разных стадиях зрелости. В течении периода икрометания самки мечут 3—4 раза. Молодые экземпляры достигают половой зрелости позже. Период икрометания растягивается.

В реках западной части Приморской Области и в нижнем течении Вислы период икрометания продолжается у сырты около 3 недель: начинается во второй половине мая, а заканчивается в первой половине июня. Сырть начинает метать икру при температуре 14—15°. Яичники у всех самок находятся в одной и той же стадии половой зрелости. Самки многочисленными группами одновременно мечут икру два раза. Небольшая группа рыб мечет икру третий раз несколько дней спустя.

4. Плодовитость одной самки, весом около 500 г, выражается числом 45000—55000 яичек.

5. В прикарпатских реках густота размещения яиц в местах икрометания невелика, в реках западной части Приморской Области — большая.

6. До момента вылупления констатировано наличие 92—98% оплодотворенных и развивающихся яиц.

7. При температуре воды 18—20° спермии сырты сохраняют жизнеспособность в течении 20 секунд. По истечении 24—30 секунд половина их погибает, а по истечении 2 минут все гибнут.

8. При температуре воды 22—24° вылупливание личинок наступает на третий — четвертый день, а в температуре 14—16° — на пятый — шестой день после оплодотворения.

9. Факторами затрудняющими дыхание икры являются: толстая оболочка неотмытой слизи, ограниченная поверхность дыхания как результат взаимного склеивания яиц, незначительная скорость протекающей воды; все эти факторы задерживают развитие яиц и являются причиной их замирания.

В естественных условиях завешенный в воде сестон стирает слизь, улучшает условия дыхания, и помогает личинкам вылупиться.

10. Встряхивание и вибрационные движения яиц в проточной воде не влияют вредно на их развитие.

11. При температуре воды 22—24° по истечении 4 дней вылупившиеся личинки перестают дышать эмбрионально и переходят на дыхание с помощью жабр; по истечении 11 дней они начинают принимать корм.

12. Темпы роста личинок между 4—6 днями ослабевают. Явление это приписывают перелому в способе дыхания в периоде метаморфозы личинок.

13. Различные условия развития потомства неблагоприятные в Прикарпатских реках и благоприятные в реках западной части Приморской Области являются, по всей вероятности, причиной разницы выступающей в процессе икрометания сырты этих рек.

14. Для сырты различают три типа размножения:

а) в верхнем течении Вислы, в реках Прикарпатских, в Кубани и в Днепре.

б) в долине Терека,

в) в небольших реках Приморской Области и в нижнем течении Вислы.

Рис. 1. Места нереста сырты (р. Вислок)

Рис. 2. Места нереста сырты (р. Вислок)

Рис. 3. Икра сырты (р. Вислок)

Рис. 4. Икра сырты, место нереста (р. Рега)

Рис. 5. Икра сырты на месте нереста.

Рис. 6. Влияние ограничения дыхательной поверхности яиц сырты на их развитие

Рис. 7. Темпо роста личинок сырты

Табл. I. Развитие сырты. 1 — неоплодотворенное яйцо сырты, 2 — яйцо сырты в 30 минут после оплодотворения, 3 — воспринимающий бугорок, 4—2—бластомеры, 5—4—бластомеры, 6 — мелкоклеточная морула (бластула), 7 — начало расстипания зародышевого диска (бластодермы), 8 — гастрюла в ранней стадии, 9 — гастрюла в поздней стадии, 10 — неврула, 11 — стадия зачаточных глаз, 12 — стадия удлиненного глаза. Число сомитов 12, 13 — стадия овального глаза, 14 — Стадия выпрямления зародыша и формировка хвоста, 15 — зачаток плавниковой окладки, 16 — стадия ожидаемого вылупливания, 17 — стадия вылупливания .

Табл. II. 18 — личинки сырты непосредственно после вылупления, 19 — личинка сырты после 1 суток с момента вылупления, 20 — личинка сырты после 4 суток с момента вылупления, 21 — личинка сырты после 7 дней с момента вылупления, 22 — личинка сырты после 11 дней с момента вылупления.

Табл. III. 23 — личинка сырты после 14 дней с момента вылупления, 24 — личинка сырты после 21 дня с момента вылупления, 25 — личинка сырты после 28 дней с момента вылупления.

Fr. Pliszka

Reproduction and development of *Vimba vimba* L.

Summary

1. *Vimba vimba* L. undertake their migrations before spawning. Migrations of *Vimba vimba* of Gdańsk Bay are distant and long lasting, when fish exert their spawning activities in the upper course of the Vistula or in its tributaries while migrations are short and brief when the fish spawn in rivers of Western Pomerania or close to the mouth of the Vistula.

2. The spawning places of *Vimba vimba* in the Vistula and Carpathian rivers are numerous. They are situated on shallow spots lying in current water, on bridge heads, pillars and the like. Spawning places of *Vimba vimba* in the Pomeranian rivers are rather scarce often limited to but one spot. Rocks or plants serve as a substrate to which eggs are attached.

3. The spawning period of *Vimba vimba* in mid and upper course of the Vistula and in Carpathian rivers lasts from the beginning of May to the end of June. *Vimba vimba* begins to spawn at a temperature of

17—18° C. Ovaries of fishes are then in various stages of maturity. Females lay their eggs simultaneously, three times during spawning period. Young fishes mature later and their spawning period lasts longer.

The spawning period of *Vimba vimba* in the West Pomeranian rivers and near the mouth of the Vistula lasts two-three weeks. It begins during the second half of May and ends in the second half of June. *Vimba vimba* begins to spawn at a temperature of 14—15° C. Ovaries of all females are in a similar stage of maturity. Female lay eggs twice in the spawning period.

4. Number of eggs released by the female 500 g of weight amounts to 45 000—55 000.

5. Accumulation of eggs on spawning places of the Carpathian rivers is generally small, in Pomeranian rivers — great.

6. It has been observed that up to the moment of hatching 92 to 98 percent of eggs were fertilized and in development stage.

7. Spermatozoa of *Vimba vimba* conserve their vitality in water at a temperature of 18 to 20° C for 20 seconds. Half of them cease to live after 24 to 30 seconds. After about 2 minutes all of them are dead.

8. Hatching takes place on the third or fourth day at a temperature of 22 to 24° C and on the fifth or sixth day at a temperature of 14 to 16° C.

9. A thick layer of mucous, a limited breathing area caused by mutual adherence of eggs and a slow flow of water are factors inhibiting development of eggs and producing their losses. Scarifying effects of natural environment improve breathing conditions and facilitate hatching.

10. Whirling and vibratory motions of eggs in current water do not react detrimentally on the development of embryos.

11. Four days after hatching at a temperature of 22 to 24° C cutaneous breathing of alevins is substituted by branchial breathing. After 11 days alevins begin to feed.

12. Growth rate of alevins diminishes between the 4—6 day. This is said to be caused by the transition from cutaneous to branchial breathing during the period of metamorphosis.

13. The disparity in survival rate of *Vimba vimba* in Carpathian rivers and the upper course of the Vistula from one side and the West Pomeranian rivers and the lower course of the Vistula from the other—seem to account for the difference in the behaviour of *Vimba vimba* in these rivers during reproduction.

14. According to the length of spawning periods there were singled out 3 modes of reproduction of *Vimba vimba* a) in the upper course of the Vistula, their Carpathian tributaries and the Cuban river (Caucasus), b) in the mouth of the Terek, c) in Pomeranian rivers and the lower course of the Vistula.

Fig. 1. Spawning places of *Vimba vimba* (Wisłok).

Fig. 2. Spawning places of *Vimba vimba* (Wisłok).

Fig. 3. Eggs of *Vimba vimba* in spawning places (Wisłok).

Fig. 4. Eggs of *Vimba vimba* in spawning places (Rega).

Fig. 5. Eggs of *Vimba vimba* in spawning place. (Rega).

Fig. 6. Effect of limitation of breathing surface of eggs of *Vimba vimba* on its development.

Fig. 7. Growth rate of larves of *Vimba vimba*.

Tabl. I. Development of *Vimba vimba*: 1 — Unfertilized egg, 2 — Egg of *Vimba vimba* 30 minutes after fertilization, 3 — Upward bulge, 4 — 2 blastomeres, 6 — 4 blastomeres, 6 — Small celled morula (blastula), 7 — Beginning of spreading of the blastoderm, 8 — Early gastrula, 9 — Late gastrula, 10 — Neurula, 11 — Eye rudiment stage, 12 — Elongated eye stage (12 somites present), 13 — Oval eye stage, 14 — Beginning of stretching of the embryo and early tail bud stage, 15 — Appearance of fin fold, 16 — Development stage prior to hatching, 17 — Hatching stage.

Tabl. II. 18 — Larva of *Vimba vimba* immediately, after hatching, 19 — Larva one day after hatching, 20 — Larva four days after hatching, 21 — Larva seven days after hatching, 22 — Larva eleven days after hatching.

Tabl. III. 23 — Larva fourteen days after hatching, 24 — Larva twenty one day after hatching, 25 — Larva twenty eight days after hatching.

PIŚMIENICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Balinsky B. I. 1948. On the Development of specific Characters in Cyprinid Fishes. Proc. Zool. Soc. London. Vol. 118. Part. II.
- Berg L. S. 1949. Ryby priesnych wod SSSR i sopriedielnych stran. Moskwa—Leningrad.
- Berliand T. B. 1949. Ob ustojczivosti i izmieni czivosti niekotorych czert ekologiii rozmnozani ja ryb na primierie roda rybcow (*Vimba*). Rybn. choz. Nr 1 Moskwa.
- Bogucki M. 1928. Badania nad przepuszczalnością błon oraz ciśnieniem osmotycznym jaj ryb lososiowatych. Acta Biol. Exp. VII. Nr 2.
- Driagin P. A. 1949. Bioekologiczeskije grupy ryb i ich proischozhdienije. D.A.N. SSSR. T. LXVI. Nr 1. Moskwa—Leningrad.
- Driagin P. A. 1939. Porcjonnoje ikromietanije u karpowych ryb. Izv. W.N.I.O.R.H. T. XXI. Leningrad.
- Kryżanowski S. G. 1949. Ekolo—morfologiczeskije zakonomiernosti razwitija karpowych, wiunowych i somowych ryb (*Cyprinoidei* i *Siluroidei*). Trudy Inst. Morf. Żyw. Wyp. 1. Moskwa—Leningrad.
- Lindroth A. 1942. Undersökningar över Befruknings — och Utvecklingsförhållanden hos Lax (*Salmo salar*). N. 19. Stockholm.

- Lukin A. W. 1947. O roli temperatury i wpływu środowiska na rozmnożenie ryb w warunkach naturalnych. D.A. SSSR. T. LVIII, N. 4.
- Lukin A. W. 1948. Zawisłość płodowości ryb i charakteru ich ikromietania od warunków otoczenia. Izw. A.N. SSSR. Ser. Biol. N. 5. Moskwa—Leningrad.
- Meien W. A. 1939. Godowej cykl zmian w jajnikach wobyli siewiernawo Kaspia. Trudy W.N.I.R.O. T. XI. Part. II.
- Nikiforow N. D. i Frusow W. Z. 1950. Wpływ temperatury na embralne rozwitije ryb. D.A.N. SSSR. T. LXXIII. N. 1.
- Nikolskij G. W. 1950. Czastnaja ichtiologia. Moskwa.
- Nowicki M. 1889. O rybch dorzeczy Wisły, Styru, Dniestru i Prutu w Galicji. Kraków.
- Olifan W. N. 1949. Cikliczeskij charakter rosta ryb na rannich etapach ich post-embralnawo rozwitija. D.A.N. SSSR. LXVI. N. 6.
- Pliszka Fr. 1951. Obserwacje nad biologią rozrodu certy (*Vimba vimba* L.) na zmian w jej jądrze w okresie rocznym. Roczn. Nauk Roln. T. 57. Warszawa.
- Pliszka Fr. 1951. Obserwacje nad wpływem iniekcji przysadki mózgowej certy (*Vimba vimba* L.) na jej jądro. Roczn. Nauk Roln. T. 58. Warszawa.
- Pliszka Fr. 1951. Wędrowki certy (*Vimba vimba* L.) w Wiśle. Roczn. Nauk Roln. T. 57. Warszawa.
- Priwolniew T. I. 1939. Dychanije ikry wiesiennienieriestujuszczich ryb i jewo znaczenije w razrabotkie metodiki ryborazwiedienija. Izw. W.N.I.O.R.H. T. XXI.
- Priwolniew T. I. 1947. Kriticzeskoje napriazhenije kisloroda w wodie dla raznych wozrastow młodzi łososja (*Salmo salar*) D.A.N. SSSR. T. LVIII. N. 6.
- Priwolniew T. I. 1943. O fizjologiczeskom miechanizmie wyluplenija embralnowo ryb iz ikry. Zool. Żurn. T. XXII, wyp. 3. Moskwa.
- Rass T. S. 1946. Stupieni ontogeneza kostistych ryb. Teleostei Zool. Żurn. T. XXV, wyp. 2. Moskwa.
- Richard T., Smith and Elmer Quistorff 1943. Experiments with the spermatozoa of the Steelhead Front, *Salmo gairdneri gairdneri*, and the Chinook Salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*. Copeia Ann. Arbor. N. 2.
- Schnakenbeck W. 1936. Untersuchungen über die Entwicklung von Süßwasserfischen. Z. f. Fisch. B. 34, 38, 41. Neudam-Berlin.
- Tichij M. I. 1939. Nabludienija nad ikromietaniem wiesiennienieriestujuszczich ryb. Izw. Wsiesojuz. naucz.-issled. Inst. oz. i rieczn. rybn. choz. Leningrad T. XXI.
- Trifonowa A. N. 1949. Kriticzeskije periody embralnawo rozwitija. Usp. Sow. Biol. T. XXVIII, wyp. 1 (4).
- Trifonowa A. N., Wernidub M. F., Filipow N. D. 1939. Les periodes critiques dans le developpement des salmonides et leur base physiologique. Acta Zool. 20.
- Wałęcki A. 1864. Materiały do fauny ichtologicznej Polski II. Systematyczny przegląd ryb krajowych. Warszawa.
- Wasniecow W. W. 1944. Proischozhdienije nieriestowych migracij prochodnych ryb. Zool. Żurn. T. XIII, wyp. 5. Moskwa.
- Wielikohatko F. D. 1938. Migracjonnyje puti prochodnych ryb Czornawo Moria i ich istoriczeskije prziziny. Izv. An SSSR ser. biol. N. 2.

F r. P l i s z k a

Spostrzeżenia nad wpływem warunków rozrodu ryb jeziorowych na liczebność populacji ich stadiów młodocianych

(Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Z olbrzymich często ilości jaj ryb składanych w warunkach naturalnych tylko mała część potomstwa dożywa do dojrzałości płciowej. Większość ginie we wczesnych okresach życia z przyczyn przeważnie nam jeszcze nie znanych. Stwierdzenie natury czynników ograniczających liczebność ryb w różnych okresach ich życia, określenie nasilenia i skutków tych czynników może stworzyć możliwości przeciwdziałania im. Przez to też automatycznie powstają pewne możliwości ilościowej regulacji populacji ryb w zbiornikach.

W piśmiennictwie polskim dotychczas jedynie praca Pliszki (1953) porusza to zagadnienie, ale tylko na tle warunków rozrodu certy. W piśmiennictwie obcym tego rodzaju opracowań jest niewiele. Z dostępnej mi literatury należy wymienić tu pracę Tichego (1939), w której autor podaje procent zapłodnionych jaj ryb, procent wyłęgających się larw niektórych gatunków ryb jeziorowych, oraz wykaz larw owadów zjadających — w warunkach akwaryjnych — ikrę ryb. Z poruszonym tematem wiąże się też praca Lindrotha (1946), który dość dokładnie opracował biologię rozrodu szczupaka i jego rozwój zarodkowy w różnych warunkach termicznych. Osobne miejsce w literaturze z tej dziedziny zajmuje obszerna praca Kryżanowskiego (1949). Jest to wynik wieloletnich badań autora nad morfoekologią rozwoju embrionalnego i larwalnego przeważnie ryb karpiowatych. W pewnym też stopniu porusza zagadnienie warunków i efektu rozrodu ryb Starret (1951) w pracy nad czynnikami ograniczającymi liczebność populacji ryb rzecznych. Wreszcie — interesujący szczególnie wnosi w to zagadnienie praca Gostiejewej (1950), wykazująca możliwość wyżerania jaj ryb przez niektóre gatunki larw *Tendipedidae*.

Dokładny przegląd literatury potwierdza, że z różnych okresów życia ryb bytujących w warunkach naturalnych jest nam stosunkowo najmniej jeszcze znany ich okres zarodkowy i larwalny. Braki w wiadomościach

o warunkach rozwoju ikry i życia larw w jeziorach i rzekach stają się często hamulcem dla syntetycznego ujęcia wielu zasadniczych zagadnień.

Pragnąc uzupełnić te wiadomości rozpoczęto badania nad rozrodem niektórych gatunków ryb jeziorowych. Na tle warunków środowiska badano warunki tarła, przebieg rozwoju zarodkowego ryb, losy ich larw w najwcześniejszych okresach życia oraz wzajemne stosunki między larwami i wczesnym narybkiem ryb niedrapieżnych i drapieżnych. Zakres tych badań ze względu na zrozumiałe trudności objął tylko część gatunków ryb jeziorowych, a mianowicie: szczupaka, jazia, płoć, leszcza, wzdreęgę i lina.

Praca niniejsza tylko częściowo uzupełnia lukę w piśmiennictwie dotyczącym zagadnienia przebiegu i warunków rozrodu oraz losów młodego potomstwa niektórych gatunków ryb w jeziorach. Praca została wykonana z kredytów udzielonych przez Prezydium Rady Ministrów i z zasiłku Instytutu Rybactwa Śródlądowego. W badaniach brał czynny udział student SGGW B. Jarmoluk wykorzystując część materiałów do pracy magisterskiej.

Metoda i materiał

Badania i obserwacje przeprowadzono w latach 1951 i 1952 na jeziorach mazurskich Harsz, Niegocin i Mamry w rejonie Giżycka i Węgorzewa. Zasadniczą część pracy wykonano na jeziorze Harsz. Jezioro to, o powierzchni około 206 ha, leży między jeziorami Święcajty, Mamry i Dargin, z którym łączy się zarośniętym rowem długości około 700 m i głębokości około 0,5 m. Wyboru tego jeziora dokonano ze względu na znajomość jego stosunków biocenotycznych i ichtiologicznych oraz ze względu na dogodne warunki do przeprowadzenia zamierzonych obserwacji. Ułatwiały je: duża przezroczystość wody, stosunkowo nieliczne pływiczne stanowiące tarliska dla niektórych gatunków ryb oraz dostępny w większości linii brzegowej płaski pas płytkiego litoralu.

W jeziorze dają się wyróżnić połączone ze sobą przesmykiem dwie części: wydłużony Harsz Duży i zatokowaty Harsz Mały (mapa). Opierając się na pomiarach batymetrycznych możemy wyróżnić w całym jeziorze 3 części.

1. Południowa część Harszu Dużego — głęboka, w formie rynny o największej głębokości około 48 m, a przeważającej głębokości 20—30 m, posiada wąski, przeważnie piaszczysty pas litoralu, porośnięty w większości trzciną, miejscami sitowiem, skrzypem i roślinnością miękką, kwiatową i bezkwiatową, a miejscami prawie pozbawiony roślinności.

2. Północna część Harszu Dużego — płaska, około 12 m głębokości, nagle wypływająca się w jego końcu w bogato porośnięte florą tarlisko większości ryb.

JEZIORO HARSZ

izobaty co 2 m

-10

-8

-6

-4

-2

izobaty co 10 m

STWIERDZONE TARLISKA:

Szczupaka ≡

Płoci +

Jazia ●

Leszcza ○

Wzdreği □

Lina △

• 48

-40

-30

-20

-10

0 100 200 300 400 500m

Rys. 1. Jezioro Harsz

3. Harsz Mały — o średniej głębokości 8—9 m, z wąskim pasem litoralu, porośłym zwartą trzcina i z jedną małą i płytką, o zarosłym dnie zatoczką w północnej części.

Stwierdzono, że w jeziorze żyją następujące gatunki: sielawa (*Coregonus albula* L.), sieja (*Coregonus lavaretus* L.), stynka (*Osmerus eperlanus* L.), leszcz (*Abramis brama* L.), krąp (*Blicca björkna* L.), płoć (*Rutilus rutilus* L.), jaź (*Leuciscus idus* L.), wzdręga (*Scardinius erythrophthalmus* L.), lin (*Tinca tinca* L.), różanka (*Rhodeus sericeus* P a l l.), ukleja (*Alburnus alburnus* L.), karaś (*Carassius carassius* L.), cierniczek (*Pungitius pungitius* L.), okoń (*Perca fluviatilis* L.), jazgarz (*Acerina cernua* L.), węgorz (*Anguilla anguilla* L.), kiełb (*Gobio gobio* L.), koza (*Cobitis taenia* L.), sum (*Silurus glanis* L.), szczupak (*Esox lucius* L.), miętus (*Lota lota* L.).

Badania przeprowadzono tylko nad jajami i larwami szczupaka, jazia, płoci, leszcza, wzdręgi i lina.

Do przeprowadzenia obserwacji oraz do zbierania materiału użyto: wziernika do obserwacji pod wodą, termometru laboratoryjnego, kotwiczki, grabi i bosaka do wyciągania roślinności, kasarka z tiulu, podrywki i włóczka do łowienia larw i narybku oraz lupy i mikroskopu do obserwacji. Do utrwalenia jaj rybich i larw używano 2^o/_o formaliny. Dla niektórych obserwacji kontrolnych przetrzymywano w małych akwariach lub w łatwo dostępnym i zabezpieczonym miejscu jeziora zebraną na tarliskach naturalnie lub sztucznie zapłodnioną ikrę oraz larwy ryb.

W badaniach uwzględniano warunki termiczne na tarliskach, głębokość i podłoże, na którym ryby składały ikrę, określano rozciągłość rozrodu ryb, zagęszczenie ikry na tarliskach, procent zapłodnionych jaj, przebieg rozwoju zarodkowego, oraz procent i przyczyny śmiertelności ikry na tarliskach. Poczyniono też obserwacje nad zachowaniem się wylęgłych larw niektórych gatunków do czasu resorpcji woreczka żółtkowego i w pierwszych dniach ich aktywnego żywienia się. Ponadto przeprowadzono szereg obserwacji nad wzajemnym stosunkiem larw oraz wczesnych stadiów młodocianych szczupaka i płoci.

Temperaturę na tarliskach mierzono na różnych głębokościach, przeważnie rano, w południe i wieczorem. Tarło obserwowano w różnych porach dnia z brzegu lub z łódki. Miejsca składania ikry określano przede wszystkim na podstawie odnalezienia złożonych jaj na stale przeszukiwanym pasie roślinności litoralu lub zalewisk. Trudna do znalezienia na tarliskach była ikra szczupaka. Po natrafieniu na nią wyciągano z tego miejsca roślinność w celu wybrania z niej słabo przyklejonych lub też przeważnie już odklejonych jaj. Ikrę jazia i płoci zbierano z łódki razem z roślinami. W celu zebrania ikry leszcza, wzdręgi i lina, roślinność wraz z przyklejoną ikrą wyciągano kotwiczką, bosakiem lub grabiami. Ze

względem na szybki rozwój ikry tych gatunków zbierano ją 2 lub 3 razy dziennie.

Zagęszczenie ikry szczupaka na tarlisku określano przy pomocy kwadratowej ramki z drutu o boku 33 cm. Ramkę tę przykładano w różnych miejscach tarliska. Ograniczone ramką dno lub roślinność podcinano i wyciągano ostrożnie z wody, następnie umieszczano w skrzynce z gęstej drucianej siatki, gdzie przeszukiwano wydobyte podłoże oraz liczono znajdujące w nim jaja szczupaka. W stosunku do innych gatunków stosowano odmienne metody. Jaja płoci, złożone na pływających łądogach trzciny, liczono na kilkunastu łądogach na długości 25 lub 50 cm, potem liczono ilość łądog i długość ich na przestrzeni 1 m² przybrzeżnego pasa jeziora. Jaja płoci składane na roślinach zakorzenionych i jaja innych ryb przeliczano na wyciągniętej wraz z przyklejoną ikrą roślinności. Roślinność tę z powierzchni około 100 cm² wrywano uzbrojonymi dwustronnie w zęby grabkami o długości ramion około 12 cm. Wydobyte z roślinami jaja ryb przeliczano na świeżo albo po zakonserwowaniu.

Przebieg rozrodu charakteryzowano na podstawie codziennego, a często i parokrotnego w ciągu dnia określania stadiów rozwojowych jaj znajdujących na tarliskach i umieszczanych dla kontroli w akwariach. W paru przypadkach, dla upewnienia się co do przynależności gatunkowej jaj, larwy z nich uzyskane w akwariach podchowivano do czasu ich zidentyfikowania.

Warunki rozrodu szczupaka

Tarło szczupaka na badanych jeziorach rozpoczyna się na zalewiskach przyjeziorowych w ostatnich dniach marca lub w pierwszych dniach kwietnia, zaraz po stajaniu lodu w przybrzeżnych partiach łąk. W czasie tarła stwierdzano różnice temperatury wody na różnych głębokościach tarliska. Świadczy to o możliwości nierównomiernego rozwoju jednocześnie składanych, a w różnej głębokości rozmieszczanych jaj szczupaka. Ze względu na wysoko rozwiniętą i bardzo wczesnie występującą cechę kanibalizmu może to mieć znaczenie jako czynnik obniżający stan liczebny populacji szczupaka w pierwszych dniach jego życia.

Szczupak składał ikrę na przybrzeżnych łąkach i bagniskach porośniętych olchą, na głębokości od 10 do 50 cm, na trawach, obumarłych liściach olch, mchu wodnym, turzycach. Tarliska te mieściły się w różnych partiach jeziora Harsz (mapa). Przeważnie przylegały one do tarlisk niemal wszystkich innych gatunków ryb wiosennego tarła. Ogólna powierzchnia tarlisk szczupaka wynosiła około 2—3 ha.

Wielkość szczupaków trących się na zalewiskach wynosiła przeważnie 30 — 40 cm, rzadziej do 50 cm. Większe szczupaki o wymiarze około 70 cm spotykano bardzo rzadko. Szczupaków przekraczających te wy-

miary nie stwierdzono. Tarła szczupaków większych, trących się w późniejszych okresach, głęboko na podwodnych łąkach, nie zaobserwowano. Jednakże przegląd szczupaków odłowionych stawnymi narzędziami wykazał, że na jeziorach mazurskich, do ostatnich dni maja część samców i samic jeszcze się nie wyciera lub wyciera się częściowo, a całkowicie wytartych jest zaledwie 10—15%. Między innymi: 24.IV.1952 r. złowiono w Harszu samicę wagi około 3 kg, z jajnikami wypróżnionymi około 30%. Mleczem uzyskanym z odłowionych, częściowo wytartych samców 27.IV.52 r. zapłodniono jaja złowionych w tym samym dniu 3 samic, których jajniki były wypróżnione w 30—75%. Zapłodnionych jaj uzyskano prawie 100%. Po umieszczeniu w jeziorze ikra rozwijała się normalnie dając zdrowe potomstwo, straty zaś w czasie rozwoju embrionalnego wyniosły około 2—5%. 25. V. 1951 r. w jeziorze Niegocin na plosie koło wyspy złowiono cieknące samce i samice szczupaka, wagi około 5—7 kg. Ikrę zapłodniono i umieszczono w aparatach uzyskując potomstwo, którym zarybiono jezioro. W jeziorze Dargin od 24 do 25. V. 1952 r. łowiono twarde lub ciekące szczupaki wagi 4—7 kg na głębokości 5—10 m. A więc wbrew dotychczasowym wiadomościom okazuje się, że szczupak rozradza się w ciągu około dwóch miesięcy. Później trze się on głębiej i w tarle biorą udział większe osobniki.

Jaja szczupaka znajdowano na tarliskach zalewowych co 1—5 m, w miejscach o powierzchni około 1 m². W miejscach tych znajdowano od kilku do kilkudziesięciu jaj. Jaja leżące pojedynczo znajdowano rzadko. Jaja szczupaka, bardzo mało lepkie, łatwo odrywają się od roślinności, staczają się ku dnu w mech, w szczeliny między liśćmi, między łodygi roślin; są więc dość trudne do znalezienia. Kolor żywych jaj jest jasnożółty, błony ich są przezroczyste, zarodek dobrze widoczny gołym okiem. W obumarłych jajach ukazują się punktowate zmętnienia, które z czasem bieleją, zmętnienie zaś rozciąga się na całe jajo. W takim jaju zarodka nie można rozpoznać. Potem całe jajo bieleje i zarasta pleśnią. Jak widać z tabeli 1 przedstawiającej przebieg rozwoju jaj znajdujących na tarliskach zalewowych, szczupak trze się na nich około dwóch tygodni. Pierwsze larwy szczupaka znaleziono 22. IV. 1951 r., czyli po 19 dniach od początku tarła.

Pierwsze puste błony zauważono już 19. IV. Na tarliskach zalewowych ikra w różnych stadiach rozwoju znajdowała się przez przeszło 3 tygodnie. Podobne stosunki stwierdzono i w roku 1952, w którym tarło rozpoczęło się w ostatnich dniach marca.

Zapłodnionych jaj znajdowało się około 100%. Procent rozwijających się jaj okazał się bardzo wysoki. Ogółem w roku 1951 z 59 prób na 1080 jaj zebranych na tarliskach zalewowych w okresie ich inkubacji znaleziono martwych jaj zaledwie 65, co wynosi 6% całości, a w roku 1952

Tabela 1

Przebieg rozwoju jaj szczupaka na tarliskach zalewowych jeziora Harsz w r. 1951
 Development of pike eggs in spawning places of flooded grounds of lake Harsz

Data	Temp. wody water	Bródkowanie cleavage	Morula	Gastrula	Wczesny zarodek early embryo	Zaawansowany zarodek late embryo	Larwy larvae	% żywych % of living
4. IV.	4—8			+				100
5. IV.	4—7		+	+				75—100
6. IV.	5—6			+				100
7. IV.	9		+					100
8. IV.	5—9		+	+				91—100
9. IV.	8		+	+	+			100
10. IV.	6—8		+	+				91
11. IV.	6—10		+	+	+			95
12. IV.	9							98
13. IV.	7	+		+	+			84—96
14. IV.	8—9		+		+			80—96
15. IV.	7—12					+		
16. IV.	10		+	+	+			81—100
17. IV.	10,5		+	+	+			87—93
20. IV.	8—11,5				+	+		92
21. IV.	10—14				+	+		100
22. IV.	7—11,5					+	+	97—100
23. IV.	12					+	+	100
24. IV.	14				+	+	+	100
25. IV.	14,5					+	+	92—98
26. IV.	12—14						+	
29. IV.	17						+	
30. IV.	16						+	
1. V.	12,5						+	
2. V.	10,5						+	
3. V.	10						+	

wśród 635 jaj zebranych w różnych okresach ich rozwoju, na tych samych tarliskach znaleziono 23 jaja martwe, czyli 3,4%. Obumarłe jaja były we wczesnych okresach rozwoju — do stadium gastruli. A więc stwierdzony procent wylęgających się jaj szczupaka na tarliskach naturalnych jeziora Harsz, wynoszący średnio od 94—96, spotyka się prawdopodobnie i na innych jeziorach. Jest to procent bardzo wysoki, o wiele wyższy aniżeli uzyskuje się dotychczas przy sztucznym rozmnażaniu szczupaka w wylęgarniach. Jest to tym bardziej interesujące, że nocami zdarzały się silne przymrozki, powodujące zamarzanie wody do 0,5 cm, a wahania temperatury wody między nocą a dniem wynosiły kilka stopni. Nie odbijało się to jednak ujemnie na rozwoju nawet tych jaj, które leżały płytko, czasem na głębokości tylko około 10 cm.

Larwy szczupaka bezpośrednio po wylęgu są mało ruchliwe. Płoszone pływają ociężale po linii kolistej i po przepłynięciu 25—55 cm opadają na dno, o ile przedtem nie zawisną na napotkanych liściach lub łodygach. Po 4—6 dniach następuje resorpcja woreczka żółtkowego, przeobrażenie się larw, sprawność pływania wzrasta, co umożliwia im spłynięcie z zalewisk wraz z cofającą się wodą. Po paru tygodniach od wylęgu łowiono na tarliskach płoci małe szczupaczki żerujące wśród larw i na larwach płoci. Około 80% przebadanych szczupaczków zawierało w żołądkach larwy płoci z jeszcze niezresorbowanym woreczkiem żółtkowym albo też formy już aktywnie żerujące.

Warunki rozrodu jazia

Tarło jazia trwa krótko. Według obserwacji w 1951 r., w jeziorze Harsz tarło rozpoczęło się 18.IV., a skończyło 22.IV. Okres tarła wynosi więc parę dni. Przed tarłem i w czasie jego trwania pogoda była słoneczna i bezwietrzna. Temperatura wody przybrzeżnej w czasie tarła wynosiła około 10°. Znamienne jest, że w odróżnieniu od istniejących stosunków jaź w jeziorze Harsz trze się nie tylko w przepływowej wodzie rowu łączącego Harsz z Mamrami, ale i w wodzie stojącej, w płytkim litoralu.

To tarlisko jazia, o powierzchni zaledwie około 150—200 m², a więc około 0,01—0,02% całego obszaru jeziora, jest położone na północno-wschodnim krańcu Harszu Dużego (mapa). Częściowo jest ono osłonięte od wiatru, częściowo wystawione na jego działanie, powodujące w tym miejscu duże fale. Porośnięte jest przeważnie turzycami i dość gęstą roślinnością przydenną. Głębokość wody na tarliskach jazia wynosiła 35—55 cm. Tarlisko to pokrywa się z częścią leżącego tu tarliska płoci.

Wypadek tarła jazia w wodzie stojącej nie jest mi znany z literatury i stanowi fakt godny zanotowania. Fakt ten, potwierdzający istnienie złych warunków rozrodu jazia w jeziorach mazurskich, świadczy jednocześnie o dużej przeżywalności larw i narybku jazia. Pomimo bowiem dużej śmiertelności ikry w wodzie stojącej lub wolno płynącej, jaź utrzymuje się w tych jeziorach. Wynika z tego wnioski o możliwości powiększenia jego populacji albo na drodze polepszenia warunków tarła, albo też na drodze sztucznego rozmnażania.

Jaź trze się w ciągu całego dnia. W czasie tarła jest on mało płochliwy. Spłoszony nie opuszcza tarliska, jedynie przylega do dna. Wielkość trących się jazi wahała się w granicach 30—55 cm.

Ikra rozsiana była na rosnących roślinach bardzo gęsto, ale równomiernie od powierzchni wody do dna. Zbryleń ikry prawie nie spotykano. Dno tarliska było gęsto pokryte jajami. Miejscami roślinność na tarlisku pokryta była ikłą w 50—75%. Gęsto złożone jaja zwykle stykały się

ze sobą. W słupie wody o podstawie 100 cm² i głębokości około 50 cm znajdowało się od 200—500 jaj. Przebieg rozwoju zarodkowego jaj przedstawiał się jak następuje:

Tabela 2

Przebieg rozwoju jaj jazia w jeziorze Harsz w r. 1951
Development of eggs of ide in lake Harsz in 1951

Data	Temp. wody water	Bródkowanie cleavage	Morula	Gastrula	Wczesny zarodek early embryo	Zaawansowany zarodek late embryo	Larwy larvae	% żywych % of living
18. IV.	10,5							—
19. IV.	11,5	+						98—99
20. IV.	12		+					82—98
22. IV.	11			+				10—72
24. IV.	12,5			+	+			8—35
25. IV.	14				+			6—36
26. IV.	15,5					+		4—36
27. IV.	16,5					+		0—45
28. IV.	17					+		
29. IV.	17					+		
30. IV.	16,5					+		
8. V.	12,5						+	
9. V.	13						+	

Ogółem zebrano z tarlisk 26 prób ikry zawierających około 4000 jaj. Na tarlisku w wodzie stojącej, już wkrótce po tarle, w pierwszych okresach rozwoju embrionalnego (gastrulacja), procent śmiertelności ikry był bardzo wysoki, wahał się od 30 do 90%. W dalszych dniach w różnych próbach wynosił od 30 do 90%. Śmiertelność ikry w miejscach osłoniętych od wiatru była większa, dochodząc od 99 do 100%, natomiast w miejscach, gdzie falowanie było silniejsze, wynosiła najczęściej 80—95%. Larwy jazia na tarlisku znajdowano w bardzo małej ilości.

Warunki rozrodu płoci

Płoc na jeziorach mazurskich zaczyna się trzeć w ostatnich dniach kwietnia. W 1951 r. na jeziorze Harsz tarła się od 27.IV., przy temperaturze wody około 14°. Tarliska płoci leżą w miejscach przybrzeżnych, osłoniętych od wiatru, często w zatokach (mapa). Na jeziorze Harsz znajdują się one przeważnie na północno-wschodniej stronie. Rozciągają się na długości 1/6—1/7 długości linii brzegowej i łącznie zajmują przestrzeń 1,5—2 ha, czyli około 1% całego obszaru jeziora. Głębokość miejsc, gdzie się trze płoc, wynosi od około 30 cm do około 1 m.

Jest godne podkreślenia, że tarliska płoci leżą najczęściej przy brzegach terenów, na których tarł się poprzednio szczupak. Wylęgłe szczupaki spływając w czasie opadania wody dostają się dzięki temu z tarlisk zalewowych na tarliska płoci właśnie w okresie, gdy ukazują się jej larwy.

Płoc rozpoczyna tarło rano w godzinach między 9—11, a kończy w godzinach 16—17. Największe nasilenie tarła przypada na godziny południowe. Największe zagęszczenie trących się płoci przypada na pierwsze dni tarła. Płoc trąc się, często wyskakuje z wody na skupienia pływających łodyg trzciny, skąd bywa wychwytywana przez licznie gromadzące się nad jej tarliskami mewy. W czasie tarła ryby nie są płochliwe i nie reagują na zbliżanie się do trącego się stada.

Ikra składana jest na zeszłorocznych, obumarłych, często pływających łodygach i liściach trzciny oraz na przybrzeżnych trawach i mchach. Część opadającej ikry przykleja się do głębiej zanurzonych partii roślin. Rozsiew ikry przeważnie jest na tyle rzadki, że większość osiadłych na roślinach jaj jest od siebie izolowana albo sklejona tylko niewielką powierzchnią. Większość jaj znajduje się tuż pod powierzchnią wody. Dużo też jaj wystaje około 0,5—1,0 cm ponad powierzchnię wody, a zwilża je podsiąkająca z łodyg woda. Jaja te rozwijają się normalnie pomimo tak dużych różnic termicznych i świetlnych w różnych porach dnia i nocy. Takie rozmieszczenie ikry wskazuje wyraźnie na duże wymagania tlenowe rozwijających się jaj płoci. Zagęszczenie jej na tarliskach znajdowano różne: od 90—650 jaj w słupie wody o podstawie 100 cm², a głębokości 50 cm. Tarło płoci trwa kilkanaście dni.

Tarło płoci w 1951 r. zaczęło się 28—29.IV i, jak można wnioskować ze stadiów rozwojowych jaj znajdujących na tarlisku, trwało do 9.V. (tabela 3). Okres inkubacji jaj płoci w przytoczonych warunkach cieplnych trwa około 12 dni. Procent zapłodnienia obliczany w różnych jeziorach (Harsz, Niegocin) wynosił średnio około 98,4. Procent rozwijających się jaj i wylęgających się larw był z reguły bardzo wysoki, wynosił przeważnie 96—99. Jedynie w miejscach, gdzie dno było pokryte gęstą i zbitą masą ikry, martwych jaj spotykano od 30—70%. W skupieniach ginęły one, podobnie jak to się dzieje z jajami innych ryb, z uduszenia, wskutek ograniczenia powierzchni oddechowej jaj (Pliszka 1953). Skupienia takie trafiały się jednak rzadko.

Szkodników jaj płoci nie stwierdzono. Natomiast na tarliskach płoci, leżących przy zalewiskach wiosennych, stwierdzono wyżeranie larw płoci przez tegoroczne młodociane parotygodniowe szczupaki. Analiza zawartości ich żołądków wykazała, że szczupaki przed wylęgnięciem się płoci (8 i 9.V) jadły tylko *Cladocera* i larwy *Tendipedidae*. Natomiast po ukazaniu się larw płoci około 80% szczupaków długości 20—23 mm (łowionych od 14.V. 1951 r.) zjadało larwy płoci. Obok larw płoci szczupaki

Tabela 3

Przebieg rozwoju jaj i larw płoci w jeziorze Harsz w r. 1951
 Development of eggs and larvae of roach in lake Harsz in 1951

Data	Temp. wody water	Bródko- wanie clea- vage	Morula	Ga- strula	Wcze- sny zarodek early embryo	Zaawan- sowany zarodek late embryo	Wczes- ne larwy earle larvae	Za- awan- sowane larwy late larvae	% żywych % of living
29. IV.	17	+							—
30. IV.	16,5		+	+					96—97
1. V.	12,5		+	+	+				80—99
4. V.	10,5				+	+			87—99
6. V.	11		+	+	+	+			99
7. V.	11				+	+			98—100
8. V.	12,5					+			99—100
9. V.	13				+	+			97—100
10. V.	12			+		+	+		95—100
11. V.	9,5			+		+			96—100
12. V.	12,5					+			98—100
13. V.	13,5					+	+		98
14. V.	13,5					+	+		90
15. V.	15					+			100
17. V.	15				+	+	+	+	
20. V.	20						+	+	
22. V.	18						+	+	
23. V.	16,5						+	+	

zjadaly przeważnie larwy *Ephemeroptera*. Ilościowo jednak przeważały larwy płoci, które spotykano w żołądkach szczupaków w ilości 2—7. Około 20% szczupaków jadło wyłącznie larwy płoci. Zjedzone larwy płoci były w różnym okresie rozwoju, zarówno z niezresorbowanym woreczkiem żółtkowym, jak i osobniki już aktywnie żerujące.

Ubytki populacji płoci spowodowane przez młode szczupaki mogą być znaczne przede wszystkim wtedy, kiedy żerowiska kilkunastodniowego szczupaka pokrywają się z tarliskami płoci, które są jednocześnie żerowiskami jej stadiów larwalnych i juwenalnych. W warunkach naturalnych, jeziorowych zdarza się to często, ponieważ tarliska szczupaka przeważnie sąsiadują, a niekiedy pokrywają się z tarliskami płoci.

Warunki rozrodu leszcza

Na jeziorach mazurskich wietrzna i zimna pogoda występująca często około połowy maja opóźnia i przewleka tarło leszcza. Dojrzałe samce i samice leszcza łowiono w jeziorze Harsz od 20.V. w 1951 r., a w 1952 r. na jeziorze Święcayty i jeziorze Strengel — od połowy maja. Wskutek

majowych chłódów tarło leszcza przesuwa się nieraz na ostatnie dni maja lub pierwsze tygodnie czerwca (1952). Odbywa się ono przy temperaturze wody 16—18°. Według obserwacji w jeziorze Harsz, tarliskiem leszcza są łąki podwodne (*Myriophyllum spicatum*, *Chara* sp.) położone na północnym krańcu Harsza Dużego (mapka) na głębokości 1—1,8 m. Złożona ikra przykleja się do roślin na różnych wysokościach, najczęściej i najgłębiej na głębokości 60—70 cm pod powierzchnią wody.

Zagęszczenie jaj leszcza na tarlisku jeziora Harsz bywało różne. W słupie wody o podstawie 100 cm² znajdowano ich od kilkunastu do 400. Jaja z reguły były przyklejone tak rzadko, że nie dotykały się wzajemnie. Stadia rozwoju zarodkowego leszcza podaje poniższa tabela.

Tabela 4

Stadia rozwojowe jaj i larw leszcza na tarlisku jeziora Harsz w r. 1951

Development stages of eggs and larvae of bream in spawning places of lake Harsz in 1951

Data	Temp. wody water	Bródkowa- nie clea- vage	Morula	Ga- strula	Wcze- sny zarodek early embryo	Zaawan- sowany zarodek late embryo	Wcze- sne larwy early larvae	Za- awan- sowane larwy late larvae	% żywych % of living
7. VI.	16—19	nie za- uwa- żono	+	+					98—100
8. VI.	18				+	+			84—100
9. VI.	16—19				+	+			95—97
10. VI.	20					+			68—89
11. VI.	17—19					+	+		77—95
12. VI.	17—19,5					+	+		98
13. VI.	17—18						+		
14. VI.	19—21						+		
16. VI.	19—21,5						+		
18. VI.	18—20,5							+	

Z powyższego zestawienia widać, że tarło stada leszcza trwa 3—4 dni, a więc jest krótkie i ogarnia jednocześnie dużą ilość osobników populacji tarłowej. Okres inkubacji ikry wynosi przy 16—20° około 3 dni. Procent zapłodnionych jaj jest bardzo wysoki: 98—100. Wylęgających się larw jest stosunkowo dużo, bo około 70—90% jaj. Obumarłe jaja znajdowano głównie w przydennych partiach roślin, gdzie ilość martwych jaj dochodziła do 60% w warstwach bliższych powierzchni — martwych jaj spotykano parę procent.

Szkodników jaj nie stwierdzono. Drapieżników zjadających larwy leszcza nie zdołano stwierdzić. Nielicznie łowione w pobliżu tarlisk leszcza różne małe karpowate nie zawierały w przewodach pokarmowych larw

leszcza. Obserwacje nad larwami i narybkiem leszcza prowadzone w akwariach wykazały, że gatunek ten od pierwszych dni samodzielnego życia jest bardzo płochliwy i kryje się między gęstą roślinnością, skąd robi krótkie i szybkie wypady za pokarmem planktonowym. Larwy leszcza zaczynają żerować w tydzień po wylęgnięciu się.

Warunki rozrodu wzdregi

Dojrzałe wzdregi w jeziorach mazurskich spotyka się już w drugiej połowie maja. Wzdrega trze się, w zależności od temperatury, w końcu maja lub na początku czerwca. Na jeziorze Harsz w r. 1951 wzdrega tarła się przy temperaturze 18—19° w grupach po kilka lub kilkanaście ryb w różnych miejscach jeziora w strefie litoralnej na głębokości około 1 m. Ikra składana była na roślinach, w tym często na nitkowatych glonach. Zagęszczenie ikry na tarliskach jest trudne do obliczenia, ale dość duże. Zapłodnionych jaj stwierdzono około 99—100%.

Tabela 5

Przebieg rozwoju jaj wzdregi na tarliskach jeziora Harsz w r. 1951
Development of eggs of rudd in spawning places of lake Harsz in 1951

Data	Temp. wody water	Bródkowanie clevage	Morula	Gastrula	Wczesny zarodek early embryo	Zaawansowany zarodek late embryo	Wczesne larwy early larvae	% żywych % of living
10. IV.	19—20	+	+	+				97—100
11. IV.	17—19			+	+			
15. IV.	19—21					+	+	

Jak wynika z przytoczonej tab. 5, okres inkubacji jaj wzdregi wynosi około 5—6 dni. Tarło wzdregi według badań stanu gonad odławianych wzdreg w jeziorze Harsz w 1951 r. trwało od 28.V do 14.VI, a więc około dwóch tygodni (przy dość zmiennej pogodzie). Stwierdzono, że wyląg odbył się w około 90%.

Warunki rozrodu lina

Lin w jeziorach mazurskich trze się od ostatnich dni czerwca do drugiej połowy lipca. Charakterystyczne jest kilkakrotne przystępowanie do tarła tych samych osobników w kilkudniowych odstępach. Ikra lina dojrzewa partiami. Za jednym razem samica wydała średnio 15—20% ikry. W Harszu lin trze się małymi grupkami po parę osobników w ciepłe, słoneczne i bezwietrzne dni na obfitych łąkach podwodnych w różnych partiach jeziora.

Tabela 6

Przebieg rozwoju jaj i larw lina na tarliskach jeziora Harsz w r. 1951

Development of eggs and larvae of tench in spawning places of lake Harsz in 1951

Data	Temp. wody water	Bródkowa- nie clea- vage	Morula	Ga- strula	Wcze- sny zarodek early embryo	Zaawan- sowany zarodek late embryo	Wcze- sne larwy early larvae	Za- awan- sowane larwy late larvae	% żywych % of living
2. VII.	20,5	+	+						99
3. VII.	21			+	+				93—97
4. VII.	23					+			86—92
5. VII.	22					+	+		
6. VII.	20,5					+	+		
8. VII.							+		
11. VII.							+	+	

Okres inkubacji przy temperaturze około 20° wynosi około 3 dni. Jednocześnie prowadzone obserwacje w akwariach wykazują, że larwy bezpośrednio po wylęgnięciu się podpływają ku górze, a później opadają ku dnu napotykając po drodze liście roślin, do których przyczepiają się lepłą wydzieliną gruczołu głowowego. Wiszą one pionowo i nieruchomo, przyklepione bezpośrednio do liścia partią czołową, albo też zwisają na długiej do paru cm i trudno dostrzegalnej nitce — wydzielinie gruczołu. Przy poruszaniu roślin lub wody larwy przytwierdzone bezpośrednio do liści często szybko opuszczają się jak pająk na pajęczynie i zwisają na nitce. W tydzień po wylęgnięciu się larwy lina zaczynają pływać i aktywnie żerować. Zapłodnionych jaj stwierdzono 87—99%. Żywych jaj było w końcu rozwoju embrionalnego 86—92%.

Omówienie wyników

Uzyskane wyniki stwarzają pewne podstawy do wyciągnięcia wniosków co do stopnia przeżywalności zarodków i larw badanych ryb. Przeprowadzone badania wykazały, że w jeziorach u badanych gatunków ryb zapłodnionych jaj w warunkach naturalnych jest z reguły bardzo dużo, bo około 98—100%. Bardzo wysoki też jest procent wylęgu, o ile ikra została złożona w warunkach pomyślnych dla rozrodu. Większe straty występują najczęściej w tych partiach ikry, które znalazły się w niesprzyjających warunkach tlenowych. Stwierdzono to w przypadku ikry płoci i leszcza, rozwijającej się w głębszej partii jeziora i często zbrylonej, oraz w przypadku ikry jazia złożonej w warunkach nieswoistych dla tego gatunku.

Rozwlekłe tarło szczupaka, duży procent zapłodnionych jaj przy małych stratach jaj, stosunkowo małe zagęszczenie lęgnących się szczupaków w stosunku do zajmowanej przez nie powierzchni oraz dostatek pokarmu w postaci larw płoci i bezkręgowców, ograniczający kanibalizm między szczupakami — są bardzo sprzyjającymi czynnikami dla bytowania tego gatunku. Przeżywalność szczupaka w najmłodszych okresach jego życia wydaje się być bardzo duża, tym bardziej że w tym okresie jest on w małym stopniu zagrożony przez drapieżne ryby i drapieżne larwy owadów.

Jaź w jeziorze Harsz trze się w rowie łączącym jeziora Harsz i Mamry, na wolno przepływającej wodzie, w zacisznym i spokojnym miejscu płytkiego litoralu, gdzie, jak wykazały obserwacje, rozwój ikry przebiegał bardzo niepomyślnie. Małe zasiedlenie mazurskich jezior jaziem jest wynikiem braku odpowiednich naturalnych tarlisk. Głównym czynnikiem ograniczającym populację jazia w jeziorach mazurskich już w pierwszych okresach rozwoju embrionalnego są niepomyślnie warunki oddechowe, od czego giną wrażliwe na brak tlenu rozwijające się jaja jazia w wolno przepływającej wodzie kanałów, a szczególnie w stojącej wodzie litoralu. Rezultatem tego jest masowe śnięcie, nieraz w 100%, zapłodnionej ikry jaj. Potwierdza to fakt, że na partii tarliska, posiadającej nawet przy słabym wietrze stałe falowanie wody, śmiertelność ikry była mniejsza, tak że około 15% jaj przetrwało w stanie żywym do wylęgu. W miejscu bardziej zacisznym, gdzie gęsta roślinność tamowała ruch wody, straty wynosiły najczęściej 100%. Mały, często w jednostkach wyrażony procent wylęgu jest corocznym uzupełnieniem nikłej populacji jazia, z której oczywiście tylko pewna część dożywa do okresu dojrzałości. A więc w mazurskich jeziorach jaź trze się, odrasta i dojrzewa płciowo, jednak niepomyślnie warunki rozrodu poważnie ograniczają liczebność populacji tego gatunku cechującego się szybkim tempem wzrostu, plastycznością pokarmową i wyzyskiwaniem bogatych rezerw pokarmowych jezior.

Odnosnie płoci stwierdzono, że tylko w przypadku masowego złożenia ikry na ograniczonej przestrzeni występuje duża śmiertelność, dochodząca do 30—70%. Przypadki te jednak są rzadkie, jak wykazały obserwacje w jeziorach na tarliskach bardzo nawet nasyconych płocią (Niegocin). Złożone jaja przylepiają się do roślin pojedynczo albo skleją się wzajemnie tylko małą powierzchnią błony jajowej. Interesujące jest to, że ikra płoci z reguły składana jest tuż pod powierzchnią wody albo na łodygach ponad jej powierzchnią, więc w warunkach dogodnych dla oddychania rozwijających się zarodków. Charakter odkładania ikry i wybór podłoża dla ikry może też być cenną wskazówką dla praktyki przy ewentualnym urządzeniu — w braku naturalnych — sztucznych tarlisk dla płoci. Ten sposób jednak składania ikry odbija się ujemnie na liczebności

populacji płoci, ponieważ jest ona często przed złożeniem jaj masowo wyjadana przez gromadzące się licznie na tarliskach ptactwo. Sprawa niszczenia ikry płoci przez szkodniki i drapieżniki nie została wyświetlona. Napotkanie pewnego procentu próżnych jaj z okrągłym, jakby wydrążonym w błonie jajowej otworem nasuwa podejrzenia co do ich pochodzenia. Wobec stwierdzonego wyjadania zawartości jaj słonecznicy przez larwy *Cricotopus silvestris* (Gostiejewa 1950) powinno się zwrócić uwagę na pochodzenie tych pustych błon jajowych. Wysoki procent zapłodnienia i lęgnących się larw przyczynia się w dużym stopniu do wysokiej liczebności tego gatunku. Natomiast, prawdopodobnie często ogranicza ją intensywne zjadanie larw płoci przez wylęgły niewiele wcześniej narybek szczupaka.

Badania nad warunkami rozrodu i rozwoju larw leszcza przemawiają za tym, że w okresie życia zarodkowego, larwalnego i w pierwszych okresach życia juwenalnego liczebność populacji tego gatunku prawdopodobnie nie ulega wydatnym zmniejszeniom. Czynniki sprzyjającymi są: krótki okres inkubacji, wysoki procent zapłodnionych jaj, duży procent wylęgu, obfitość żywego pokarmu, ostrożność oraz skryty tryb życia wczesnych stadiów narybkowych. Zagrożenie ze strony drapieżników istnieje na pewno, ale wydaje się ono być wskutek tych cech leszcza mniejsze niż ma to miejsce np. w stosunku do nieruchliwej i nie kryjącej się młodzieży płoci. W dużym stopniu odgrywa tu rolę i większa rozbieżność tarlisk leszcza i szczupaka. Stwierdzonymi czynnikami obniżającymi liczebność populacji leszcza we wczesnych okresach rozwojowych są warunki tlenowe, ale tylko w przypadkach znalezienia się skupień ikry w warstwach przydennych. Drapieżników zjadających ikrę leszcza nie stwierdzono.

Wzdreńca ma na ogół dobre warunki rozmnażania. Wysoki procent wylęgającego się potomstwa tej ryby wskazuje, że ewentualny spadek jej populacji spowodowany jest przez drapieżniki.

Co do lina, to zarówno obfitość łąk podwodnych, jak i wielokrotnie tarło są czynnikami podwyższającymi liczebność populacji tego gatunku. Jednakże na liczebność populacji tego gatunku wpływa prawdopodobnie silnie ograniczająco obecność wielkiej już liczby młodzieży ryb mogącej wyjadać larwy lina. Wymaga to jednak jeszcze sprawdzenia.

*

*

*

Zagęszczenie ikry na tarliskach, ilość jaj składanych przez niektóre gatunki, na podstawie obliczeń w latach 1951 i 1952 przedstawia tab. 7.

Stosunki dotyczące wielkości i rozmieszczenia tarlisk ryb drapieżnych i niedrapieżnych, zagęszczenia i ilości ich jaj, a więc i larw na tarliskach,

Tabela 7

Gatunek Species	Średnia ilość jaj na 1 m ² tarliska Mean quantity eggs per 1 square meter of spa- wning ground	Powierzchnia tarliska Spawning ground extension		Głębokość Depth cm	Ilość jaj Quantity of eggs	
		ha hectars	% pow. jezióra in % of to- tal lake extension		w jeziorze in the lake	na 1 ha jeziora per 1 hectar of lake
Szczupak Pike	50	ok. 2	1	do 30	1 (2) miliard	5 (10) milion
Płoc Roach	25000	1,5—2	1	50	500 „	2,5 miliard
Leszcz Bream	20000	0,5	0,25	120	400 „	2,0 miliard
Jaź Ide	35000	0,01	< 0,01	50	3,5 milion	17,5 (tys.)

są charakterystyczne. Wywierać też muszą zapewne duży wpływ na stosunki ilościowe populacji ryb danego jeziora.

Nasuwa się więc myśl, że aktualna liczebność populacji poszczególnych gatunków ryb jest w dużej mierze wynikiem czynników działających obniżająco na ich liczebność w okresie postembrionalnym, to znaczy przede wszystkim larwalnym i wczesnonarybkowym. Ponieważ warunki fizyczne i chemiczne w jeziorach — poza nielicznymi wyjątkami — nie odgrywają w badanych przypadkach większej roli, wysuwa się zagadnienie: drapieżca — zdobywc. Chodzi tu o rolę drapieżników mogących przereźać populacje larw oraz stadiów juwenalnych ryb niedrapieżnych. Oczywiście, nie należy zapominać i o pasożytach w okresie życia larwalnego i narybkowego, mogących stać się przyczyną ubytków w populacjach ryb w okresie narybkowym.

Wyniki wyjaśniające stosunek dopiero co ukazującego się w jeziorze nowego pokolenia szczupaka do niewiele młodszych wczesnych stadiów rozwojowych innych gatunków ryb, a w tym przypadku płoci, rzucają pewne światło na stosunki regulujące liczebność populacji ryb w różnych warunkach.

Larwy i narybek szczupaka zdają się być jednym z pierwszych gęstych filtrów, przez które przechodzi i ginie pokaźna część populacji niektórych gatunków ryb. Nie znamy dokładnie ilościowych stosunków. Stwierdzony charakter żywienia się 80% młodych szczupaków larwami płoci co najmniej w ilości od 2 do 7 (a przy obecności śladów ich w dalszych partiach jelita liczby te można podnieść do 10—15 dziennie) — nie może przejść niepostrzeżenie. Niemal wszystkie więc młodociane szczu-

paki znajdujące się w granicach i w pobliżu rejonów wylęgania się płoci masowo zjadają jej larwy i młody narybek. Na podstawie wiadomości o szybkości trawienia pokarmu przez młode szczupaki można przyjąć, że w tym okresie życia przynajmniej raz na dobę wypełniają one całkowicie swój żołądek. Z tego wynika, że 5—10 larw lub wczesnego narybku płoci stanowić będzie dzienną rację pokarmową około 2 centymetrowych szczupaków w pierwszych tygodniach życia. Przyjmując choćby dolną granicę — tj. 5 płoci na jednego szczupaka dziennie w ciągu paru tygodni, to wychodząc z liczb wylęgających się ryb na tarliskach szczupaka oraz płoci możemy obliczyć, że około 20% populacji płoci w stadium larwalnym i narybkowym ginie od szczupaka. A więc przy 4—5 miliardach wylęgających się w jeziorze Harsz płoci, jeden miliard jest zjedzony przez szczupaka w pierwszych tygodniach swego życia. Wynika z tego, że krzywa liczebności populacji płoci gwałtownie spada w pierwszych miesiącach jej życia.

Na wysokość ubytków populacji ryb, spowodowanych przez drapieżniki, wpływają łagodząco różne czynniki mające znaczenie obronne i ochronne przed działaniem drapieżników oraz stosunki lokalne panujące w zbiornikach jeziorowych. Rola tych czynników narasta prawdopodobnie z wiekiem tych ryb. Odnośnie do okresu larwalnego i narybkowego można przewidywać, że liczebność populacji niedrapieżnych ryb będzie też zależna od rozmieszczenia tarlisk tych ryb oraz tarlisk szczupaka. Zbieżność żerowisk larw szczupaka oraz miejsc wylęgu i pierwszych żerowisk larw płoci występuje najczęściej w tych miejscach, gdzie tarliska płoci graniczą z terenami zalewanymi na wiosnę i stanowiącymi tarlisko szczupaka. W okresie powolnego spływu wód zalewowych następuje też spływ larw szczupaka do najbardziej przybrzeżnych partii jeziora. Zagęszczenie populacji tego szczupaka jest oczywiście w tych miejscach bardzo duże. O ile w tych partiach jeziora odbywa tarło płoci, to jej potomstwo już od pierwszych dni życia stanowi pokarm dla żarłocznych kilkunastodniowych szczupaków. A ponieważ szczupak, jak zauważyliśmy, może rozradzać się przez przeszło miesiąc składając ikrę na różnych głębokościach jeziora, na dnie porośniętym roślinnością stanowiącą podłoże dla ikry i innych ryb trących się wiosną, i ponieważ akt tarła tych ryb przypada na maj, czerwiec i część lipca — przypadek odnoszący się zasadniczo do płoci, chociaż w innych rozmiarach, będzie się też odnosił i do innych gatunków. A więc im więcej będzie zbieżności przestrzennej tarlisk szczupaka i innych ryb karpiovatych, tym większe będą wśród tych ostatnich ubytki wywołane przez tego drapieżnika. Wyłania się wniosek, że przy ewentualnym dorybianiu jeziora jakimś gatunkiem, zarówno na drodze zakładania sztucznych tarlisk, jak też i przez zarybianie larwami

lub młodym narybkiem, należy to robić w miejscach nie tylko obfitujących w pokarm, lecz także odległych od tarlisk szczupaka i żerowisk drapieżników. Ten wpływ szczupaka, obniżający liczebność populacji ryb w ich pierwszych fazach życia, musi się zmniejszać w miarę rozpraszania się wzdłuż linii brzegowej jeziora zagęszczonych populacji młodych ryb i młodego szczupaka. Wzmagająca się z wiekiem płochliwość i ostrożność ryb, rozrzedzanie ich populacji i jednocześnie zmniejszanie się ilości drapieżników, coraz częstsze i wyraźniejsze rozchodzenie się żerowisk ryb drapieżnych i niedrapieżnych, w dużym stopniu wpływają łagodząco na spadek krzywej liczebności populacji ryb.

Streszczenie

Praca zawiera wyniki badań nad rozmnażaniem się niektórych gatunków ryb jeziorowych: szczupaka, jazia, płoci, leszcza, wzdręgi i lina. Prowadzono ją na jeziorach mazurskich, głównie na jeziorze Harsz. Badano na tle warunków środowiska warunki tarła, przebieg rozwoju zarodkowego ryb, losy ich larw w najwcześniejszych okresach życia oraz wzajemne stosunki między larwami i wczesnym narybkiem ryb drapieżnych i niedrapieżnych. W badaniach uwzględniano warunki termiczne na tarliskach, głębokość, podłoże, na którym ryby składały ikrę, określano rozciągłość rozrodu ryb, zagęszczenie ikry na tarliskach, procent zapłodnionych jaj, przebieg rozwoju zarodkowego oraz procent i przyczyny śmiertelności ikry na tarliskach. Poczyniono też obserwacje nad zachowaniem się wylęglých larw niektórych gatunków do czasu resorpcji woreczka żółtkowego i w pierwszych dniach ich aktywnego żywienia się. Ponadto przeprowadzono szereg obserwacji nad wzajemnym stosunkiem larw oraz wczesnych stadiów juwenalnych szczupaka i płoci. Przebieg rozrostu ryb i przebieg rozwoju embrionalnego jaj na tarliskach jeziora Harsz podają tabele.

1. Przeprowadzone badania wykazały, że u badanych gatunków ryb zapłodnionych jaj w warunkach naturalnych w jeziorach jest z reguły bardzo dużo, blisko 98—100%. Bardzo wysoki też jest procent wylęgających się zarodków, o ile ikra została złożona w warunkach pomyślnych dla rozrodu. Większe straty występują najczęściej w tych partiach ikry, które znalazły się w niesprzyjających warunkach tlenowych. Stwierdzono to w przypadku rozwijającej się w głębszej partii jeziora i często zbrylonej ikry płoci i leszcza, oraz w przypadku ikry jazia, złożonej w nieswoistych dla tego gatunku warunkach.

2. Przeżywalność szczupaka w najmłodszych okresach jego życia wydaje się być bardzo duża, tym bardziej że w tym okresie jest on w małym stopniu zagrożony od drapieżnych ryb i drapieżnych larw owadów.

3. Jaż w jeziorach trze się w kanałach i rowach łączących jeziora, na wolno przepływającej wodzie albo w miejscach zacisznych i spokojnych płytkiego litoral, gdzie, jak wykazały obserwacje na jez. Harsz, rozwój ikry przebiega bardzo niepomyślnie. Głównym czynnikiem ograniczającym populację jażia w jeziorach mazurskich, już w pierwszych okresach rozwoju embrionalnego, jest niedobór tlenowy, od którego giną wrażliwe na ten czynnik rozwijające się jaja jażia. Mały, często w jednostkach wyrażony procent wylęgających się larw jest corocznym uzupełnieniem niskiej populacji jażia, z której oczywiście tylko pewna część dożywa do okresu dojrzałości.

4. Wysoki procent zapłodnionych jaj i lęgnących się larw płoci przyczynia się w dużym stopniu do wysokiej liczebności tego gatunku. Natomiast ogranicza ją prawdopodobnie często intensywne zjadanie larw płoci przez wylęły niewiele wcześniej narybek szczupaka.

5. Badania nad warunkami rozrodu i rozwoju jaj i larw leszcza przemawiają za tym, że w okresie życia zarodkowego, larwalnego i w pierwszych okresach życia juwenalnego liczebność populacji tego gatunku prawdopodobnie nie ulega wydatnym zmniejszeniom. Czynnikiem sprzyjającymi są: krótki okres inkubacji, wysoki procent zapłodnionych jaj, duży procent wylęgu, obfitość żywego pokarmu oraz skryty tryb życia wczesnych stadiów narybkowych, nadto rozbieżność żerowisk larw oraz narybku leszcza i szczupaka.

6. Wzdregą w jeziorach typu badanych ma na ogół dobre warunki rozmnażania.

7. Lin w jez. Harsz posiada korzystne warunki rozrodu. Zarówno obfitość łąk podwodnych, jak i wielokrotne tarło są czynnikami wpływającymi korzystnie na liczebność populacji tego gatunku. Jednak obecność wielkiej już liczby młodzieży, mogącej wyjadać larwy lina, wpływa prawdopodobnie silnie ograniczająco na liczebność populacji tego gatunku.

8. Wielkość i rozmieszczenie tarlisk ryb drapieżnych i niedrapieżnych (mapa) oraz zagęszczenie ich jaj, a więc i larw, na tarliskach (tab. 7), wywierać muszą zapewne duży wpływ na stosunki ilościowe populacji ryb danego jeziora.

9. Z ilości 4—5 miliardów płoci wylęgających się w jeziorze Harsz — około 1 miliard, czyli około 20—25%, jest zjadany w pierwszych tygodniach swego życia przez kilkunastodniowe lub parotygodniowe szczupaki.

Фр. Плишка

**Наблюдения над влиянием условий
размножения озерных рыб на численность популяции
в ранних стадиях развития**

Содержание

В настоящей работе собраны результаты наблюдений над размножением некоторых видов озерных рыб: щуки, язя, плотвы, леща, красноперки и линя. Наблюдения велись на мазурских озерах, главным образом на озере Гарш. На фоне условий среды исследованы были условия икротетания, процесс развития зародышей рыб, судьба личинок в самых ранних периодах жизни, а также взаимное отношение этих личинок и ранних мальков как хищных, так и не хищных рыб.

При исследованиях приняты были во внимание температурные условия мест икротетания, глубина, характер субстратов, на которых рыбы откладывали икру, определялась продолжительность периода размножения рыб, густота отложенной икры в местах икротетания, процент оплодотворенных яиц, процесс развития зародыша, а также процент и причины смертности икры в местах икротетания. Произведены были также наблюдения, как ведут себя личинки некоторых видов рыб до времени утраты желточного мешка, а также в первых днях активного питания. Кроме того произведен был ряд наблюдений над взаимным отношением личинок и ранних стадий молодых мальков щуки и плотвы.

Результаты наблюдения процессов развития рыб и эмбрионального развития яиц в местах икротетания на озере Гарш представлены на таблицах.

Произведенные наблюдения привели к следующим выводам:

1. В озерах, в естественных условиях у исследованных видов рыб процент оплодотворенной икры бывает, как правило, очень высокий и достигает 98—100%. Равным образом процент вылупившихся личинок также высок, если икра была отложена в благоприятных условиях. Гибель икры в более значительных размерах выступает в тех партиях икры, которые находятся в условиях неблагоприятных для доступа кислорода. Подтверждение этого факта установлено было в тех случаях, когда икра плотвы и леща развивалась в более глубокой части озера и собиралась там в больших массах, а также в тех случаях когда икра язя отложена была в условиях несоответствующих этому виду.

2. Способность пережить самый молодой период своей жизни повидимому у щуки весьма велика, тем более что в этот период

в весьма малой степени щуке грозит опасность со стороны хищных рыб и хищных личинок насекомых.

3. В озерах язь мечет икру в каналах и канавах, соединяющих озера, в медленно текущей воде или в тихих, спокойных местах неглубокой прибрежной зоны (литорали). Наблюдения на озере Гарш обнаружили, что развитие икры протекает в этих условиях весьма неблагоприятно. Главным фактором, ограничивающим уже в первом периоде эмбрионального развития численность язя в Мазурских озерах является недостаток кислорода; недостаток этого элемента, так необходимого для развития яиц язя, является причиной их гибели. Небольшой, выраженный часто в единицах, процент вылупившихся личинок является годичным пополнением малочисленной популяции язя; само собой разумеется, что только некоторая часть и доживает до зрелого возраста.

4. Высокий процент оплодотворенных яиц и вылупившихся личинок плотвы способствует в значительной степени большой численности этого вида. Ограничивает эту численность и, по всей вероятности, часто довольно сильно, пожирание личинок плотвы мальками щуки, вылупившимися несколько раньше.

5. Результаты исследования условий размножения и развития личинок леща приводят нас к убеждению, что в первом периоде жизни зародыша, личинки и в первых периодах жизни молодняка, численность популяции этого вида по всей вероятности не подвергается заметному уменьшению. Благоприятствующими причинами являются: короткий период инкубации, высокий процент оплодотворенных яиц, большой процент вылупившихся личинок, обилие живой пищи, скрытый образ жизни молодняка в ранних стадиях развития, а также разный характер мест питания личинок леща и щуки.

6. Для красноперки исследованные озера дают хорошие условия размножения.

7. Условия размножения линя в озере Гарш благоприятны. Обилие подводных пастбищ и многократное метание икры являются факторами благоприятно влияющими на численность популяции этого вида. Наоборот, наличие значительного числа молодняка иных рыб, могущего пожирать личинки линя, по всей вероятности сильно ограничивает численность этого вида.

8. Величина и размещение мест икрометания рыб хищных и нехищных (см. на карте), а также густота отложенных яиц, а следовательно и личинок, в местах икрометания (табл. 8), должны, повидимому, оказывать сильное влияние на взаимное отношение численности популяции рыб в данном озере.

9. При 4—5 миллиардах плотвы, вылупившейся в озере Гарш, 1 миллиард, т. е. 20—25% общего количества, пожирается уже в течении первых недель своей жизни молодым щуки, возраст которого колеблется от нескольких дней до нескольких недель.

Fr. Pliszka

The effect of spawning conditions in lakes on the survival rate of juveniles

Summary

The paper is concerned with reproduction of some species of fish: pike, ide, roach, bream, rudd and tench in Mazurian lakes, chiefly in lake Harsz. The observations were designed as an investigation of the rate of growth of the carnivorous and non carnivorous species in environment, where as many factors as possible were traced: spawning activities, process of development of fish embryos, fate of alevins in earliest stages of their existence, quantitative relation of larvae and fry, effect of temperature changes in spawning places. The depth was measured, the substrate where eggs were attached — examined, dimensions of places used for spawning were taken. Number of eggs in spawning places and fertilization rate of eggs were computed. The mortality of eggs on spawning places and its source were investigated along with the process of embryonal development. Hatched larvae of some fish were also submitted to observation and notice was taken of their comportment up to the absorption of yolk sac and in the early days of their feeding. Besides there were examined alevins of pike and roach and their relationship. Tables 1—6 show data on spawning of fish and of embryonal development on spawning places of lake Harsz.

1. Under natural conditions percentage of the fertilization is very high amounting to 98—100 per cent. The rate of hatching is also rather high in case eggs have been laid under propitious conditions. When oxygen supply is deficient hatching is likely to show considerable losses as been observed with roach and bream in deep parts of lakes where eggs were mostly clodded and with ide when ova were laid under unexpedient conditions.

2. The survival rate of pike in the early days of its life seems to be rather high — the more so that these stages coincide with a season when carnivorous fish and larvae are unlikely to be of any danger to pike alevins.

3. The ide choose as spawning places the ditches and channels between lakes, where current of water is slow and calm or shallow coastal waters, where the conditions of the development of eggs are very unfavourable. Principal factor limiting the population of ide in Mazurian lakes is defi-

ciency in oxygen supply in the earliest period of the development of eggs. Per cent of hatching larvae being very small the annual recruiting of population is insignificant.

4. Very reach population of roach in Mazurian Lakes is a result of high percent of fertilized eggs and hatched larvae regardless of losses incurred through the voracity of the pike fry hatched somewhat earlier in the season.

5. Observations on the conditions of hatching and development of eggs and larvae of the bream allow to suppose that new generation of this species does not diminish markedly during the development stages. Many propitious factors contribute to this effect: short period of incubation, high rate of fertilized eggs, high rate of hatched larvae, abundance of live food, hiding habits of fry in early stages of development, disparity of feeding grounds of bream and pike in stages of larvae and fry.

6. The rudd have as a rule favourable conditions for spawning in the lakes.

7. The tench find adequate conditions for reproduction in lake Harsz. Abundance of bottom meadows and repeated spawning are exerting a favourable influence on the population though it is probable that the earlier development of fry of other fish feeding on larvae of tench may be a limiting factor of tench population.

8. Dimensions and situation of spawning places of carnivorous and non carnivorous fish as well as the density of eggs and larvae on the spawning grounds exert probably great influence upon quantitative relation between the population of different species inhabiting a lake.

9. In the first weeks of life of the roach out of 4—5 thousand million hatched in lake Harsz 1 thousand million i. e. 20 to 25 per cent — are feed upon by pike some days or weeks old.

PIŚMIENICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Balinsky B. J. 1948. On the Development of Specific Characters in Cyprinid Fishes. Proc. of the Zool. Soc. London Vol. 118, Part II. 1948.
- Gostiejewa M. N. 1950. Komar *Cricotopus silvestris* kak wriediciel rybnej ikry. Zool. Żurn. T. 29, wyp. 2.
- Kryżanowski S. G. 1949. Ekologo-morfologiczeskije zakonomiernosti razwitija karpowych, wjunowych i somowych ryb (*Cyprinoidei* i *Siluroidei*). Trudy Inst. Morf. Żiw. A. N. SSSR. Wyp. I.
- Lindroth A. 1946. Zur Biologie der Befruchtung und Entwicklung beim Hecht. Stockholm.
- Pliszka Fr. 1953. Rozród certy (*Vimba vimba* L.) Pols. Arch. Hydrob. I.
- Starret W. C. 1951. Some factors affecting abundance of minnows in the Des Moines River, Jowa Ecology V. 32 N 1.
- Tichij M. I. 1939. Nabludienija nad ikromietaniem wiesiennije nterestujuszczich ryb. WNIORH T. 21.

M. Stangenberg

Wzrost płoci

(Charakterystyka i próba nawiązania do środowiska)

Tempo wzrostu płoci jest dzisiaj dość dobrze poznane i rozporządzamy obfitym materiałem porównawczym z krajów, w których posiada ona większe znaczenie gospodarcze. W naszych warunkach, gdy płoć w jeziorach z reguły stanowi kilkadziesiąt procent wydajności, często dochodzi do 70% całej masy ryb pozyskiwanych w ciągu roku, a czasem jest nawet gatunkiem wyłącznie poławianym, poznanie przebiegu wzrostu płoci i warunków kształtujących go zasługiwało na uwagę, szczególnie wobec braku w literaturze krajowej danych na ten temat (poza obszerniejszymi dla Gopła, Świtazi Poleskiej i Charzykowa — Stangenberg 1938, 1941 i 1950).

Materiał zebrano w latach 1937—1939, a tekst opracowano i napisano w 1940 r. W międzyczasie metodyka łuskowej analizy pogłowia ryb poczyniła znaczne postępy. Niektóre przypuszczenia wypowiedziane w pierwotnym tekście stały się już pewnikiem (np. odnośnie pory zakładania pierścieni rocznych). Po przeszło 10 latach nasunęło się więc pytanie, czy uzyskane niegdyś wyniki są aktualne i metodycznie wystarczająco poprawne. Czas przyniósł i na to odpowiedź. Po bardzo surowych początkowo wymaganiach (odnośnie wielkości populacji próbnych analizowanego pogłowia, selektywnego działania sieci stawnych, miejsca poboru łusek z ciała ryby, osobnego traktowania samców i samic, sposobów oczyszczania i czytania łusek itp.) poglądy uległy zmianie. Możemy zanotować pojawienie się w ostatnich latach prac i wypowiedzi zwolenników wspomnianych usprawnień metodycznych, których obecna metodyka w istocie niczym prawie nie różni się od starej metody E. Lea i na wielu odcinkach dąży do uproszczeń. Istotnym brakiem dawnej metodyki łuskowej analizy pogłowia była niezgodność odczytów wstecznych z odczytami bezpośrednimi, szczególnie duża w roku pierwszym i drugim, wynikająca z nieuwzględniania czasu formowania się łuski. Wadę tę usunięto w niniejszym opracowaniu stosując odpowiednie przeliczenia (patrz niżej), tak że uzyskany obraz wzrostu płoci jest wystarczający.

Materiał i metoda

Materiał opracowano metodą łuskowej analizy pogłowia, wykonując wyłącznie odczyty wsteczne z uwzględnieniem poprawki na czas zakładania łusek. W sumie, jak widać z tab. 1 przedstawiającej liczbowy skład całego materiału, zbadano 443 egzemplarzy płoci 1+ — 6+ letniej, wykonując 1938 odczytów.

Tabela 1

Liczba egzemplarzy i wykonanych odczytów wstecznych w badanych materiałach płoci

Number of individuals and scale-readings in the investigated roach-material

Jezioro — Lake	Liczba — Number	
	egzemplarzy individuals	odczytów wstecznych scale — readings
Suchar Wielki, 1937	23	95
Suchar Dembowski, 1937	22	97
Suchar Rzepiskowy, 1937	21	104
„Jeziorko“ Przetaczek, 1937	22	119
Białe Wigierskie, 1937	34	122
Muliczne, 1937	20	79
Gałężiste, 1937	21	100
Dowcień, 1937	39	146
Wigry, 1937	79	322
Wigry, 1939	133	594
Gopło, 1937	18	98
Świtaż Poleska, 1939	11	62
Razem — Total	443	1938

Połowów dokonywano sieciami stawnymi, niewodem i wędką. Ryby ważono z dokładnością do 1 g.

Numerowanie złowionych płoci, zbieranie łusek, pomiary wagi i długości ciała odbywały się na miejscu, nad brzegiem jeziora. Odczytów wstecznych dokonywano z oczyszczonych łusek pobranych ze środkowej części ciała płoci, pod linią naboczną — dla materiału 1937 r., a nad linią naboczną — dla pozostałego materiału.

Z każdego egzemplarza analizowano 6 łusek. Rzutowano je na biały papier dokonując odczytów z najdłuższego promienia tylnej, kaudalnej części łuski (patrz Geyer, 1939). W zasadzie postępowano według znanej metody E. Lea zmodyfikowanej w ten sposób, że najpierw obliczano długości ciała osiągane w poszczególnych latach, ze stosunków odległości między odpowiednimi pierścieniami i promieniem całej łuski a zmie-

rzoną długością ciała badanego egzemplarza pomniejszoną o 16 mm, czyli o jej długość w chwili zakładania łuski. Następnie obliczone z takiej proporcji długości ciała powiększono dla każdego rocznika o 16 mm. Całe postępowanie odbywało się sposobem graficznym. Podobnie Geyer (l. c.) w swoich odczytach wprowadził poprawkę na czas założenia łuski i nierównomierność jej wzrostu posługując się empirycznie wyznaczoną krzywą korelacji między długością promienia tylnej części łuski a długością ciała płoci w różnych latach życia¹. W powyższy sposób uzyskano znacznie większą zgodność pomiędzy bezpośrednimi pomiarami długości ciała płoci w poszczególnych latach a ich wymiarami obliczonymi przy pomocy odczytów wstecznych.

W badanym materiale, pochodzącym szczególnie z połowów zimowych, często zdarzało się, że ostatni pierścień roczny łuski był nie zamknięty (np. w Wigrach 22,5% materiału; podobnie duży procent jakby rozpoczętych przyrostów o wyglądzie prązków letnich w zimie był w jez. Białe Wigijskie; w jez. Gopło przyrosty roczne zdawały się kończyć przy samym końcu zimy). Aby uniknąć wątpliwości, wyłączone z obliczeń nie zamknięte pierścienie, podobnie jak i łuski „niepewne“, biorąc pod uwagę tylko ostatnie, wyraźnie zamknięte pierścienie roczne.

Wiek poszczególnych roczników płoci oznaczano cyframi rzymskimi w ten sposób, że ukończony rok pierwszy — cyfrą I (jeden wyraźny pierścień), drugi — II (dwa pierścienie) itd. Okresy wzrostu poszczególnych roczników oznaczano cyframi arabskimi, a więc w pierwszym roku życia — 0+, w drugim 1+, w trzecim 2+ itd.

Wzrost długości

Średnie długości ciała płoci w badanych jeziorach, osiągnane w miarę wzrostu, zestawiono w tab. 2. Z podanych liczb widać, że tempo wzrostu płoci w różnych jeziorach było bardzo różne. Dla jego dokładniejszego zanalizowania sporządzono wykresy nr 1—3.

Wzrost płoci na kilkunastoletnim odcinku życia przebiega według linii mniej lub więcej zbliżonej do paraboli. Ma ona różny kształt zależnie od warunków wzrostu panujących w danym zbiorniku, a w pewnych przypadkach, na dłuższym lub krótszym odcinku, przechodzi w linię prostą.

W przypadku badanych przez nas jezior przebieg krzywych wzrostu

¹ Z badań Geyera wynika, że wzrost łuski koreluje ściśle z długością ciała dopiero u egzemplarzy o długości ciała większej od 13 cm. Przed osiągnięciem tego wymiaru łuska rośnie szybciej. Wypada wspomnieć, że korelacja innych wymiarów ciała i długości ciała płoci, jak wynika z naszych badań (Stangenberg 1938 i 1948), ustalała się również dopiero po osiągnięciu 13 cm długości ciała. Widocznie z osiągnięciem tej długości płoc zakańcza przebudowę swego organizmu i nabiera bardziej ustalonych proporcji ciała.

Tabela 2

Długość ciała (*L. corporis*) płoci w pierwszych latach wzrostu
 The body-length (*L. corporis*) of the roach in the first years of growth

Jeziro-Lake	I	II	III	IV	V	VI
Suchar Wielki, 1937	7,6	11,0	12,6	13,6	14,1	16,6
Suchar Rzepiskowy	7,5	11,4	12,9	14,3	15,4	16,8
Suchar Dembowskich	6,4	10,3	12,1	13,5	14,5	15,7
Dowcień	5,4	8,3	11,4	13,5	15,4	18,3 ?
Świtaż Poleska	5,2	7,7	11,3	14,8	17,4	19,8
Gopło	4,4	7,1	9,5	12,0	14,0	15,3
Muliczne	5,8	7,9	9,9	12,1	13,7	14,5
Gałężiste	5,2	7,4	9,8	12,3	14,1	16,1
Wigry, 1937	5,2	7,3	9,5	12,2	14,3	16,4 ?
Wigry, 1939	5,3	7,2	9,4	12,2	14,3	16,3
Białe Wigierskie	4,5	7,0	9,6	11,2	13,5	19,5 ?
Przetaczek	4,6	6,6	8,4	10,4	12,0	13,6

i przyrostów (tab. 3, wykresy 1—3) pozwala wyróżnić trzy zasadnicze typy wzrostu płoci, a mianowicie: 1) wzrost równomierny, 2) wzrost opóźniony, 3) wzrost przyspieszony.

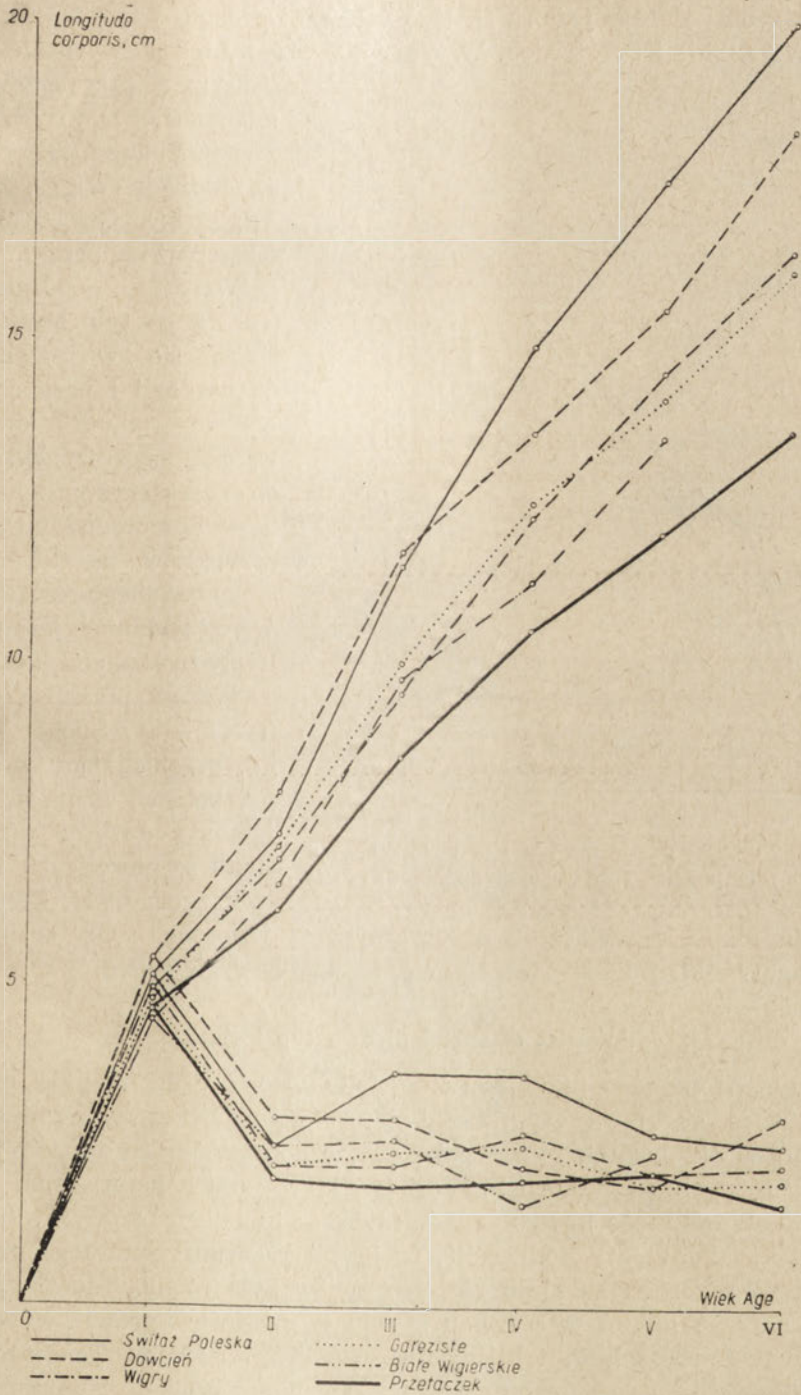
Tabela 3

Przyrosty długości ciała (*L. corporis*) płoci w pierwszych latach wzrostu

Increase of the body-length (*L. corporis*) of the roach in the first years of growth

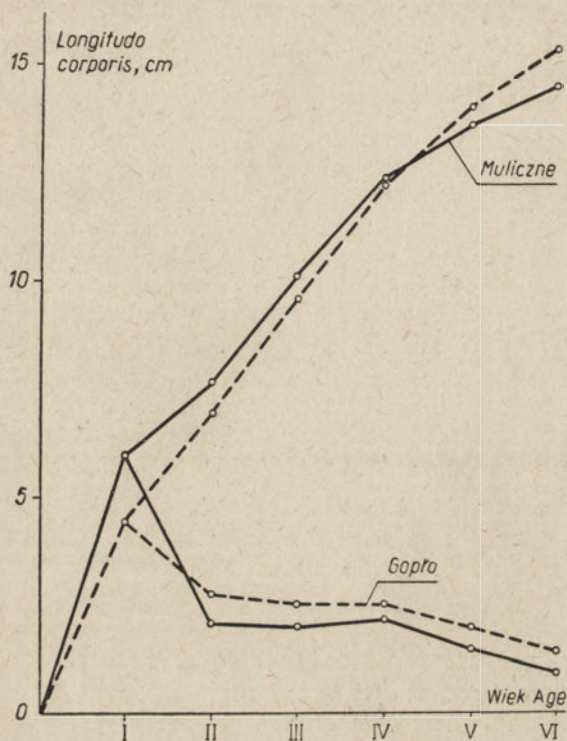
Jeziro-Lake	I	II	III	IV	V	VI
Suchar Wielki, 1937	7,6	3,4	1,6	1,0	0,5	—
Suchar Rzepiskowy	7,5	3,9	1,5	1,4	1,1	1,4
Suchar Dembowskich	6,4	3,9	1,8	1,4	1,0	1,2
Dowcień	5,4	2,9	2,9	2,1	1,9	2,9
Świtaż Poleska	5,2	2,5	3,6	3,5	2,6	2,4
Gopło	4,4	2,7	2,4	2,5	2,0	1,3
Muliczne	5,8	2,1	2,0	2,2	1,6	0,8
Gałężiste	5,2	2,2	2,4	2,5	1,8	2,0
Wigry, 1937	5,2	2,1	2,2	2,7	2,1	2,1
Białe Wigierskie	4,5	2,5	2,6	1,6	2,3	—
Przetaczek	4,6	2,0	1,8	2,0	2,0	1,6

Wzrost „równomierny“ (rys. 1, typ Świtaż Poleska — Wigry — Przetaczek) cechuje się tym, że po pierwszorocznym, nieco większym przyroście, przyrosty lat następnych są do siebie bardzo podobne, przez co krzywa wzrostu zbliża się do linii prostej. Tutaj w badanych przez nas



Rys. 1. Wzrost i przyrost płoci w jeziorach: Swiataż Poleska, Dowcień, Wigry, Gałęziste, Białe Wigierskie i Przetaczek. Typ wzrostu równomierny.

przypadkach należały jeziora Świataż Poleska, Dowcień, Wigry, Gałęziste, Białe Wigierskie i Przetaczek. W tym typie wzrostu można wyróżnić trzy



Rys. 2. Wzrost i przyrost płoci w jeziorach Gopło i Muliczne. Typ wzrostu opóźniony.

wzrostu na razie wyłącznie obserwowano w jeziorach typu sucharów (Suchar Wielki, Suchar Rzepiskowy, Suchar Dembowskich).

Wzrost długości płoci a typ jeziora

Przyczyn różnego przebiegu krzywych wzrostu długości płoci można dopatrywać się, poza czynnikami natury gospodarczej, w odmiennym pokarmie, jaki badane płocie pobierały w poszczególnych typach jezior oraz w różnych warunkach fizykochemicznych w nich panujących.

Jakkolwiek może to być zagadnieniem do osobnego rozpracowania, to przykładowo możemy podkreślić, że jakość pokarmu płoci tego samego wieku w jeziorach skrajnie różnych typów była różna. 3-letnie płocie w Sucharze Wielkim w czerwcu żywiły się masowo i prawie wyłącznie wioślarką *Ceriodaphnia* i bliżej nieoznaczonymi larwami *Tendipedidae*, natomiast w tym samym czasie w jeziorze Wigry głównie glonami, kiełkami i mięczakami.

podgrupy przyrostów, a mianowicie: 1) dużych (np. Świataż Poleska, Dowcień), 2) średnich (Wigry, Białe Wigierskie, Gałęziste), 3) małych (Przetaczek).

Wzrost „opóźniony” (rys. 2 — typ Muliczne) zbliża się w przebiegu do paraboli i przypomina ogólnie znane krzywe wzrostu organizmów. Jest on charakterystyczny stopniowym zmniejszaniem się przyrostów aż do ostatniego badanego roku życia. Wśród badanych jezior należały tu Muliczne i Gopło.

Wzrost „przyspieszony” (rys. 3 — typ Suchar Wielki), przebiegający według paraboli, wyróżnia się wyjątkowo dużymi przyrostami w pierwszych 2 latach życia płoci. Ten typ

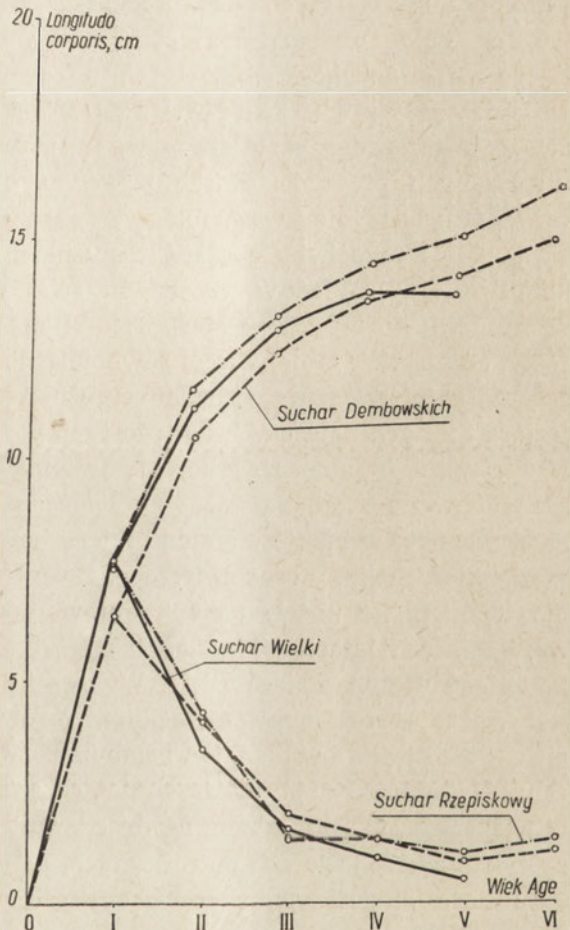
Istnienie różnych temperatur i właściwości fizykochemicznych w jeziorach różnych typów jest oczywiste, a Schilde (1936) stwierdził, że średnie temperatury panujące w jeziorze w ciągu roku w sposób bardzo znaczny wpływają na wielkość przyrostów płoci, szczególnie zaś w jeziorze nie zagospodarowanym przez człowieka (Geyer l. c.).

W roku 1938 zwróciłem uwagę na to, że budowa i grubość łusek płoci kształtowała się najprawdopodobniej w zależności od typu jeziora. Wobec powyższego istnienie pewnej zależności między przebiegiem wzrostu płoci a typem jeziora zdaje się wysoce prawdopodobne.

Można się było spodziewać, że największe różnice w tempie wzrostu płoci wystąpią w typach jezior najbardziej odbiegających od grupy harmonicznej, a więc w acidodystroficznych sucharach i alkalitroficznych jeziorach. Tak też było w istocie.

Spośród wszystkich 6 badanych typów jezior,

a mianowicie oligotroficznego, a- i b-mezotroficznego, eutroficznego, jezior i sucharów, ostatnio wymienione szczególnie wyróżniały się odmiennym, wyżej opisanym „przyśpieszonym“ tempem wzrostu (rys. 3). Już w pierwszym roku w 3 badanych sucharach płoc osiągała przeciętny wymiar 6,4—8,7 cm długości ciała, co jest w ogóle w literaturze dotąd nie notowane. Przyrost drugoroczny był również bardzo wysoki (3,4—6,3 cm), a następne już stosunkowo małe. Jeśli zestawić to z pokarmem, jaki mógł się znajdować do dyspozycji w sucharach, to należy podkreślić występujące



Rys. 3. Wzrost i przyrost płoci w sucharach. Typ wzrostu przyśpieszony.

w nich bogactwo planktonu zwierzęcego, pokarmu właściwego dla płoci właśnie w pierwszych latach jej życia (np. stwierdzony przez autora w czerwcu 1939 r. w Sucharze Wielkim), a ubóstwo mięczaków, naturalnego pokarmu starszych płoci. Płocie więc z konieczności musiały zadowalać się przede wszystkim zooplanktonem. Niewielka pojemność jeziora i jego mała głębokość sprzyjały stosunkowo znacznemu nagrzewaniu się wody. Przypomnę (Stangenberg 1936, 1938), że są to jeziora typu acidodystroficznego, stale zasypywane materiałem leśnym, o brzegach utworzonych przez torfowisko wyżynne, o wodzie wyjątkowo ubogiej w wapń, o odczynie kwaśnym.

Zupełnie przeciwny obraz wzrostu płoci napotkano w jeziorkach (typ alkalityficzny). Płoc w pierwszym roku wyrastała tam bardzo słabo w stosunku do innych naszych jezior (tab. 2, rys. 1), a dalsze jej przyrosty, aczkolwiek mniej więcej równomierne w następnych 5 latach, należały do najniższych wśród badanych. Charakterystykę limnologiczną tego jeziora i innych należących do tego typu podałem w moich pracach z 1936 i 1938 r. Przypomnę, że jezioro to jest maleńkie (0,32 ha), płytkie (3 m), zasilane wodą źródlaną, otoczone wieńcem *Caricetum* i *Phragmitetum*, bardzo bogate w niektóre gatunki mięczaków i wapń, a wyjątkowo ubogie w plankton roślinny oraz zwierzęcy. Nasuwa się przypuszczenie, że właśnie wymienione ubóstwo planktonu wpłynęło na słabe przyrosty płoci w pierwszych latach jej życia.

Oligotroficzne jezioro Białe Wigierskie zaznaczyło się we wroście słabym przyrostem pierwszorocznym, co również można by wiązać z ubóstwem tego jeziora w plankton i słabym rozwojem łąk podwodnych w litoralu. Natomiast w późniejszych latach przyrosty nie wyróżniały się w większym stopniu, czasem nawet zdawały się być lepsze od przyrostów spotykanych w jeziorach eutroficznych, a- i b-mezotroficznych.

Jeziora eutroficzne, a- i b-mezotroficzne wykazały normalny i do siebie podobny przebieg wzrostu płoci w pierwszym roku życia (z wyjątkiem Gopła — wyjątkowo żyzne i zanieczyszczone), średni równomierny (rys. 1) w latach następnych, względnie opóźniony — w jez. Mulicznym i Gopie (rys. 2). Pewne różnice mogły być oczywiście także wywołane warunkami tarliskowymi, gospodarką człowieka itp.

Z porównania wzrostu płoci w różnych warunkach ekologicznych szerszego geograficznie terenu wynika, że w wielu jeziorach Związku Radzieckiego, zaliczonych przez Korde-Łastoczkiną (1934) do eutroficznych (np. Nero, Galinskoje, Ilmeń, Seneżskoje), wzrost płoci był podobny do wzrostu w naszych jeziorach harmonicznych, zarówno oligo- jak a- i b-mezo- oraz eutroficznych. Podobnie płoc z naszego eutroficznego

Dowcienia wyrastała identycznie jak w nieco zeutrofizowanym oligotroficznym Grosser Plöner-See (II typ L u n d b e c k a). Płoc w oligotroficznym Madü-See rosła lepiej niż w niektórych jeziorach eutroficznym (por. S c h i l d e l. c., G e y e r l. c.). Zarówno u nas, jak i w innych krajach w obrębie jezior harmonicznym typ zbiornika nie znajdował konsekwentnego wyrazu w przebiegu wzrostu płoci, który albo nie istniał, albo był maskowany czynnikami tutaj nie rozpatrywanymi. W obrębie typów dysharmonicznym przebieg wzrostu odbywał się bardziej różnorodnie, jak to wynika także z charakterystyki typów jezior, dla których przebieg wzrostu płoci zestawiał G e y e r (l. c.).

Podsumowując można podkreślić, że wzrost płoci w jeziorach typu harmonicznym przebiega w sposób bardziej do siebie zbliżony i odmienny niż w typach dysharmonicznym, gdzie wykazuje szczególnie duże różnice.

Wzrost ciężaru

Wykreślono krzywe korelacji między średnią długością ciała a średnim ciężarem płoci. Przekonawszy się, że korelacja ta jest duża, obliczono z tych krzywych przeciętne ciężary płoci odpowiadające osiąganym przez poszczególne roczniki długościom ciała.

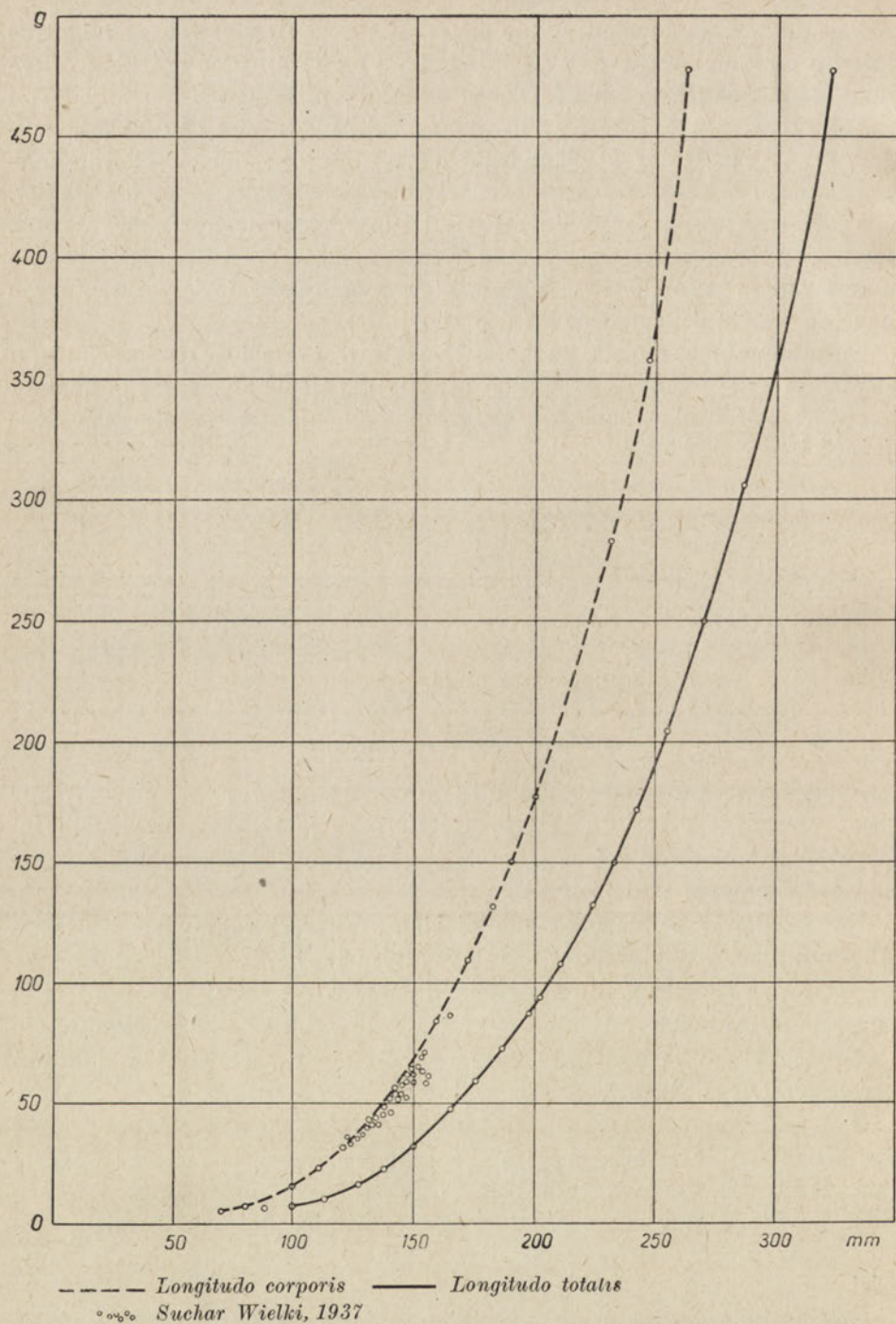
a. Długość ciała a ciężar płoci

Ponieważ rozporządzano najobfitszym materiałem płoci różnych długości i ciężarów z jeziora Wigry, a jezioro to jest zbiornikiem dalekim od zdysharmonizowania i zawiera typową formę płoci, główne rozważania oparto na tym materiale.

Na podstawie pomiarów długości ciała, długości całkowitej i ciężaru 541 sztuk płoci z Wigier, złowionych w lutym 1937 r., wyznaczono krzywe korelacji między średnimi długościami ciała a średnimi ciężarami oraz długościami całkowitymi a ciężarami płoci w okresie zimowym, około 3 miesiące przed tarłem, gdy były one obficie wypełnione produktami rozrodczymi (rys. 4).

Z uzyskanych krzywych odczytano przeciętne ciężary osiągnięte przez płoc wigierską w miarę wzrostu o każde 0,5 cm zarówno dla długości ciała, jak i dla długości całkowitej. Tego rodzaju tabela (tab. 4) może oddać pewne usługi także praktykom, pozwalając dość dokładnie określać ciężar płoci z łatwego do wykonania w terenie pomiaru jej długości.

Celem stwierdzenia, jakie przeciętne ciężary osiąga płoc tych samych wymiarów w jeziorach różnych typów, wykreślono odpowiednie krzywe



Rys. 4. Krzywe korelacji między długością ciała i długością całkowitą a wagą płoci węgierskiej w zimie 1937 r. Dla porównania naniesiono wagi płoci z jez. Suchar Wielki.

Tabela 4

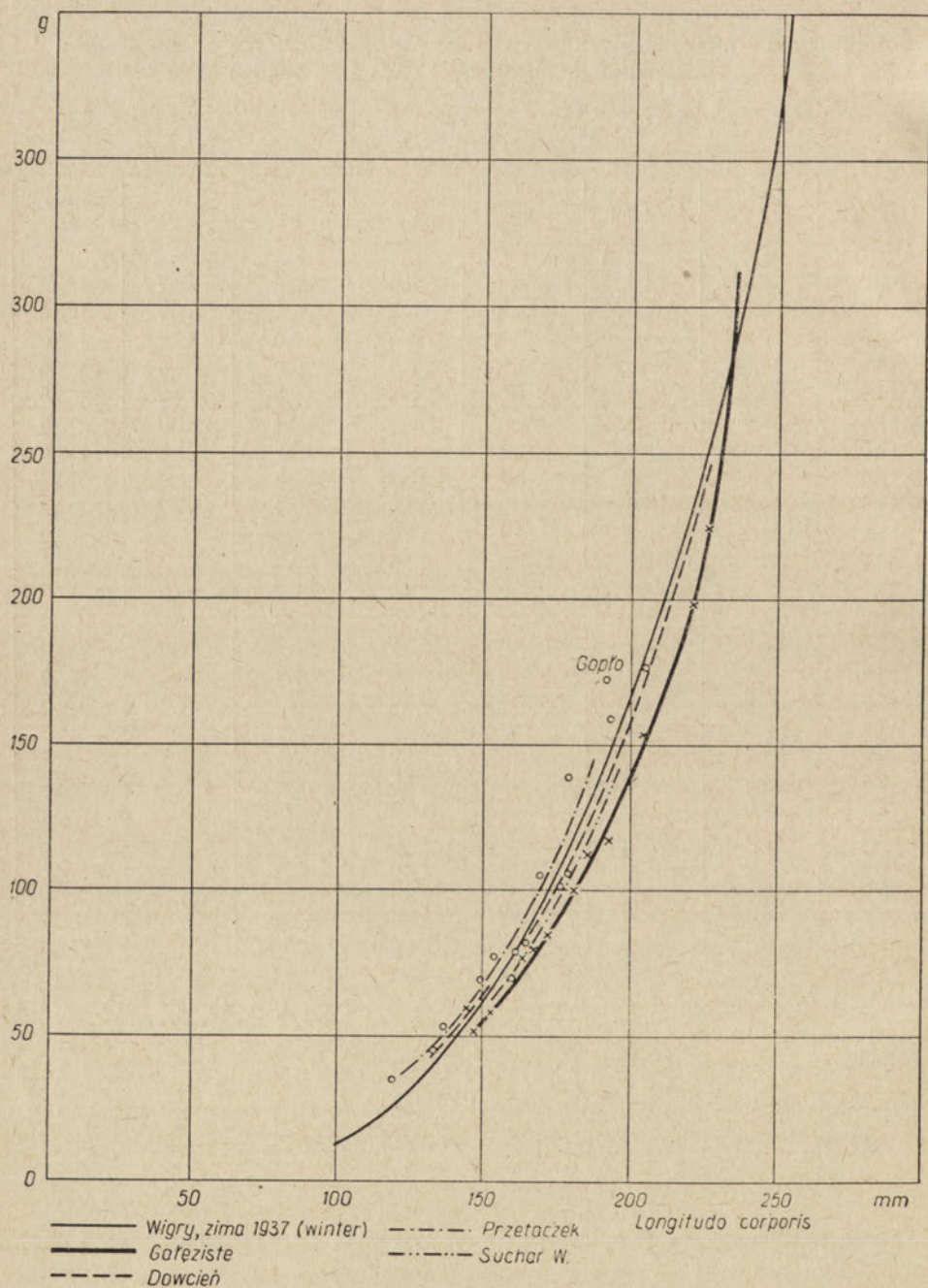
Srednie wagi osiągane przez płoć w miarę wzrostu o każde 0,5 cm długości całkowitej, wzgl. długości ciała (jez. Wigry)

Weights reached by the roach at each 0,5 cm growth of the total-and body-length (lake Wigry)

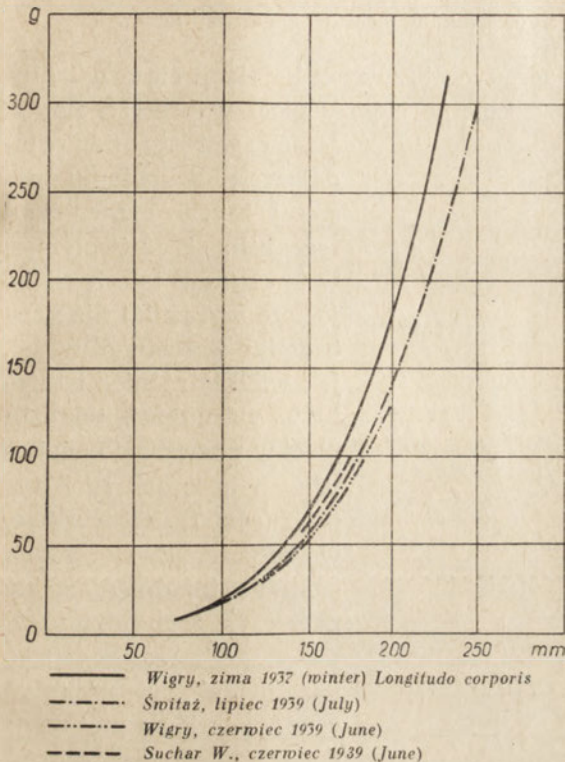
Long. tot.	g	Long. tot.	g	Long. corp.	g	Long corp.	g.
9,0	6,0	21,0	106,0	6,5	4,0	18,5	139,0
9,5	7,0	21,5	115,0	7,0	5,1	19,0	150,0
10,0	8,5	22,0	125,0	7,5	6,0	19,5	166,0
10,5	10,0	22,5	135,0	8,0	8,0	20,0	182,0
11,0	12,0	23,0	146,0	8,5	10,0	20,5	195,0
11,5	14,0	23,5	157,0	9,0	12,0	21,0	211,0
12,0	16,0	24,0	170,0	9,5	14,5	21,5	229,0
12,5	18,0	24,5	182,0	10,0	17,0	22,0	246,0
13,0	20,0	25,0	193,0	10,5	19,5	22,5	265,0
13,5	24,0	25,5	205,0	11,0	23,5	23,0	286,0
14,0	28,0	26,0	220,0	11,5	27,5	23,5	305,0
14,5	30,6	26,5	235,0	12,0	32,0	24,0	329,0
15,0	34,5	27,0	250,0	12,5	36,5	24,5	357,0
15,5	39,0	27,5	264,0	13,0	42,6	25,0	385,0
16,0	44,0	28,0	280,0	13,5	48,0	25,5	417,0
16,5	48,0	28,5	296,0	14,0	54,0	26,0	450,0
17,0	53,0	29,0	315,0	14,5	60,7		
17,5	57,0	29,5	333,0	15,0	67,0		
18,0	64,0	30,0	354,0	15,5	74,8		
18,5	69,0	30,5	380,0	16,0	84,7		
19,0	76,0	31,0	405,0	16,5	94,0		
19,5	83,0	31,5	433,0	17,0	103,5		
20,0	90,0	32,0	457,0	17,5	114,0		
20,5	97,0			18,0	126,0		

korelacji obok siebie (rys. 5). Okazało się, że są one dość zbliżone do wyżej opisanej krzywej zasadniczej dla materiału z jeziora Wigry¹. Jedyne krzywa dla jeziora Gałęziste wykazała znaczniejszą rozbieżność wskazując, że płoć tej samej długości w jeziorze tym osiągała niższy ciężar niż w innych jeziorach (jeziro rzadko łowione, o rozległej strefie

¹ Podobnie stwierdza Geyer (l.c.): „Das Gewicht scheint ganz an die Größe des Fisches gebunden zu sein und nicht an das Alter. Die Korrelation Größe Gewicht ist eine recht enge... Ungeachtet der Tatsache, dass die Plätzen in den Seen ganz verschiedene Wachstumsintensität aufweisen... besitzen bei bestimmter Größe fast immer ein bestimmtes Gewicht“.



Rys. 5. Krzywe korelacji między długością ciała a ciężarem płoci jeziora Wigry, Gałężiste, Dowcień, Gopło, Przetaczek i Suchar Wielki w zimie 1937 r.



Rys. 6. Krzywe korelacji między długością ciała a ciężarem płoci w jeziorze Świataż Poleska, Wigry i Suchar Wielki w lecie 1939 r. w porównaniu do analogicznej krzywej dla Wigier z zimy 1937 r.

beztlenowej i pełnej siarkowodoru w lecie).

Można podkreślić, że ciężar płoci tej samej długości z jeziora Suchar Wielki okazał się taki sam, jak w jeziorze Wigry w zimie, a w lecie nawet nieco większy. Podobnie przeciętny ciężar płoci z jezior Gopła i Dowcienia nie jest większy od ciężaru płoci wigierskiej.

Po tarle płoć traci znacznie na wadze, co widać z rys. 6, przedstawiającego korelację ciężaru i długości ciała płoci z Wigier, Suchara Wielkiego i Świtazi Poleskiej, łowionych w czerwcu i lipcu 1939 r. — w porównaniu do analogicznej krzywej dla płoci z jeziora Wigry z lutego 1937 r.

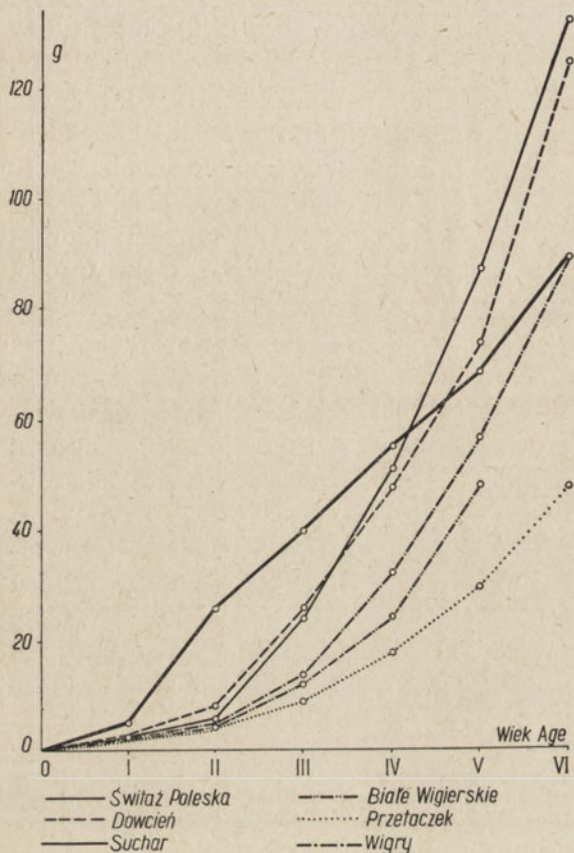
Tabela 5

Przybliżony ciężar płoci w pierwszych latach wzrostu
 Approximated weights of the roach in the first years of growth

Jezioro — Lake	I	II	III	IV	V	
Suchar Wielki, 1937	6,0	22	37	48	54	—
Suchar Rzepiskowy	5,8	26	41	55	68	89
Suchar Dembowskich	4,0	18	31	47	58	73
Dowcień	2,5	8,3	26	47	74	125
Świataż Poleska	2,3	6,2	25	53	88	134
Gopło	2	5,0	14	34	55	73
Muliczne	3,2	7,0	16	32	50	61
Gałężiste	2,3	6,0	16	34	54	73
Wigry, 1937	2,3	5,8	14	33	57	91
Białe Wigierskie	2	4,6	15	24	48	—
Przetaczek	2	4,7	8,4	18	31	48

b. Przeciętny ciężar różnych roczników płoci w badanych jeziorach

Korzystając z wyżej wyznaczonych krzywych korelacji ciężaru i długości ciała płoci wyznaczono przeciętne ciężary płoci w poszczególnych



Rys. 7. Wzrost ciężaru płoci w pierwszych latach wzrostu.

fazach wzrostu odpowiadających zakładaniu poszczególnych pierścieni rocznych. Z utworzonej w ten sposób tab. 5 widać jeszcze wyraźniej niż przy badaniu wzrostu długości, jak wielkie różnice istniały w warunkach wzrostu płoci w poszczególnych badanych jeziorach i ich typach (rys. 7). Oczywiście, w poszczególnych latach stosunki te zmieniają się na korzyść tych lub innych jezior, jeśli jednak wziąć pod uwagę na przykład chwilę założenia pierwszego i piątego pierścienia rocznego, to widać wyraźnie bardzo charakterystyczny obraz. Narybek płoci rósł najlepiej ze wszystkich jezior w sucharach, natomiast po pięciu latach najcięższa płoć wyrastała w b-mezotroficznej i intensywnie łowionej Świtazi Poleskiej oraz dużym eutroficznym Dowcieniu; najlżejsze okazały się 5-letnie płocie w alkalitroficznym jeziorzku — Przetaczku i oligotroficznym Białym Wigierskim. Ciężary 5-latków w Wigrach (57 g), Sucharze Wielkim (54 g) i Gople (55 g) były bardzo zbliżone.

Ocena wzrostu płoci

Wzrost ryb ocenia się zwykle w stosunku do pewnych z góry powziętych założeń, np. czasu osiągnięcia określonej długości czy ciężaru w porównaniu z materiałami z innych geograficznie rozleglejszych terenów.

Dla oceny wzrostu jakiegoś gatunku ryb byłoby teoretycznie najlepiej porównywać jego przebieg na całym badanym odcinku. Okazuje się to jednak przeważnie bardzo trudne i niepraktyczne ze względu na różnorodny przebieg wzrostu. W jednych jeziorach rośnie ryba szybciej w pierwszych latach swego życia, w innych zaś w latach późniejszych. Wielkość przyrostów zmienia się nieregularnie, wikłając przebieg linii wzrostowych i powodując ich wzajemne nieregularne zachodzenie na siebie w niektórych klasach wieku. Z konieczności trzeba więc ograniczać się do bardziej uproszczonych kryteriów porównawczych.

Geyer (l. c.) przyjmuje za Järnefeltem za podstawę porównawczą czas, w którym płoć osiąga ciężar 100 g, czyli około 210 mm długości całkowitej. Jeśli się to dzieje w ciągu 7 lat, warunki wzrostu płoci w jeziorze uważa za dobre, jeśli w okresie 7—10 lat — za średnie, jeśli zaś dopiero po 10 latach, określa je jako złe.

W naszych jeziorach płoć jest odławiana masowo znacznie wcześniej, a mianowicie przy 15 cm długości całkowitej (około 34 g wagi, 3—4-letnia), wobec czego zastosowanie tego miernika nie wydaje się wskazane. Ponieważ za wymiar ochronny płoci w naszych jeziorach (patrz niżej) z wielu względów należałoby przyjąć 17 cm długości całkowitej, czyli 50—65 g wagi, za dobry wzrost uznano ten, w którym płoć osiąga ją w ciągu 5 lat. Przyjęto dalej, że przy średnim wzroście płoć osiąga w pierwszych 5 latach 14—17 cm długości całkowitej, a przy złym — poniżej 14 cm, czyli mniej niż 30 g ciężaru.

Według powyższego schematu klasyfikacyjnego badane jeziora (tab. 5, 6 i 7) należą do grupy o dobrym wzroście, z wyjątkiem jezior: Muliczne, Białe Wigierskie i Przetacek, gdzie płoć rosła średnio. Do grupy o złym wzroście płoci nie weszło żadne z badanych jezior.

Porównanie ze wzrostem płoci na geograficznie rozległych terenach

Wyżej podana ocena jest względna. Omawia przebieg wzrostu płoci na stosunkowo małym, typologicznie silnie zróżnicowanym terenie. Nie przedstawia ona tempa wzrostu badanych zbiorowości płoci w stosunku do absolutnych możliwości wzrostowych, jakie posiada ten gatunek w innych wodach powierzchniowych, zwłaszcza bardziej zróżnicowanych geograficznie. W tym sensie więcej daje porównanie przebiegu wzrostu naszych płoci z danymi istniejącymi w literaturze.

Ponieważ większość danych o tempie wzrostu płoci podana jest w postaci wymiarów długości całkowitej, przeliczyliśmy nasze pomiary długości ciała na długość całkowitą (tab. 6).

Tabela 6

Całkowita długość (*L. totalis*) płoci w pierwszych latach wzrostu
Total-length (*L. totalis*) of the roach in the first years of growth

Jezioro — Lake	I	II	III	IV	V	VI
Suchar Wielki, 1937	9,3	13,5	15,4	16,7	17,3	—
Suchar Rzepiskowy	9,2	14,0	15,8	17,5	18,9	20,6
Suchar Dembowski	7,8	12,6	14,8	16,5	17,8	19,2
Dowcień	6,6	10,2	14,0	16,5	18,9	22,4
Świtaż Poleska	6,4	9,4	13,8	18,1	21,3	24,2
Gopło	5,4	8,7	11,6	14,7	17,1	18,7
Muliczne	7,1	9,7	12,1	14,8	16,8	17,8
Gałężyste	6,4	9,1	12,0	15,1	17,3	19,7
Wigry, 1937	6,4	8,9	11,6	14,9	17,5	20,1
Białe Wigierskie	5,5	8,6	11,8	13,7	16,5	—
Przetaczek	5,6	8,1	10,3	12,7	14,7	16,7

Tak zebrany materiał porównano z wynikami innych autorów (tab. 7). Porównanie przeprowadzono w miarę możliwości¹ na podstawie zestawienia przebiegu całokształtu wzrostu płoci w pierwszych 6 latach jej życia. Udało się w tym celu zestawić dane z 58 zbiorników, przeważnie jezior, a mianowicie: 17 niemieckich, 10 szwedzkich, 10 duńskich, 11 fińskich, 10 rosyjskich (tab. 8), posługując się w dużym stopniu zestawieniem Geyera (l. c.).

Okazało się, że w ogóle jest bardzo mało takich jezior, w których wzrost płoci odbywałby się jednakowo. W porównaniu z naszymi 11 jeziorami tylko 12 obcych zbiorników wykazało pewne analogie, w tym 5 jezior rosyjskich, 2 fińskie, 3 niemieckie i 2 szwedzkie (tab. 8)².

Wśród tych, na ogólną liczbę 29 podobieństw (oznaczone na tablicy krzyżykami), rosyjskie wykazały 19 podobieństw, fińskie 2, szwedzkie 5 i niemieckie 3, przy czym podobieństwa z jeziorami rosyjskimi były znacznie bliższe. Z niemieckich tylko jezioro Grosser Plöner-See wykazało prawie identyczny przebieg wzrostu płoci jak w naszym Dowcieniu. W Wigrach płoc wyrastała prawie identycznie jak w rosyjskim eutroficznym jeziorze Nero.

Z powyższych analogii wynika, że wzrost długości płoci naszych jezior przebiegał przede wszystkim analogicznie do wzrostu płoci rosyjskich,

¹ Przypuszczamy, że podany przez niektórych autorów wzrost płoci w pierwszych dwu latach życia jest za niski ze względu na stosowanie przez nich pierwotnej metody E. Lea.

² Porównania z płocią z wysp brytyjskich (Hartley, 1947) nie można było przeprowadzić ze względu na inny sposób jej mierzenia.

Tabela 7

Dobry, średni i zły wzrost długości całkowitej płoci (wg Geyera l. c., uzupełnione)
 Good, middle and bad growth of the total length of the roach
 (after Geyer l. c., supplemented)

Zbiornik (Bassin)	Wzrost Growth	Autor (author)	I	II	III	IV	V	VI	
Hampen Sö	dobry — „good“	Otterström, 1930—31	31	92	153	226	285	317	
Hawgårdsjön		Alm, 1922	60	113	143	213	248	254	
Charzykowo, 1947			66	99	152	193	244	269	
Świtaż Poleska			64	94	138	181	213	242	
Madü-See		Schilde, 1936	62	79	111	138	201	232	
Stettiner Haff., (27. IV. 1934)		Neuhaus, 1936	—	—	—	—	199	213	
Boden-See		Haakh, 1929	—	—	—	—	195	197	
Gr. Plöner-See		Geyer, 1939	64	105	138	174	193	229	
Krugłoje		Swetowidow, 1929	58	97	126	156	190	214	
Stettiner Haff		Neuhaus, 1936	45	89	126	147	189	—	
Dowcień			66	102	140	165	189	224	
Suchar Rzepiskowy			92	140	158	175	189	206	
Lamen		Alm, 1918	39	75	113	153	188	211	
Welikoje		Korde-Lastoczkin, 1934	—	—	—	159	188	207	
Pyhäjärvi		Järnefelt, 1921	41	77	114	141	183	215	
Trammer-See		Geyer, 1939	—	103	136	159	179	215	
Suchar Dembowskich			78	126	148	165	178	192	
Sakrower-See		Schilde, 1936	52	85	108	131	177	200	
Trent-See		Geyer, 1939	—	102	144	159	177	—	
Wigry			64	89	116	149	175	201	
Mjösen		Huitfeldt-Kaas, 1917	41	85	120	153	173	196	
Suchar Wielki			93	135	154	167	173	—	
Gałęziste			64	91	120	151	173	197	
Nero		Kulemin, 1934	46	81	114	143	172	199	
Gopło, 1936			54	87	116	147	171	187	
Seneżskoje		Eleonskij, 1929	58	78	120	148	171	—	
Kohor		średni — „middle“	Korde-Lastoczkin, 1934	—	—	—	149	170	—
Ładoga			Jääskelainen, 1917	60	87	112	141	168	190
Muliczne			71	97	121	148	168	178	
Kleiner Plöner	Geyer, 1939		—	112	124	148	166	176	
Białe Wigierskie			55	86	118	137	165	—	
Kszczara	Korde-Lastoczkin, 1934		—	75	—	145	162	190	
Heidensee	Geyer, 1939		—	112	142	148	162	174	
Ilmeń	Domraczew, 1926		58	90	123	143	161	179	
Toften	Alm, 1919		30	61	95	132	160	180	
?	Meisner, 1937		58	90	120	143	100	178	
Vierer-See	Geyer, 1939		66	97	132	151	158	177	
Poredowo	Korde-Lastoczkin, 1934		—	—	—	145	157	—	
Müggel-See	Schilde, 1936		49	69	95	119	155	169	

Zbiornik (Bassin)		Autor (author)	I	II	III	IV	V	VI
Leszbołowoskoje	średni — „middle“	Korde-Łastoczkin, 1934	44	75	111	131	152	—
Ringkjöbing Fjord		Otterström, 1930—31	25	42	72	113	151	187
Przetaczek			56	81	103	127	147	167
Hjölaren		Alm, 1917	33	66	91	120	146	168
Grimnitz-See		Schilde, 1936	52	77	91	114	143	163
Oberer Ausgrabensee		Geyer, 1939	—	77	126	134	142	144
Skjern Aa. ♂		Otterström, 1930/31	24	42	68	103	141	171
Vidaa, ♀	zły — „bed“	Otterström, 1930/31	34	64	88	112	137	156
Teen		Alm, 1919	30	59	87	109	135	162
Storsjön, ♀		Huitfeldt-Kaas, 1927	19	36	64	105	133	159
Tiiläänjärvi		Järnefelt, 1925	30	59	83	108	130	145
Tange Sö, ♀		Otterström, 1930/31	24	45	74	102	130	162
Skjern Aa, ♂		„ „	26	44	62	95	128	156
Nissum Fjord ♀		„ „	30	54	75	97	128	155
Yxtasjön, ♀		Alm, 1922	—	—	116	108	125	130
Vidaa, ♂		Otterström, 1930/31	28	51	78	103	124	133
Storsjön, ♂		Huitfeldt-Kaas, 1927	17	42	69	99	123	142
Längelmävesi		Brofeldt, 1917	24	27	72	97	119	140
Valkerbyjärvi, ♀		Järnefelt, 1925	24	48	69	92	118	143
Graasten Slotssö, ♀		Otterström, 1930/31	34	57	80	100	118	134
Valkerbyjärvi, ♂		Järnefelt, 1925	19	35	58	90	114	141
Yxtasjön, ♂		Alm, 1922	—	—	92	102	114	122
Isokiskonjärvi		Järnefelt, 1930	29	56	78	96	111	126
Graasten Slotssö, ♂		Otterström, 1930/31	33	63	81	97	111	—
Tuusulasee		Järnefelt, 1921	31	56	77	94	110	131
Thusbyträsk		Brofeldt, 1914/15	34	53	72	92	109	130
Haderslev Dam, ♀		Otterström, 1930/31	25	44	62	83	109	133
Vejbøl Sö, ♀	Otterström, 1930/31	22	41	61	87	108	136	
Hiiidenvesi	Jääskelainen, 1930	24	47	69	89	105	127	
Nipsaa, ♀	Otterström, 1930/31	22	38	54	74	100	129	
Börringesjön	Alm, 1920	23	45	65	87	100	118	
Verrusjön, ♂	Huitfeldt-Kaas, 1927	20	35	55	77	98	127	
Straus-See	Schide, 1936	26	37	55	66	93	—	
Sögaard Sö	Otterström, 1930/31	21	33	53	77	92	105	

fińskich i niemieckich, to jest jezior leżących w pasie zbliżonej szerokości geograficznej. Posuwając się na północ, na teren jezior szwedzkich, analogie we wzroście zmniejszały się i dotyczyły prawie wyłącznie jeziora Mjösen (w jeziorze Toften tylko słabe analogie do jeziora Przetaczek w IV i V grupie wieku). Większość jezior północnych wykazała znacznie słabsze tempo wzrostu. Można by to wiązać zarówno z charakterystyczną typologią tych jezior, jak i specyficznymi warunkami klimatycznymi.

Powyższe zdaje się raczej potwierdzać przypuszczenie Geyera, że płoć na krańcach swego rozszedlenia słabiej rośnie niż w jego centrum, co pokrywa się z ogólnymi obserwacjami biologicznymi na ten temat.

Tabela 8

Podobieństwa przebiegu wzrostu płoci jezior polskich w stosunku do jezior innych krajów

Number of similarities in the course of the roach-growth of Polish-lakes and the lakes of other countries

Jeziora Polski Lakes of Poland	Jeziora innych krajów — Lakes of the other countries												
	Nero	Seneżskoje	Krugtoje	Ilmeñ	Ładoga	Nieznane wg Meisnera	Grosser Plöner-See	Madü-See	Sakrower See	Pyhäjärvi	Mjösen	Toften	Suma podobieństw Sum of similarities
Świtaz Poleska	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
Dowcień	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	2
Suchar Rzepiskowy	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?
Suchar Wielki	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?
Suchar Dembowski	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	?
Wigry	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	4
Gopło	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	5
Gałęziste	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3
Muliczne	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	3
Białe Wigierskie	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	5
Przetaczek	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	3
Razem podobieństw Total number of similarities	5	5	1	1	4	3(?)	1	1	1	2	4	1	29

Najszybsze tempo wzrostu w Świtazi Poleskiej znalazło tylko kilka analogii wśród innych jezior. Do pewnego stopnia przypomina ono oli-troficzne Madü-See (Schilde l. c., V—20, 1 cm), zaliczone przez Ge-yera do grupy I jezior o dobrym wroście płoci, było jednak w każdym roczniku znacznie od niego lepsze. Przewyższało je jedynie nasze jezioro Charzykowo (V—24,4 cm), szwedzkie Havgårdssjön (V—24,8 cm) i duńskie Hampen-Sü (V—28,5 cm), a zaledwie dorównywała płoć z Zalewu Szczecińskiego (V—19,9 cm). Najgorszy znany wzrost płoci w V grupie wieku wynosił 9,2 cm (Sögaard-Sö-Otterström 1930/31) i 9,3 cm (Straus-See, Schilde l. c.).

Wybór wymiaru ochronnego

Ustanowienie wymiaru ochronnego ryb służyć ma dwu celom: możli-wie maksymalnemu i racjonalnemu zużytkowaniu naturalnych możli-wości produkcyjnych zbiornika przy zabezpieczeniu trwałego ich istnie-

nia oraz dostarczaniu na rynek maksymalnej ilości towaru o najwyższej wartości handlowej i przemysłowej. Wymiar ochronny musi być tak dobierany, aby uwzględniał te obydwa punkty widzenia, jakkolwiek niejednokrotnie wymagania z nich wypływające nie idą ze sobą w parze.

Płóć pod względem doboru pokarmu wyróżnia się szczególnie tym, że w pierwszych latach (pierwszy i drugi rok), prócz planktonu zwierzęcego, zjada duże ilości glonów, po trzecim zaś, przejściowym roku, przechodzi w zasadzie na pokarm złożony przeważnie z mięczaków, szczególnie *Dreissensia* i larw *Tendipedidae*, i tylko w razie konieczności korzysta z planktonu zwierzęcego. Jak wiemy, w jeziorach naszych zapas mięczaków i glonów jest tak duży, że niewątpliwie wystarczyłyby na wykarmienie ogromnych ilości płoci, co także potwierdza analiza przyrostów płoci w pierwszych 6 latach jej życia. Z punktu widzenia wyzyskania tych zapasów należałoby znacznie powiększyć wymiar ochronny płoci i zwiększyć stan jej pogłowia.

Przy istniejącym wymiarze 15 cm długości całkowitej, jak widać z analiz (tab. 6), odławiają się w naszych jeziorach już egzemplarze 3+ do 4-letnie, a tylko w „jeziorkach“ 5-letnie. Przy tym wymiarze płóć osiąga ciężar około 34 g, czyli towar handlowy przedstawia bardzo małą wartość. Wymiar ochronny należałoby zatem podwyższyć.

Jeśli wziąć pod uwagę, że płóć odbywa pierwsze tarło w wieku od 3 do 6 lat, przeważnie jednak trą się po raz pierwszy osobniki 4 i 5-letnie, zatem wymiar ochronny powinien jeszcze ochronić od połowów osobniki 5-letnie, czyli według tab. 6 o długości całkowitej 14,7 do 21,3 cm, zależnie od jeziora.

Wiele więc względów przemawia za powiększeniem wymiaru ochronnego dla płoci, a tylko ewentualna obawa przed przerybieniem doradza ostrożność. Dla naszych jezior należałoby zatem przyjąć jako wymiar ochronny płoci co najmniej 17 cm długości całkowitej (ciężar 50 g). Wtedy zwiększono by wyzyskanie obfitych zapasów glonów i mięczaków naszych jezior, poprawiłby się stan ich zarybienia, w tarle brałyby udział najbardziej nadające się do tego roczniki (starsze byłyby intensywnie odławiane), a handlowa i przemysłowa wartość łowionych płoci wzrosłaby bardzo wydatnie. Czynnikiem regulującym jej nadmiar byłyby ryby drapieżne.

Przy wzroście długości ciała z 15 cm na 20 cm ciężar płoci wzrasta o około 150%, mianowicie z około 70 g na 175 g (wykres 5). Z tych względów można by nawet proponować przesunięcie wymiaru ochronnego przynajmniej na kilka lat, na 20 cm długości całkowitej, czyli około 100 g ciężaru.

Streszczenie

1. Zbadano przebieg przyrostu długości i ciężaru płoci (tab. 1) w pierwszych 6 latach jej wzrostu w 11 jeziorach Polski. Badań dokonano przy pomocy odczytów wstecznych z poprawką na czas zakładania łuski.

2. Średnie długości ciała w poszczególnych klasach wieku zawiera tab. 2, odpowiadające im przyrosty tab. 3, długości całkowite tab. 6. Przebieg wzrostu płoci widoczny jest na rys. 1—3. Wyróżniono w nich 3 zasadnicze typy: a) równomierny, b) opóźniony, c) przyśpieszony. Wzrost równomierny (rys. 1, typ: Świtaż Poleska — Wigry — Przetacek) charakterystyczny jest tym, że po pierwszorocznym przyroście przyrosty następnych lat są mniej więcej jednakowe, przez co krzywa wzrostu zbliża się do linii prostej. Należały tu jeziora Świtaż Poleska, Dowcień, Wigry, Gopło, Białe Wigierskie i Przetacek. Zaznaczyły się 3 podtypy o przyrostach równomiernych a) dużych (Świtaż Poleska), b) średnich (Wigry) i c) małych (Przetacek).

Wzrost opóźniony (rys. 2—typ: Muliczne) zbliża się w przebiegu do paraboli; jest charakterystyczny stopniowym zmniejszaniem się przyrostów. Należały tu jeziora Muliczne i Gopło.

Wzrost przyśpieszony (rys. 3—typ: Suchar Wielki), przebiegający w sposób zbliżony do paraboli, wyróżnia się wyjątkowo dużymi przyrostami w pierwszych 2 latach życia płoci, a następnie mniej więcej równomiernymi, małymi lub czasem malejącymi przyrostami w dalszych latach. Zaobserwowano go wyłącznie w jeziorach typu sucharów (Suchar Wielki, Suchar Rzepiskowy, Suchar Dembowski).

3. Największe różnice w przebiegu wzrostu istnieją między jeziorami grupy harmonicznej i dysharmonicznej. W obrębie typów dysharmonicznych wyróżnił się typ acidodystroficzny sucharów i alkalitroficzny jeziorek.

Suchary (typ wzrostu przyśpieszony) wykazały ogromny przyrost długości ciała w pierwszym (6,4—8,7 cm) i w drugim (3,4—6,3 cm) roku życia, w następnych zaś stosunkowo mały. Wiąże się to najprawdopodobniej z brakiem mięczaków w sucharach, a masowym wtedy pobieraniem zooplanktonu.

W jeziorach płoc wyrastała najgorzej z naszych jezior, a i późniejsze jej przyrosty (do 6 lat), aczkolwiek równomierne, były małe. Jeziora te cechuje ubóstwo zooplanktonu, a duża ilość mięczaków.

Oligotroficzne jezioro Białe Wigierskie zaznaczyło się stosunkowo słabym przyrostem pierwszorocznym.

4. Największe długości ciała osiągały płocie pięcioletnie kolejno w jeziorach Świtaż Poleska (V—17,4 cm), Dowcień, Suchar Rzepiskowy, Suchar Dembowski, Wigry, Suchar Wielki, Gałęziste, Gopło, Muliczne,

Białe Wigierskie i Przetaczek (V—12,0 cm), czyli różnice w wymiarach ciała sięgały 5,4 cm.

Na pierwszy plan wysunęły się płocie z jeziora b-mezotroficznego, eutroficznego i z sucharów, na ostatnim pozostały płocie z jeziora oligotroficznego i alkalitroficznego.

5. Podano krzywe korelacji między długością ciała i długością całkowitą płoci wigierskiej a jej ciężarem (rys. 4). Na tej podstawie ułożono tabelę ciężarów płoci przy jej wzroście o każde 0,5 cm długości (tab. 4).

6. Po tarle płoć znacznie traci na ciężarze, w sposób jak to przedstawia rys. 6.

7. Na podstawie powyższych krzywych korelacji długości i ciężaru wyznaczono ciężary płoci w poszczególnych fazach jej wzrostu (tab. 5).

8. Za dobre warunki wzrostu uznano takie, przy których płoć w jeziorze osiąga 17 cm długości całkowitej (czyli ciężar około 50 g) w ciągu pierwszych 5 lat życia. Jeśli pięcioletnia płoć ma 14—17 cm długości całkowitej — warunki są średnie, poniżej 14 cm w ciągu 5 lat — warunki złe.

Według tego schematu badane przez nas jeziora należą do grupy pierwszej — o dobrych warunkach wzrostu, z wyjątkiem jeziora Muliczne, Białe Wigierskie i Przetaczek — należących do grupy drugiej, jezior o średnich warunkach wzrostu. Do złej grupy nie należało żadne z naszych jezior, jednak nie brak takich w innych krajach (tab. 7).

9. Mało jest jezior, w których płoć rośnie jednakowo lub nawet w sposób bardzo podobny. Wśród 58 zbiorników różnych krajów, naszych 11 jezior znalazło tylko 12 podobnych co do przebiegu wzrostu płoci (tab. 8). Najwięcej podobieństw znaleziono w pasie jezior położonych w tej samej szerokości geograficznej (jeziora niemieckie, fińskie i rosyjskie).

10. Żadne z badanych jezior innych krajów nie przypominało warunków wzrostu płoci stwierdzonych w sucharach.

11. Najszybsze tempo wzrostu płoci w Świtazi Poleskiej (21,3 cm) nie znalazło wiele analogii wśród innych jezior. Do pewnego stopnia przypominało ono oligotroficzne Madü-See. Przewyższało je tylko jezioro Charzykowo (V—24,4 cm), szwedzkie Hawgårdsjön (V—24,8 cm) i duńskie Hampen-Sö (V—28,5 cm), a zaledwie dorównywała płoć z Zalewu Szczecińskiego (V—19,9 cm). W jeziorach o najgorszych warunkach wzrostu płoć w V grupie wieku osiągała zaledwie 9,2 cm długości całkowitej i 9,3 cm (tab. 7).

12. Ze względu na lepsze wyzyskanie pokarmu jeziorowego, potrzebę podniesienia handlowej wartości płoci a nieistotność obaw o konkurencję i przerybienie, wymiar ochronny płoci można zwiększyć do 17 cm długości całkowitej. Obecnie obowiązujący wymiar 15,0 cm pozwala odławiać egzemplarze już III—IV grup wieku, o ciężarze około 34 g, które często jeszcze tarła nie odbywały.

М. Стангенберг

Рост плотвы

Содержание

1. Изучен был процесс прироста длины и веса плотвы в первых шести годах её роста в озерах Польши. Исследования велись методом ретроспективной дешифровки ростовых процессов с учетом времени необходимого для заложения чешуи.

2. Таблица 2 указывает длины самого тела рыбы в различных возрастных группах; соответствующие приросты показывает табл. 3; длины тела с хвостовым плавником — табл. 6. Процесс роста наглядно показан на рисунке 1—3, в которых четко различаются три основных типа роста: 1) равномерный, 2) замедленный и 3) ускоренный.

Равномерный рост (рис. 1, тип: Святязь Полеска — Вигры — Пржетачек) характеризуется тем, что после первогодичного прироста, следующие за ним ежегодные приросты более или менее выравниваются, благодаря чему и кривая роста приближается к простой линии. К этому (первому) типу озер принадлежат озера Святязь Полеска, Довчень, Вигры, Гопло, Бялэ Вигерске и Пржетачек, среди которых отмечены три под-типа с равномерными приростами: а) крупным (Святязь Полеска), б) средним (Вигры) и в) мелким (Пржетачек).

Рост замедленный (рис. 2, тип: оз. Муличне) линия которого на графике похожа на параболу, характеризуется постепенным сокращением приростов. К этому под-типу причисляются озера: Муличне и Гопло.

Рост ускоренный (рис. 3, тип: оз. Сухар Вельки), линия развития которого приближается к изображению параболы, отличается необыкновенно сильным приростом в первых двух годах жизни плотвы, а затем, в следующих за ними годах более или менее равномерными, малыми или все малеющими приростами. Этот тип прироста наблюдался исключительно в озерах типа „Сухар” (Сухар Вельки, Сухар Ржеписковы, Сухар Дембовских).

3. Самые крупные различия отмечены были между озерами групп: гармонической и дисгармонической. В пределах дисгармонических типов на первый план выступает тип кислотно-дистрофических „сухаров” и щелочно-трофический — „малых озер”.

„Сухары” (тип озера с ускоренным ростом) дали громадный прирост длины тела рыбы на первом (6,4—8,7 см) и на втором (3,4—6,3 см) году жизни плотвы, в следующих же годах — прирост относительно небольшой. Это явление объясняется весьма правдоподобно отсут-

ствием в сухарах моллюсков и обилующим там планктоном. В малых озерах плотва растет медленнее нежели во всех других озерах; кроме того ее приросты в течении первых шести лет оказываются хотя и равномерными, но в сущности незначительными. Такие озера характеризуются убожеством планктона и большим количеством моллюсков.

Олиготрофическое оз. Бялэ Вигерске дало относительно низкие приросты на первом году.

4. Поочередно самыми большими длинами тела отличалась пятилетняя плотва в нижеследующих озерах: Свитязь Полеска ($V = 17,4$ см), Довчень, Сухар Ржеписковы, Сухар Дембовских, Вигры, Сухар Вельки, Галэнзисте, Гопло, Муличне, Бялэ Вигерске и Пржетачек ($V = 12,0$ см) при чем разница в размерах тела достигала 5,4 см.

На первый план с точки зрения прироста — выдвинулась плотва в мезотрофических и эвтрофических озерах а также „сухарах”; на последнем месте оставалась плотва олиготрофических и щелочно-трофических озер.

5. Сообщены были кривые соотношения между весом и длинами: тела и тела с хвостовым плавником плотвы вигерского озера (рис. 4). На этом основании были составлены таблицы весов плотвы пропорционально до ее роста при каждых 0,5 см длины (табл. 6).

6. После периода нереста вес плотвы сильно падает, как это показано на рис. 6.

7. На основании данных соотношения между длиной и весом установлен был вес плотвы в определенных стадиях ее роста (табл. 5).

8. Благоприятными принято было называть такие условия роста, при которых плотва достигала 17 см длины тела с хвостовым плавником, т. е. веса 50 г в периоде первых пяти лет жизни. Притом условия эти считаются средними, если за это время плотва достигает 14—17 см и неблагоприятными, если длина рыбы за первые пять лет не превысила 14 см.

Согласно этой схеме, исследуемые нами озера должны быть причислены к первой группе озер с благоприятными условиями роста, за исключением озер: Муличне, Бялэ Вигерске и Пржетачек, которые надо зачислить во вторую группу озер со средними условиями роста. Ни одно из нами изучаемых польских озер не может быть причислено к озерам с неблагоприятными условиями роста, хотя такого рода озера известны в зарубежных странах (табл. 7—10).

9. Озера, в которых плотва растет в аналогично благоприятных условиях мало известны. Среди 58 водовместилищ различных стран польские озера нашли себе аналоги в росте плотвы только в двенадцати случаях (табл. 8). Самые большие сходства найдены были среди

озер лежащих в той же зоне географической широты, т. е. среди озер: СССР, Финляндии и Германии.

10. Ни одно из испытуемых озер зарубежных стран не напоминает условиями для роста плотвы той среды, которая считается характерной для „сухарей”.

11. Самый скорый темп роста плотвы в Свитязи Полеской (21,3) не походит на такие же темпы в других озерах. Вышеупомянутое озеро в некоторой степени напоминает олиготрофическое озеро Мадю. Перевес над ним имеют: Харжиковское озеро ($V-24,4$ см), озеро Хавгардтен (Швеция; $V-24,8$ см) и оз. Гампен (Дания; $V-28,5$), а едва ли может с ним сравняться разлив реки Одры при Щецине, в котором длина плотвы достигает 19,9 см. В озерах отличающихся самыми неблагоприятными условиями роста, плотва в V возрастной группе достигает 9,2 длины тела и 9,3 см длины тела с хвостовым плавником.

12. Ссылаясь на возможность улучшения кормовых условий в озерах, на необходимость причисления плотвы к группе рыбы с высшей коммерческой стоимостью и не опасаясь ее излишнего размножения в озерах, мы считаем возможным предложить поднять ее коммерческие размеры до 17 см. К сожалению нынешние распоряжения устанавливают для плотвы размер 15 см, что дает возможность ловить особи III и IV возрастной группы, весом в 34 г, которые не проходили еще нереста.

Рис. 1. Рост и прирост плотвы в озерах Свитязь Полеска, Довцень, Вигры, Галензисте, Бяле Вигерске и Пржетачек. Тип роста: равномерный.

Рис. 2. Рост и прирост плотвы в озерах Гопло и Муличнэ. Тип роста замедленный.

Рис. 3. Рост и прирост плотвы в озерах типа „сухар”. Тип роста ускоренный.

Рис. 4. Кривые соотношения между длиной тела и длиной тела с хвостовым плавником и весом вигерской плотвы зимой 1937 г. Для сравнения нанесены веса плотвы из озера Сухар Вельки.

Рис. 5. Кривые соотношения между длиной тела и весом плотвы из озер Вигры, Галензисте, Довцень, Гопло, Пржетачек и Сухар Вельки зимой 1937 г.

Рис. 6. Кривые соотношения между длиной тела и весом плотвы из озера Свитязь Полеска, Вигры и Сухар Вельки летом 1939 г. и сопоставление их с аналогичными кривыми Вигерского озера за год 1937.

Рис. 7. Увеличение веса плотвы в первых годах её развития.

M. Stangenberg

The growth of roach

Summary

1. The increase of length and weight of the roach (Tab. 1) during the first 6 years of its growth has been studied in 11 lakes of Poland. The investigations were made by means of scale readings with correction for the time of scale development.

2. The average body length for each growth class is shown in Table 2, the corresponding length increase in Table 3, the total length in Table 6. Roach's growth rate is visible in Fig. 1-3; three cardinal types were distinguished: 1) the regular growth, 2) the retarded growth and 3) the accelerated growth.

The regular growth (Fig. 1, type: Świtaż Poleska, Wigry, Przetaczek) is remarkable because of the fact that after the first year increase all the following ones are more or less similar, so that the curve of growth approaches the right line. This type of increment is found in lakes: Świtaż Poleska, Wigry, Gopło, Białe Wigierskie and Przetaczek. Three subtypes of regular growth are distinguished: 1) with considerable length increase (Świtaż Poleska), 2) with the medium length increase (Wigry), and 3) with the inferior length increase (Przetaczek).

The retarded growth (Fig. 2, type: Muliczne) in its course approaches the parabola. It is characterized by a gradual diminution of growth rate. This type of decrease is found in lake Muliczne and Gopło.

The accelerated growth (Fig. 3, type: Suchar Wielki) running parabola-like is distinguished in the roach by an exceptionally large length increase of the two first years, followed in the next years by a more or less regular, small, or even sometimes diminishing growth rate. This sort of increase has been observed exclusively in lakes of acidodystrophic type (Suchar Rzepiskowy, Suchar Wielki, Suchar Dembowski).

3. The most conspicuous differences of growth are found when comparing lakes belonging to the harmonic — and the disharmonic group. Among the disharmonic lakes the acidodystrophic type „Suchary“ and the alcalitrophic type of „Jeziorko“ distinguished themselves by pronounced differences in the rate of growth.

The Suchary (the accelerated growth type) have shown a remarkable increase of the body length in the first (6,4—8,7 cm) and second (3,4—6,3 cm) year of life but in the following years (sometimes, except the 3rd year of life, group II) the increase used to be rather small. This probably stands in connection with the lack of molluscs in Suchary and rich food possibilities offered by zooplankton.

In the „Jeziorko“ type the rate of growth of the roach was certainly the worst of all our lakes. Those lakes are characterized by an especially remarkable indigence of plankton and a remarkable amount of molluscs.

The oligotrophic lake „Białe Wigierskie“ was found to have a relatively small growth-increase during the first year.

4. As far as body length is concerned the biggest size was attained by specimens 5 years old in the lakes (put in decreasing order): Świtaż Poleska (V-17,4 cm), Dowcień, Suchar Rzepiskowy, Suchar Dembowskich, Wigry, Suchar Wielki, Gałęziste, Gopło, Muliczne, Białe Wigierskie and Przetaczek (V-12,0 cm). The differences in body length extended thus to 5,4 cm. The roaches of b-mesotrophic and eutrophic lakes and those of Suchary are consequently at the first, and the specimens of oligotrophic and alcalitrophic lakes at the last place.

5. The curves of correlation between the body length and the total length of the Wigry roach and its weight are given in diagram 4. The weight data of the roach for each 0,5 cm of length increase have been set up in Table 4 on this base.

6. The roach after spawning loses its weight in the way as shown in diagram 6.

7. The above given curves of correlation of length and weight served to determine the weights of the roach in the separate age classes (Table 5).

8. As good conditions of growth in a lake are understood such conditions under which the roach attains 17 cm of its total length (that is about 50 g of weight) during its first 5 years. If a 5 years old roach reaches 14—17 cm of total length, the conditions are middle and below 14 cm in a 5 years period the conditions are poor.

Accordingly to this grading the lakes investigated by us belong to this first group (good conditions of growth) except the lakes Muliczne, Białe Wigierskie and Przetaczek, which belong to the second group of lakes, (middle conditions of growth). None of investigated our lakes belongs to the „poor conditions“ group of lakes, nevertheless there are such lakes in other countries (see Table 7).

9. There are but few lakes in which the roach grows in an identical or even in a closely similar way. Among the 58 reservoirs of different countries only 12 resemble our lakes by the growth rate of their roach (Table 8). Most resemblances in growth rate were found in Russian lakes (from 29 resemblances 15 found with Russian lakes, that is over 50%). Similar growth rate was encountered also in German and South-finnish lakes. One may suppose that this similarity in growth conditions is more

frequently met with in lakes situated at the same or nearly the same geographical latitude.

10. None of the investigated lakes in other countries offers to the roach such particular growth conditions as are found in our „Suchary“.

11. The quickest rate of growth of the roach in Świtaż Poleska (21,3 cm) does not find many similarities among other lakes. It reminded to a certain degree the oligotrophic Madü-See. Our lake Charzykowo (V-24,4 cm), the Swedish Hawgårdsjön (V-24,8 cm) and the Danish Hampen-Sö (V-28,5 cm) were the only lakes exceeding Świtaż Poleska and the roach of Zalew Szczeciński (V-19,9 cm) scarcely equalled it. In the lakes offering worst conditions of growth the roach in V group of age used to reach barely 9,2 cm of total length (Sögard-Sö) and 9,5 cm (Straus-See, Tab. 7).

12. In consideration of better exploiting of the lake food, the necessity of raising the commercial value of the roach and the inefficiency of fears about the competition and overcrowding — it is indicated to enlarge the legal size of roach up to the extend of 17 cm of total length. The present standard length 15,0 cm allows to fish already individuals of the III—IV group of age weighing about 34 g that frequently did not yet spawn at all.

Fig. 1. Growth and increase of the roach in the lakes: Świtaż Poleska, Dowcień, Wigry, Gałęziste, Białe Wigierskie and Przetaczek. Type of „equal“ growth.

Fig. 2. Growth and increase of the roach in the lakes Gopło and Mułyczne. Type of „retarded“ growth.

Fig. 3. Growth and increase of the roach in the „Suchary“ lakes. Type of accelerated growth.

Fig. 4. Correlation between the total — resp. body — length and the weight of the roach in the Wigry lake, winter 1937. The weights of roach from the lake Suchary Wielki are placed for the sake of comparison.

Fig. 5. Correlation between the body length and the weight of the roach in the lakes: Wigry, Gałęziste, Dowcień, Gopło, Przetaczek and Suchary Wielki, winter 1937.

Fig. 6. Correlation between the body length and the weight of the roach in the lakes: Świtaż Poleska, Wigry and Suchary Wielki, summer 1939; compared with an analogous curve of winter 1937 from the lake Wigry.

Fig. 7. The weight increase of the roach in the first years of growth.

PIŚMIENICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Eleonskij. 1929, wg Kułemina 1934.
- Geyer F. 1939.¹ Alter u. Wachstum der wichtigsten Cypriniden ostholsteinfischer Seen. Arch. f. Hydrob. Bd. 39.
- Hartley P. H. T. 1947¹. The natural History of some British Freshwater Fishes. Proc. Zool. Soc. Vol. 117, p. I.
- Korde-Łastoczkin. 1934. Tipologiczeskij analiz niepojmiennych ozjer wiaznikowskiego, jużskiego i siemianowskiego rajonow. Iwan. otd. wsiesojuzn. nauczno-issledow. inst. ozjerno-rjeznogo i ryb. chozj. Wyp. II.
- Kułemin A. 1934. Issledowanije Rostowskiego ozjera (Nero) w gidrobiologiczeskom i rybochozjajstwiennom otnoszenii. Ibidem.
- Meisner W. 1937. Ictiologia stosowana, Gdynia 1937.
- Schilde W. 1936¹. Das Wachstum der Plötze (*Leuciscus rutilus* L.) in norddeutschen Seen. Zeit. f. Fisch. 34.
- Stangenberg M. 1936. Szkic limnologiczny na tle stosunków hydrochemicznych pojezierza suwalskiego. Rozp. i Sprawozd. Inst. Bad. Lasów Państw. Ser. A. Nr 19.
- 1938. Zmienność ekologiczna płoci. Ibidem. Nr 39.
 - 1941. Limnologische Skizze aus dem Świtaż Poleska See. Zeit. f. Hydrol. Vol. IX, 1—2.
 - 1947. The variability of the quantitative features in roach. Zool. Poloniae. Vol. 4.
 - 1950. Udział w odłowach i wzrost niektórych gospodarczo ważniejszych ryb jeziora Charzykowo. Jezioro Charzykowo cz. I. Prace Badawcze Inst. Bad. Leśnictwa w Warszawie.
- Swietowidow. 1929, wg Kułemina 1934.

¹ Prace zawierają obszerny spis literatury do niniejszego zagadnienia, której dla oszczędności miejsca nie powtarzamy.

K. Tarwid, I. Fabiszewska, W. Szczepańska

Uwagi o makrofaunie unoszonej w Wiśle

Unoszona prądem rzeki fauna organizmów nieplanktonowych jest przypadkowym zbiorowiskiem zwierząt wyrwanych ze swego środowiska; woda bieżąca bez oparcia o podłoże nie stanowi dla nich właściwego biotopu. Badania nad żerowiskami ryb¹ skłoniły autorów niniejszych uwag do zajęcia się fauną organizmów nieplanktonowych².

Niespodziewanie duże bogactwo znalezionej fauny oraz zauważone zależności między nią a zespołami dennymi zasługują na opublikowanie. W literaturze znaleźliśmy ogólnikowe przeważnie wzmianki na temat unoszonych prądem zwierząt. Były to wiadomości podane na marginesie innych tematów. Zagadnieniu temu według Żadina (1941) w pracy, której niestety w oryginale nie znamy, poświęciła większą uwagę Nieizwiestnowa - Żadina (1937)³.

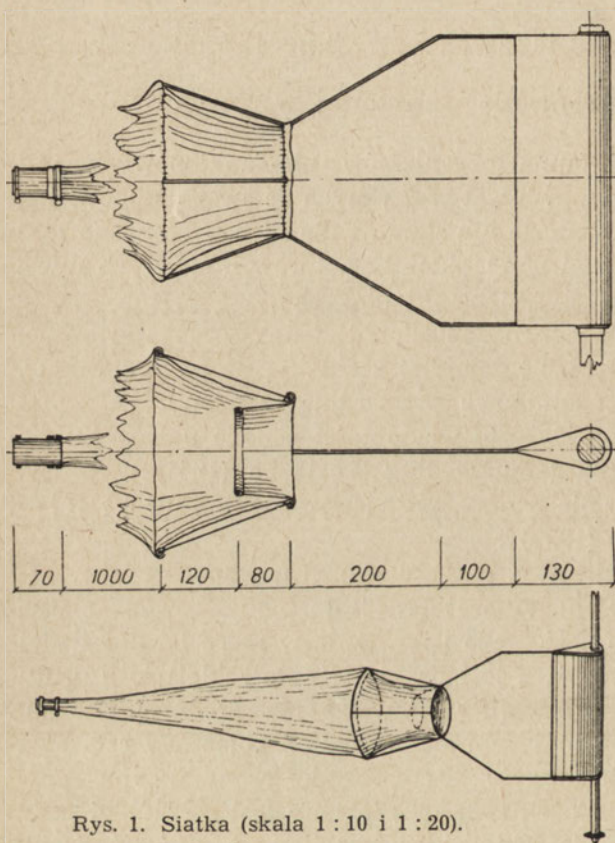
Przy badaniach korzystaliśmy z aparatu skonstruowanego przez jednego z nas (Szczepańska). Aparat ten jest zmodyfikowaną siatką Apsteina, przystosowaną do poziomego ustawiania w rzece na požądanej głębokości (rys. 1). Siatka rozpięta jest na mosiężnym szkielecie z drutu o średnicy 0,5 cm. Pierścień otworu wlotowego ma średnicę 12,5 cm. Z głównym pierścieniem rozpinającym siatkę jest on połączony czterema prętami z tego samego drutu długości 20 cm rozmieszczonymi symetrycznie. Ma on średnicę 25 cm. Stożek cedzący zrobiony jest z rzadkiej gazy młynarskiej 5xxx (wg szwajcarskiej klasyfikacji), ma długość 1 m, zaopatrzony jest na końcu w naczynko mosiężne z dnem z tejże gazy, tak jak w normalnych siatkach planktonowych. Od otworu wlotowego do

¹ Prowadzone w 1948 roku z inicjatywy i na zlecenie Związku Organizacji Rybackich RP w oparciu o aparaturę i pracownię Zakładu Ichtiologii i Rybactwa SGGW i Zakładu Zoologii Ogólnej UW.

² Autorzy dziękują prof. dr J. Mikulskiemu za sprawdzenie niektórych oznaczeń jętek oraz J. Kałęckiej i A. Szczepańskiemu za oznaczenie jętek i skąposzczetów.

³ Po napisaniu pracy (1948), w korekcie mamy możliwość zaanonsować opublikowanie w Ameryce notatki opisującej wnoszenie przez prąd rzeki fauny do jeziora. Autor nazywa faunę unoszoną przez rzekę: *Syrton*. Berner, Lester, M. *Limnology of the lower Missouri River, Ecology, Brooklyn N. 4, 1951, 32, pp. 1—12.*

wnętrza jest wpuszczony rękaw długości 8 cm, usztywniony na końcu pierścieniem z drutu. Rękaw ten ma na celu uniemożliwienie ucieczki zwierząt z siatki. Rękaw i górny stożek zrobione są z surówki. Od otworu wlotowego odchodzą ku przodowi dwa pręty. Końce ich są zgięte w pierścieniu, które obejmują rurę mosięzną w ten sposób, że zezwalają na obroty siatki wokół rury uniemożliwiając ruchy w innych płaszczyznach.



Rys. 1. Siatka (skala 1 : 10 i 1 : 20).

Aby uniknąć powstawania wirów mogących skierować wodę na boki, rura została obudowana blachą cynkową nadającą jej linię opływową. Przez rurę przechodzi drąg, do którego aparat jest przymocowany przy pomocy wkrętki. Do wyposażenia przyrządu należy prądomierz, umieszczony na wysokości wlotu do siatki.

Połowcy opisanym przyrządem były dokonane na rz. Wiśle pod Warszawą (25.VII. — 6.IX. 1948 r.) i pod Toruniem (10.VIII. 1948 r.). Dokonano 45 połowów, podzielonych na 8 serii, różnych pod względem oddalenia od dna i szybkości prądu.

Materiał pierwszej serii mógł być porównany z pobieranymi w tym czasie ilościowymi próbkami fauny dennej. Wyniki siedmiu serii po przeliczeniu ilości zwierząt na 1 m³ daje tab. 1.

Stosunkowo niewielka ilość połowów przypadająca na poszczególne serie i w związku z tym powstający duży błąd średni liczb uzyskanych ogranicza interpretację. Niemniej jednak otrzymane dane wskazują na duże bogactwo fauny zarówno pod względem różnorodności gatunków, jak również i liczby osobników spotykanych w 1 m³ wody. Skład jakościowy jest bardzo zmienny w czasie, zawiera dużo form pochodzących ze spokojnej wody. Można prześledzić korelację ilości osobników zwierząt złapanych — z szybkością prądu i oddaleniem od dna, a wyrażającą się

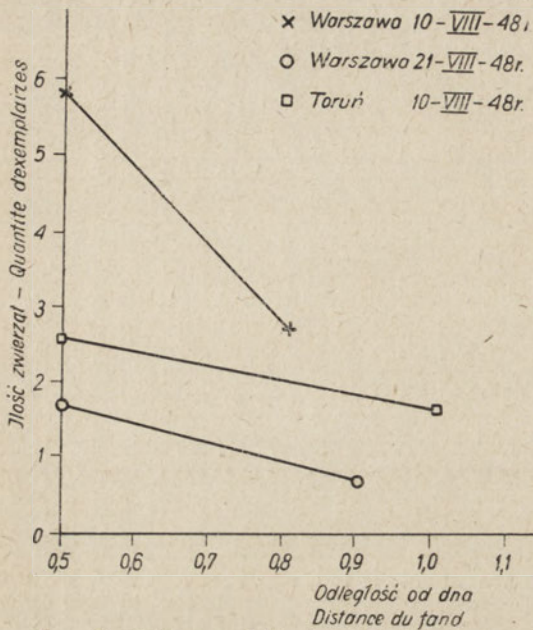
Tabela 1

Ilość zwierząt w prądzie na 1 m³
Quantité d'animaux dans le courant pour 1 m³

Data Date	19. VIII. 48	19. VIII. 48	26. VIII. 48	26. VIII. 48	6. IX. 48	10. VIII. 48	10. VIII. 48
Miejsce Lieu	Warszawa	Warszawa	Warszawa	Warszawa	Warszawa	Toruń	Toruń
Odległość od dna Distance du fond	0,8 m	0,5 m	0,9 m	0,5 m	1,00 m	0,5 m	1,00 m
Szybkość prądu Vitesse du courant	0,75 m / sek	0,67 m / sek	0,71 m / sek	0,59 m / sek	>0,5 m / sek	0,82 m / sek	1,05 m / sek
<i>Ephemeroptera</i>	0,380 ± 0,183	—	0,15 _ 0,15	0,09 0,09	—	0,33 ± 0,211	0,15 0,15
<i>Caenis horaria</i> L.	0,15 ± 0,091	0,32 ± 0,080	—	0,18 0,180	—	0,13 0,133	0,05 ± 0,05
<i>Ablabesmyia</i> (<i>gr.tulvus</i>)	—	0,65 0,240	0,22 ± 0,091	—	—	0,26 ± 0,163	0,05 _ 0,05
<i>Cryptochironomus</i> sp. I (forma piaskowa)	0,07 ± 0,075	0,16 ± 0,160	—	0,18 0,180	—	—	0,05 0,05
<i>Cryptochironomus</i> sp. II (forma mulotowa)	0,22 ± 0,091	1,04 ± 0,452	—	0,27 0,180	—	0,20 ± 0,133	0,05 0,05
<i>Orthocladiinae</i> sp. sp.	0,15 ± 0,150	0,32 ± 0,159	—	0,27 ± 0,112	—	—	0,05 ± 0,05
<i>Tanytarsariae</i> sp. sp.	0,90 ± 0,290	1,36 _ 0,348	—	—	0,21 ± 0,128	—	0,20 ± 0,093
Pupae	—	—	—	—	—	—	—
Simuliidae	—	—	—	—	—	—	—
<i>Simulium</i> sp. sp.	0,37 ± 0,118	1,20 0,219	0,07 0,075	0,45 0,246	0,11 ± 0,105	0,60 ± 0,066	0,40 0,169
Inne (autres) ¹	0,57	0,80	0,29	0,27	0,21	1,07	0,60
Suma (Somme)	2,73	5,85	0,73	1,71	0,53	2,59	1,60

¹ *Hydra* sp., *Nematoda*, *Stylaria lacustris* (L.), *Propopus volki* (Mich.), *Limnodrilus* sp. juv., *Corophium curvispinum* Sars. juv., *Plecoptera*, *Ephemeroptera imagines*, *Oligoneuriella rhenana* Imtr. (?), *Baetidae* sp., *Caenis macrura* Steph., *Caenis* sp., *Leptophlebia marginata* (L.) (?), *Ameletus inopinatus* Etn., *Procladius* sp., *Psectrotanytus* sp., *Polypedilum* sp., *Stictochironomus* sp., *Chironomus thummi* gr., *Ceratopogonidae-pupae*, *Culicidae-pupae*, *Diptera* sp., *Coleoptera imagines*, *Trichoptera* sp. sp.

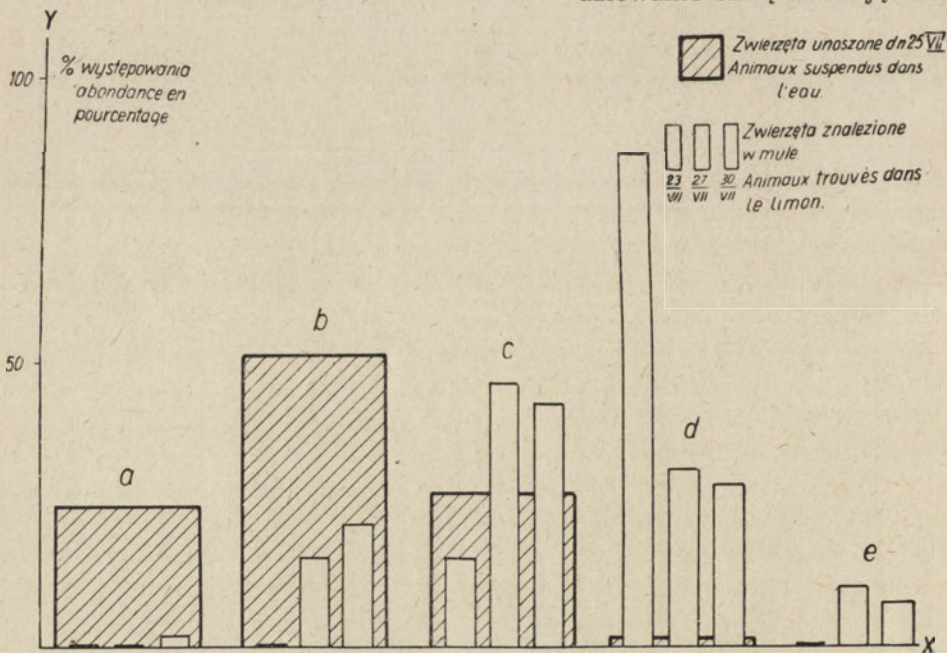
w większym bogactwie ilościowym zwierząt bliżej dna i w silniejszym prądzie; można to wywnioskować z wykresów (rys. 2 i 4), na których



Rys. 2. Wykres zależności ilości zwierząt od oddalenia od dna.

widać: wyraźną tendencję spadku (rys. 2) ilości okazów w połowach bardziej oddalonych od dna, oraz — tendencję wzrostu (mniej wyraźnego) dla większości form poławianych (rys. 4) na większym prądzie.

Unoszone zwierzęta są niewątpliwie źródłem fauny dla efemerycznych środowisk mułowych, które tworzą się w głównym korycie. Są to biotopy bogate ilościowo. Natomiast porównanie składu gatunkowego fauny niesionej przez wodę w miejscu sedimentacji z fauną mułu dna także wskazuje na niespodziewanie silną selekcję. Za-



Rys. 3. Wykres zależności ilości zwierząt unoszonych od szybkości prądu.

Umieszczone w tym wykresie formy są doбором przykładowym, obejmującym tę część gatunków, które były znalezione w kilku seriach porównywanych. Wystarczają one dla zilustrowania jaskrawych różnic między składem fauny unoszonej przez wodę i, jak możemy przypuszczać, w całości osadzanej w miejscach sedymentacji mułu, a składem fauny osiadłej, znajdowanej później w tymże mule.

Proces eliminacji, występujący tak jaskrawo, jest niewątpliwie zjawiskiem interesującym z punktu widzenia mechanizmów tworzenia się naturalnych zespołów w sensie biocenologicznym. Ta okoliczność, obok chęci zwrócenia uwagi na nurt rzeczny, który unosi bogatą ilościowo faunę jako możliwe żerowisko pewnego typu ryb, skłoniła autorów do wydrukowania niniejszego doniesienia.

К. Тарвид, И. Фабишевская, В. Щепаньская

**Записки о макрофауне
несенной течением реки Вислы**

Содержание

Авторами было взято в р. Висле 45 проб мелкой фауны непланктонного происхождения, несеной водой реки. В пробах найдена была довольно богатая фауна как в видовом, так и в количественном отношении (табл. 1). Больше количество особей встречалось в пробах близ дна и в местах с более сильным течением воды (рис. 2 и 4).

Рис. 1. Рисунок сетки.

Рис. 2. График соотношения количества животных несенных водой и их близости ко дну.

Рис. 3. При сравнении фауны несеной в местах оседания с фауной дна заметно избирательное оседание различных видов.

Рис. 4. График соотношения количества животных несенных водой и скорости протока воды.

K. Tarwid, I. Fabiszewska, W. Szczepańska

Remarques sur la faune emportée par les eaux de la Vistule

Resume

Les auteurs ont prélevé dans eaux de la Vistule 45 échantillons de la faune flottante d'origine non planctonique, portée par le courant du fleuve.

La prise des échantillons, effectuée dans différents endroits des eaux a démontré que la faune enlevée de son biotope par le courant et chariée par le fleuve devient toujours plus riche par rapport à la vitesse du courant et la proximité du fond.

La comparaison de la faune flottante avec la faune du limon de mêmes endroits du fleuve, démontre que les deux faunes ne sont pas identiques. Ceci prouve le fait d'une sélection entre les espèces qui s'établissent dans le fond.

Fig. 1. Construction du filet.

Fig. 2. Corrélation entre la quantité d'exemplaires et la distance du fond.

Fig. 3. Comparaison de la faune flottante avec celle du limon.

Fig. 4. Corrélation entre la quantité d'exemplaires et la vitesse du courant.

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHE

Nieizwiestnowa - Żadina. 1937. Izw. Akad. Nauk. SSSR ser. biol. nr 4.

Żadin. 1940. (Shadin V. I.). The fauna of rivers and waterreservoirs Trav. Inst.

Zool. Acad. Sci. U.R.S.S. 5 fasc. 3—4.

Drukowano w lipcu 1954 r.

Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

A. Szczepański

Analiza dynamiki populacji skąposzczetów dna Wisły pod Warszawą

W literaturze hydrobiologicznej coraz częściej spotyka się prace dotyczące zagadnień związanych ze środowiskami wód bieżących. W większości jednak tych prac wody bieżące traktuje się jako tereny dla badań faunistyczno-fizjograficznych. Wynikiem badań są tam statyczne zdjęcia ekologiczne, nie pozwalające na ujęcie obserwowanych faktów w postaci dynamicznych procesów, których poznanie umożliwiłoby świadomą i planową ingerencję człowieka dla celów gospodarki narodowej.

Zagadnieniem interesującym mnie i będącym tematem niniejszej pracy, jest dynamika populacji skąposzczetów (*Oligochaeta*) dna Wisły okolic Warszawy. Znajomość dynamiki populacji ma zasadnicze znaczenie w planowej gospodarce. Dynamika rybich populacji — bezpośrednio, dynamika populacji innych zwierząt wodnych — pośrednio, jako czynnik warunkujący w pewnym stopniu dynamikę populacji ryb.

Opracowywane przeze mnie zagadnienie wykonane zostało w dwóch etapach. Pierwszym etapem było określenie typów środowisk dennych Wisły i ustalenie, które z nich w okolicach Warszawy odgrywają dominującą rolę. Drugim etapem było przeprowadzenie analizy dynamiki populacji skąposzczetów w wytypowanych środowiskach. Sporządzenie wykazu gatunku skąposzczetów Wisły w okolicach Warszawy potraktowałem jako swego rodzaju wprowadzenie do zagadnienia. Wykonane zostało ono głównie w czasie typowania środowisk oraz w czasie specjalnie w tym celu przeprowadzanych poszukiwań. W wyniku takiego podziału zagadnienia różną była metodyka w poszczególnych jego etapach. Sprawę tę oświetle dokładniej podczas omawiania metodyki pracy.

W zasadzie przyjąłem klasyfikację środowisk dennych Wisły podaną przez T a r w i d a (1949). Na podstawie własnych materiałów mogłem uzupełnić wspomnianą klasyfikację.

Czuję się mile zobowiązany do złożenia podziękowania prof. drowi L. W. Wiśniewskiemu za wskazanie mi tematu oraz za da-

leko idącą pomoc w pracy i zawsze życzliwe ustosunkowanie się do niej; jak też doc. K. Tarwidowi za wiele cennych rad i wskazówek oraz za kierownictwo w pierwszych etapach pracy i udostępnienie mi swoich materiałów.

Praca została wykonana w Zakładzie Zoologii Ogólnej Uniwersytetu Warszawskiego.

Materiał i metodyka

Pracę swoją oparłem na materiale zebrany w latach 1947 i 1948 przez grupę pracującą pod kierunkiem K. Tarwida, oraz na materiale własnym, zebrany w latach 1947—1949. Materiały zebrane przez grupę K. Tarwida posłużyły mi do przeprowadzenia analizy różnicowań środowisk i do prób określenia granic pomiędzy poszczególnymi środowiskami. Uzupełnienia klasyfikacji proponowanej przez K. Tarwida przeprowadziłem na podstawie własnych materiałów. Posłużyły mi one do sporządzenia wykazu skąposzczetów dna Wisły pod Warszawą oraz do przeprowadzenia analizy dynamiki populacji skąposzczetów wybranych środowisk. Ilościowo materiał ten przedstawia się następująco:

Pobrano prób jakościowych —	
czerpakiem i siatką planktonową	126
Pobrano prób ilościowych —	
chwytaczem dna rurowym	700
chwytaczem dna Ekman-Birge'a	928
Znaleziono <i>Oligochaeta</i>	15 672
Znaleziono <i>Tendipedidae</i>	9 137 ¹

Należy zaznaczyć, że pewna część materiału pochodzącego z prób pobranych chwytaczem dna Ekman-Birge'a nie została określona z powodu niewłaściwego zakonserwowania.

Metodyka

Ponieważ klasyczne metody prac ilościowych — limnologicznych, spełniające wyśmienicie swoje zadania na jeziorach, nie nadawały się do pracy na wodzie bieżącej, trzeba je było odpowiednio zmodyfikować.

Wszystkie aparaty, do pobierania prób z dna, opuszczane były na drągu, co zabezpieczało przed znoszeniem i przewracaniem aparatu. Odpowiednio do tego zmieniony został mechanizm zamykający chwytacz dna Ekman-Birge'a; chwytacz dna rurowy od razu został tak zaprojektowany, aby można go było osadzić na drągu.

¹ Ta ilość larw *Tendipedidae* pochodzi jedynie z połowów ilościowych. W połowach jakościowych *Tendipedidae* nie były uwzględnione.

ważek. Przywieziony do pracowni materiał przechowywany był w lodówce w temperaturze 0°. Wśród form przechowywanych nie występowały więc gatunki drapieżne, które mogłyby zaatakować *Oligochaeta*. Temperatura w lodówce wynosząca 0° powoduje, iż zwierzęta wpadają w stan odrętwienia, tak że ich aktywność życiowa prawie ustaje, a co za tym idzie możliwość pożerania się zostaje wykluczona.

Doświadczenia kontrolne wykazały, że próby przechowywane w ten sposób utrzymują się w niezmienionym stanie powyżej miesiąca, co było ilością czasu aż nadto wystarczającą do oznaczenia całego materiału na żywo, czyli bez stosowania kłopotliwej techniki barwienia.

Próby piaskowe nie były przesiewane przez sito, lecz po zakonserwowaniu przewożone w całości do pracowni. W pracowni przemywałem je w płuczce, będącej uproszczonym aparatem Kopecky'ego służącym do frakcjonowania gleby. Prąd wody przepływającej od dołu przez płuczkę porywał faunę, oddzielając ją o wiele dokładniej od piasku, niżby to zrobił pracownik posługujący się metodami klasycznymi. Jednocześnie praca ta jest całkowicie zautomatyzowana. Pod wypływający z płuczki strumień wody z fauną podstawiłem siatkę planktonową, w której naczynku zbierała się fauna próbek. Obsługiwanie płuczki sprowadzało się do ładowania jej nowymi próbkami i do oznaczania zdobytego materiału. O wydajności tej metody niech zaświadczy fakt, że maksymalna ilość okazów *Propappus volki* Mich., otrzymana dawną metodą z jednego chwytacza dna Ekman-Birge'a, wynosiła 170 sztuk. Próbka opracowana nową metodą dała 570 okazów z jednego chwytacza dna rurowego, co po przeliczeniu na powierzchnię ekmanową wynosi 12 825 okazów, czyli 80 razy więcej. Uzyskane z połowów dane liczbowe poddawane były analizie statystycznej. W związku z tym każdy połów stanowił serię prób z danego środowiska (minimum 8 prób chwytaczem Ekman-Birge'a lub 50 prób chwytaczem rurowym).

Wykaz gatunków i ich charakterystyka ekologiczna

W badanych przeze mnie środowiskach dna rzeki Wisły w okolicach Warszawy znalazłem następujące gatunki skąposzczetów:

- 1) *Ophidonais serpentina* (Müller) 1774;
- 2) *Dero obtusa* Udekem 1885;
- 3) *Dero limosa* Leidy 1852;
- 4) *Nais elinguis* Müller 1774;
- 5) *Nais obtusa* (Gervais) 1838;
- 6) *Propappus volki* Michaelsen 1915;
- 7) *Limnodrilus udekemianus* Claparède 1862;
- 8) *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède 1862;
- 9) *Limnodrilus claparèdeanus* Ratzel 1868;

- 10) *Tubifex tubifex* (Müller) 1774;
- 11) *Tubifex templetoni* Southern 1909;
- 12) *Ilyodrilus hammoniensis* Michaelsen 1901.

Gatunki te nie wszędzie występują jednakowo licznie. W opracowywanych środowiskach nie występują wszystkie jednocześnie, lecz wykazują wysoką wybiórczość warunków.

***Ophidonais serpentina* (Müller) 1774.** Żadin (1940) określa ten gatunek jako fitoreofila¹ występującego na roślinach przybrzeżnych, a także i na dnie mulistym pod roślinami, w miejscach, w których jest brak prądu. Inni badacze potwierdzają ten wniosek nie ograniczając występowania tego gatunku wyłącznie do rzek, lecz umieszczając go także w litoralu jezior i w stawach Ude (1929), Moszyński (1925). Jedyny okaz znaleziony przeze mnie dnia 12.VI. 1949 r. w mule tranzytowym Wisły pod Młocinami przyniesiony został prawdopodobnie przez przybór wody o punkcie kulminacyjnym 197 cm w dniu 31.V. 1949 r. ze środowisk roślinnych i nie wchodzi w skład zespołów mułu tranzytowego.

***Dero obtusa* Udekem 1885.** Spektr ekologiczny tego gatunku jest dosyć szeroki, jednak *D. obtusa* U d. zawsze występuje dosyć okresowo. W Wiśle został znaleziony w zastoiskach pod Młocinami w dniach 18.VII. 1949 r. oraz 4.IX. 1949 r.

***Dero limosa* Leidy 1852.** Moszyński (1925) podaje jako środowisko tego gatunku „...zacienione, zarosłe bajorko leśne oraz równie zarosłe jezioro Głębocek“. *Dero limosa* Leidy znaleziony został przeze mnie w analogicznych warunkach co i *D. obtusa* U d. W połowach z 1948 roku, z drugiej połowy lata licznie występował *Dero* sp., znajdujący się w okresie intensywnego rozrodu bezpłciowego. Ze względu na stosowany wówczas sposób konserwowania, materiału tego nie udało się oznaczyć do gatunku. Wynika z tego jednak, że zastoiska pod Młocinami są środowiskiem, w którym ten rodzaj stale występuje, osiągając swój szczytowy okres występowania ilościowego w drugiej połowie lata (koniec sierpnia — początek września).

***Nais elinguis* Müller 1774.** Żadin (1940) podaje stanowiska tego gatunku z dorzecza Oki. We wszystkich przypadkach są to źródła z szybko

¹ Żadin przyjmuje za Nieizwiestnową-Zadiną (1937), że czynnikami decydującymi o występowaniu i rozmieszczeniu fauny w rzekach są prąd i podłoże. Te dwa elementy nadają piętno biocenozom rzecznych. Nieizwiestnowa-Zadina poklasyfikowała faunę rzeczną w zależności od podłoża na: „litofile“ — zwierzęta twardego podłoża; „pelofile“ — zwierzęta mułolubne; „psammoreofile“ — piaszczolubne; „agrilofile“ — glinolubne; „fitofile“ — roślinolubne itd. Nazwy te oznaczają jednocześnie, że zwierzęta te unikają prądu. Dla zwierząt prądolubnych określenia powyższe wyglądają będą następująco: „litoreofil“, „peloreofil“, „psammoreofil“ itd. Ponieważ terminy powyższe dobrze odzwierciedlają stan faktyczny, uważałem za stosowne wprowadzić je do polskiego piśmiennictwa.

płynącą wodą. Schuster (1915) uważa go za stenotermiczny gatunek wód zimnych o dużej zawartości tlenu. Tego samego zdania jest Stolte (1933). Moszyński (1925) sygnalizuje jedno stanowisko w płytkim, silnie zabagnionym rowku z ciemno zabarwioną wodą, biegnącym przez słone łąki w Słoniawach pod Szubinem. Zaznacza on jednocześnie, że: „...gatunek ten znalazłem nielicznie w jednym stanowisku w warunkach najmniej odpowiadających tej formie...“.

W moich materiałach omawiany gatunek wystąpił w próbach z dnia 7.XII. 1949 r. w mule tranzytowym Wisły pod Młocinami. Wszystkie okazy wyglądały dobrze i rozmnażały się intensywnie (do czterech zooidów w łańcuszku). Świadczyłyby to o tym, że znajdowały się w odpowiednim środowisku. Temperatura wody na dzień wynosiła wówczas 4^o, była więc optymalna. Środowisko mułu tranzytowego nie wykazuje deficytu tlenowego latem, gdy procesy rozkładu postępują szybko, a tym bardziej późną jesienią przy niskich temperaturach.

Brak tego gatunku w próbach mułu tranzytowego z lat poprzednich, a także bardzo duża nierównomierność występowania *N. elinguis* w dniu 7.XII. 1949 r., podczas gdy inne zwierzęta były rozmieszczone równomiernie po całym stanowisku, zmusza mnie do założenia, że jeden lub kilka okazów tego gatunku zostały wymyte niedużym przyborem wody (1,42 m w dniu 17.XI. 1949 r.) z właściwego środowiska i osadzone w miejscu, w którym pobierałem próby. Znajdując tu, ze względu na późną jesień, odpowiednie warunki termiczne i chemiczne, jednocześnie nie znajdując konkurencji ze strony innych zwierząt tego środowiska (ilość zwierząt zamieszkujących to środowisko zmniejszyła się z 147,8 okazów na 1 dm² w dniu 12.VI. 1949 r. do 7,5 okaza w dniu 7.XII. 1949 r., czyli ca 20 razy), rozmnożyły się one intensywnie, tworząc rozrastające się gniazdo. Należy przypuszczać, że gatunek ten mimo licznego w owym czasie występowania nie wchodzi w skład biocenozy mułów tranzytowych.

***Nais obtusa* (Gervais) 1838.** Żadin (1940) określa ten gatunek jako fitoreofila występującego licznie w perifitonie. Kaj Berg (1948) podaje go z roślinności i perifitonu badanej przez niego rzeki. Jeden okaz znaleziony przeze mnie w mule tranzytowym należy uważać za przypadkowo zawleczony z innych środowisk.

***Propappus volki* Michaelsen 1901.** Żadin (1940) uważa go za psammoreofila wytrzymującego nieznaczne zamulenia podłoża. Ude (1929) za Michaelsenem (1927) podaje, że jest to mieszkaniec środowisk czystego żwiru, zmieszanego z bardzo grubym piaskiem, nad którym płynie silny prąd. W Wiśle występuje *P. volki* Mich. na piaskach, unikając jednak miejsc bardzo płytkich. Nieizwiestnowa-Żadina (1937) podaje dla rzeki Oki 16 690 okazów na 0,1 m² jako wartość maksy-

malną. Dla Wisły wartość ta wynosi 57 000 okazów na 0,1 m². Przypuszczam, że różnicę tę przypisać należy raczej ulepszeniu metodyki wybie-rania. W naszych próbach *P. volki* Mich. występuje na całej długości Wisły.

***Limnodrillus udekemianus* Claparède 1862.** Żadin (1940) trak-tuje go jako pelo(reo)fila zaznaczając, że w rzekach nie dorównuje on liczebnością *L. hoffmeisteri* Clap. Szarski (1947) podaje go z Wisły, z okolic Krakowa, gdzie liczebnością ustępował on jedynie *Tubifex tubifex* (Müll.) dominując nad *L. hoffmeisteri* Clap. W Wiśle w okoli-cach Warszawy gatunek ten występuje w mułach tranzytowych jak też i zastoiskowych, ustępując jednak liczebnością *L. hoffmeisteri* Clap. mniej więcej dziesięciokrotnie. Jest pomimo to stałym składnikiem fauny mułów rzecznych.

***Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède 1862.** Żadin (1940) okre-sła go jako pelofila z odchyleniem w stronę peloreofilii. Kaj Berg (1948) podaje, że jest to najliczniej występujący gatunek skąposzczetów w mule rzek.

W Wiśle jest to forma przewodnia mułów, liczebnie przewyższająca znacznie pozostałe gatunki. Jedynie w zastoiskach pod Młocinami jesie-nią zaczyna go przewyższać *Tubifex templetoni* South. (mowa o osob-nikach dojrzałych płciowo, gdyż *Limnodrilus* sp. z niewykształconymi narządami płciowymi przewyższa ilość wszystkich *Tubifex* sp. sp.).

***Limnodrilus claparèdeanus* Ratzel 1868.** Kaj Berg (1948) podaje go z rzeki w miejscu silnie zanieczyszczonym przez ścieki z mleczarni. Żadin (1940) uważa go za pelofila z jeszcze większą rozpiętością spek-tru ekologicznego niż *L. udekemianus* Clap. W Wiśle występuje jako stały składnik fauny mułów zastoiskowych i pojedynczo w tranzycie.

Jako ciekawy fakt warto podać, iż dwa okazy posiadały prącia dłu-gości 2 mm, podczas gdy przeważnie długość prącia u tego gatunku wy-nosi 1,0—1,3 mm.

***Tubifex tubifex* (Müller) 1774.** Żadin (1940) określa tego rurecz-nika jako pelofila. Moszyński (1925) uważa, że właściwym dla niego środowiskiem jest powoli bieżąca woda ze szlamowatym dnem, obfitują-cym w rośliny, chociaż nierzadko występuje on w innych środowiskach.

W Wiśle występuje *Tubifex tubifex* (Müller) razem z *T. templetoni* South. w zastoiskach, początkowo dominując, następnie od września liczebnie ulegając temu ostatniemu, stanowiąc jednak nawet i wtedy 25% osobników z rodzaju *Tubifex*.

***Tubifex templetoni* Southern 1909.** Łastoczkin (1949) uwa-ża *T. templetoni* South. za jeden z najwytrzymalszych na niepomysłne warunki gatunków rureczników oraz za typowego przedstawiciela skąpo-

szcztów w nizinnych zbiornikach zaporowych. Z Polski podawał go jedynie K o w a l e w s k i (1918).

W zastoiskach Wisły w okolicach Młocin występuje on licznie. Ilość osobników dojrzałych płciowo wzrasta ku jesieni, przekraczając w październiku liczbę wszystkich pozostałych, możliwych do oznaczenia skąposzcztów.

Ilyodrilus hammoniensis Michaelsen 1915. Kaj Berg (1948) podaje, że jest to najbardziej rozprzestrzeniony rurecznik (*Tubificidae*) w Susaa, najliczniej występujący w obszarach roślinności wzdłuż brzegu rzeki. Występuje także licznie w Tuel Aa i Alsted Flinterup w miejscach, w których silnie występowały bakterie siarkowe. Ż a d i n (1940) określa go jako pelofila ze zbiorników zalewowych.

W Wiśle wystąpił w dwóch próbach pobranych z zastoisk na Saskiej Kępie.

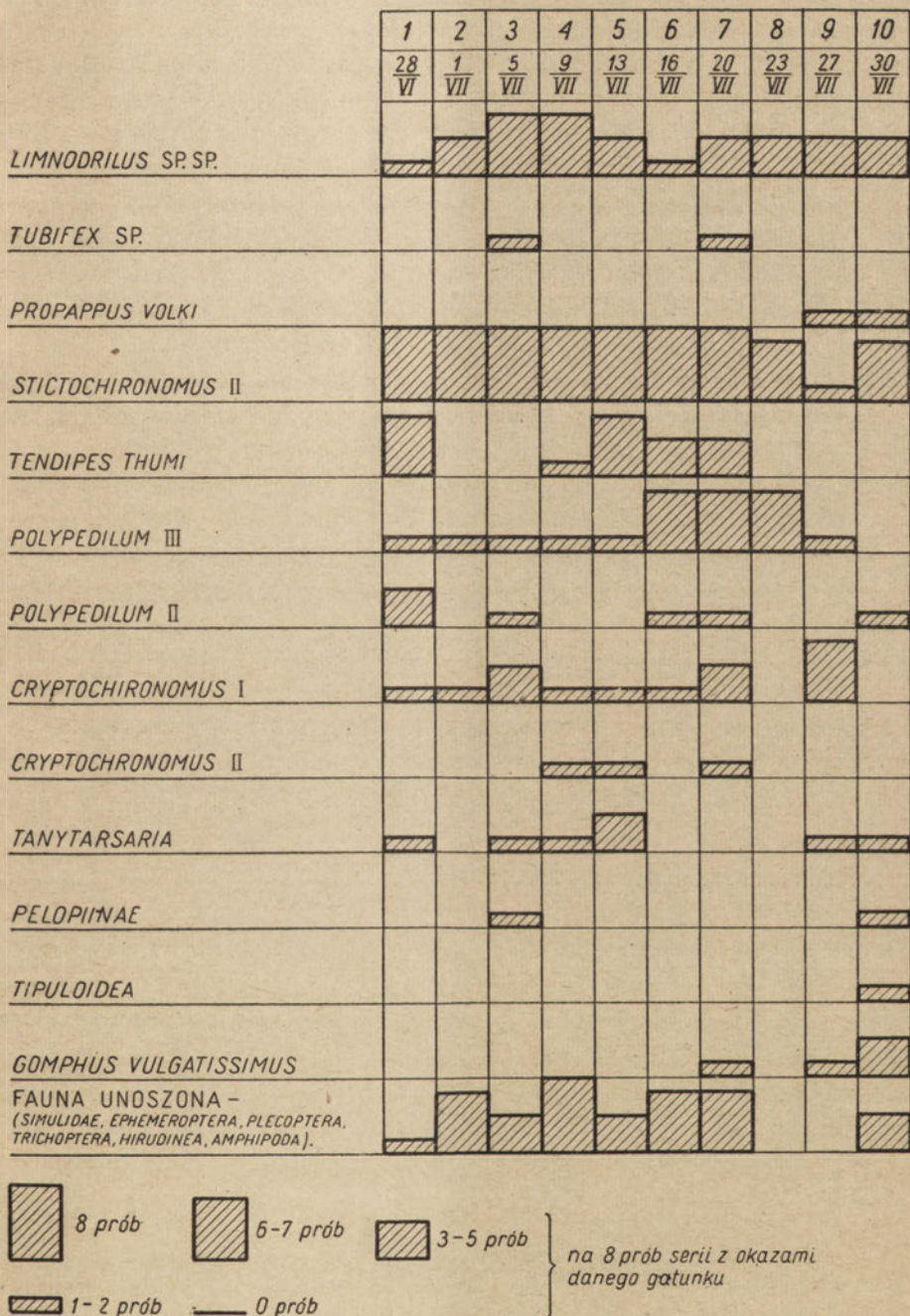
Zróżnicowanie środowiska

Przyjęty przez nas pierwotnie podział środowisk dennych Wisły na piasek i muł okazał się nie wystarczający, szczególnie w odniesieniu do mułu. Poszczególne serie różniły się między sobą składem fauny tak pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Szczególnie wyraźnie widać było te różnice w występowaniu larw gatunków należących do rodziny *Tendipedidae*. Powstające zagadnienie, czy środowisko zachowuje swoją indywidualność, czy też zmienność ta jest tylko sprawą przypadku, zostało rozstrzygnięte na materiale z roku 1948, który także pod tym kątem był gromadzony.

Dla wyświecenia tego problemu zostały pobrane serie prób w tym samym stanowisku mułowym w parodniowych odstępach czasu i podane analizie. W sumie pobrano 10 seerii w czasie od 28.VI. 1948 r. do 30.VII. 1948 r., przy czym w dniu 27.VII. i 30.VII. 1948 r. podczas pobierania prób stwierdzono zapiaszczanie środowiska. Wyniki połowów przedstawione zostały na rys. 2.

Z rysunku wyraźnie widać, że formą przewodnią tego środowiska jest *Stictochironomus* sp. II¹. Przy zapiaszczaniu tego środowiska *Stictochiro-*

¹ Oznaczenia gatunków larw *Tendipedidae* wymienianych w tej pracy dokonała grupa studentów pracująca pod kierunkiem K. Tarwida. Ze względu na specyficzne właściwości ochotek, niejednokrotnie dokładne oznaczenie larw do gatunku jest niemożliwe. W omawianych próbach wyróżniono kilka gatunków larw ochotek należących do tego samego rodzaju, ale nie można ich było definitywnie określić. Prowizorycznie zostały one oznaczone jako: sp. I, sp. II, sp. III itd. Ponieważ omawiane zagadnienia dotyczą środowisk a nie systematyki i biologii ochotek, zdecydowałem się wykorzystać te dane nie czekając na definitywne oznaczenie.



Rys. 2. Indywidualność środowiska

nomus sp. II ustępuje. Drugim stałym elementem jest *Polypedilum* sp. III, występuje on jednak o wiele mniej licznie, chociaż w końcowych odcinkach czasu trwania obserwacji ilość jego wzrasta. Należy podkreślić stałe występowanie pojedynczych okazów *Simulium* sp. Obecność tego gatunku, którego właściwym środowiskiem jest twarde podłoże w nurcie rzeki (lito-reofil), przypisać należy procesom osadzania się „fauny unoszonej”¹.

Spośród *Oligochaeta* należy podkreślić stałe występowanie *Limnodrilus* sp. (te okazy, które posiadały wykształcone narządy rozrodcze, należały do gatunku *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap.). W końcowej serii w związku z zapiaszczaniem środowiska pojawia się *Propappus volki* Mich. typowy mieszkaniec piasków i żwirów rzecznych.

Widzimy więc wyraźnie, że środowisko posiada swą indywidualność charakteryzującą się stałym składem jakościowym i stosunkami ilościowymi występującej w nim fauny, a wszelkie zmiany, o ile nie są związane z fenologią poszczególnych gatunków zamieszkujących dane środowisko, świadczą o jego przekształcaniu. Uzyskanie takiego wniosku pozwoliło na przystąpienie do próby poklasyfikowania poszczególnych stanowisk mułowych na podstawie różnic składu faunistycznego posiadanych serii prób.

Posiadany materiał można było na podstawie form przewodnich podzielić na trzy grupy:

1. Grupa obejmująca środowiska, w których formą przewodnią jest *Stictochironomus* sp. II.

2. Grupa środowisk, których formami przewodnimi są *Tendipes Thumi* i *Mollusca*.

3. Grupa środowisk, w których przewodzą *Tendipes Plumosus* oraz *Glyptotendipes* sp.

Pierwsza grupa mułów została ujęta nazwą muł tranzytowy, charakteryzujący się tym, że obserwujemy w nim stały proces osadzania się detritusu i fauny unoszonej, o czym świadczy obecność *Simulium* sp. Muł ten zawiera duże ilości grubszych resztek roślinnych oraz sporo szczątków zwierzęcych, jak np. chitynowe pancerze owadów. Posiada on barwę czarną w całej swej masie. W stanowiskach leżących poniżej ujścia kolektora ścieków miejskich widać w nim duże ilości odpadków pochodzących ze ścieków.

¹ Terminem „fauna unoszona” określone zostały zwierzęta niesione biernie przez nurt rzeki, a pochodzące z innych środowisk rzecznych (przeważnie zastoiskowych) lub zmytych przez rzekę z lądu. Biernie niesione zostają one osadzone w miejscach, gdzie prąd, a zatem i zdolność transportowa rzeki maleje. Zagadnienie powyższe jest tematem pracy K. Tarwida, I. Fabiszewskiej i W. Szczepańskiej (1953).

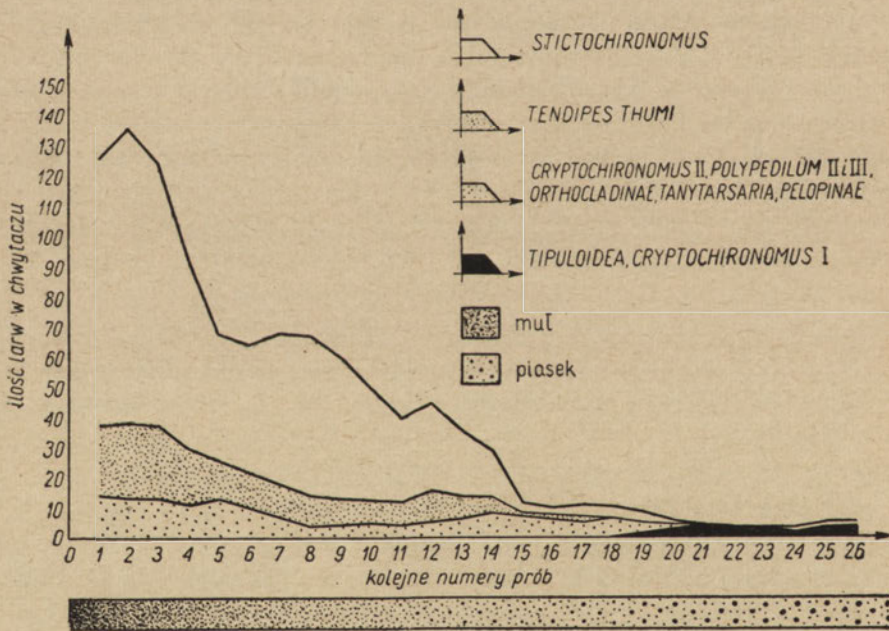
Fauna zamieszkująca muły tranzytowe wykazuje bardzo dużą zmienność, związaną z procesami osadzania fauny unoszonej, której Wisła niesie ogromne ilości (do 5 okazów na 1 m³ wody; dotyczy to form bentonicznych — makroskopowych). Ta różnorodność fauny związana bardzo ściśle z wahaniami poziomu wody, dotyczy jedynie gatunków akcesorycznych tego środowiska. Trzon złożony z form dominujących i stałych stanowią: *Stictochironomus* sp. II, *Polypedilum* sp. III, *Limnodrilus* sp. oraz stale występujący, aczkolwiek w minimalnych ilościach, *Gomphus vulgatissimus* L. W miarę jak procesy akumulacji grubego materiału niesionego przez rzekę zostają zahamowywane, środowisko to przez szereg stadiów pośrednich, określanych przez K. Tarwida mianem zastoisk otwartych, przechodzi w środowisko mułów zastoisk zamkniętych płytszych, lub zastoisk zamkniętych głębokich w zależności od głębokości danego miejsca. W przypadku zastoisk płytkich będziemy mieli do czynienia z dobrze odsiewającym się szarym mułem, pokrytym warstewką około $\frac{3}{4}$ cm barwy brunatnej lub nieraz zielonkawej. O ile środowisko to przez dłuższy okres czasu nie podlegało wpływowi nurtu rzeki, to można zaobserwować w nim zjawisko odrywania się od dna tej warstwy i wypływanie jej na powierzchnię wody. Liczne pęcherzyki gazu widoczne wśród zielonkawego nalotu świadczą o intensywnym procesie asymilacji (szczególnie wyraźnie występuje to zjawisko w upalne, słoneczne południe). Formą przewodnią dla tego typu mułu jest *Tendipes Thumi* oraz duże ilości mięczaków — i to zarówno *Gastropoda*, jak i *Bivalvia*. Z *Oligochaeta* należy wymienić jako typowe dla tego środowiska *Limnodrilus* sp. sp., *Tubifex tubifex* (Müll.), *T. templetoni* South. Na jesieni dołącza się *Dero* sp. w większych ilościach. Z innych zwierząt należałoby wymienić *Gomphus vulgatissimus* L. W 1949 r. na jednym ze stanowisk tego środowiska zauważyłem jesienią silne zmętnienie wody, tak że widzialność nie przekraczała 20 cm. Barwa tego zmętnienia zbliżona była do koloru jasnej gliny. Zmętnienie to szybko ustąpiło nie wywierając zauważalnego wpływu na faunę denną.

Zastoiska zamknięte głębokie, leżące na głębokościach większych niż 2 m, charakteryzują się brakiem mięczaków (spotykane były pojedyncze okazy *Pisidium* sp.) oraz brakiem *Gomphus vulgatissimus* L. Dominował *Tendipes Plumosus* oraz *Glyptotendipes* sp. O ile w poprzednim przypadku znajdowałem od czasu do czasu wrytnice (*Naididae*) jako elementy fauny dennej, to w tym przypadku skąposzczety reprezentowane były wyłącznie przez rureczniki (*Tubificidae*). Muł pochodzący z tego środowiska nie posiadał brunatnej warstewki powierzchniowej będąc w całej swej masie barwy szarej. Posiadał on bardzo małe ilości detritusu nieprzesiewającego się przez sito.

Należy podnieść, iż środowisko oznaczone jako zastoisko głębokie posiada, rzecz naturalna, partię litoralową o stosunkach faunistycznych, zbliżonych do stosunków obserwowanych w zastoiskach płytkich.

Granice między środowiskami

W związku ze zróżnicowaniem dna rzecznego na odrębne środowiska wyłoniło się zagadnienie rozgraniczenia środowisk od siebie i ich wzajemnego na siebie wpływu. Jak wygląda granica przestrzenna między dwoma środowiskami? Czy mamy tu do czynienia z ostrą granicą, czy też z łagodnym przejściem z jednego środowiska do drugiego? Temat ten został rozwiązany na materiale zebrany w roku 1947 przez grupę pracującą pod kierunkiem K. Tarwida. W tym celu pobrany został szereg prób chwytaczem dna Ekman-Birge'a na granicy między środowiskiem mułu tranzytowego a piaskiem. Rozmieszczenie larw *Tendipedidae* w powyższych próbach ilustrują rysunki 3 i 4. (Ponieważ *Tubificidae* są



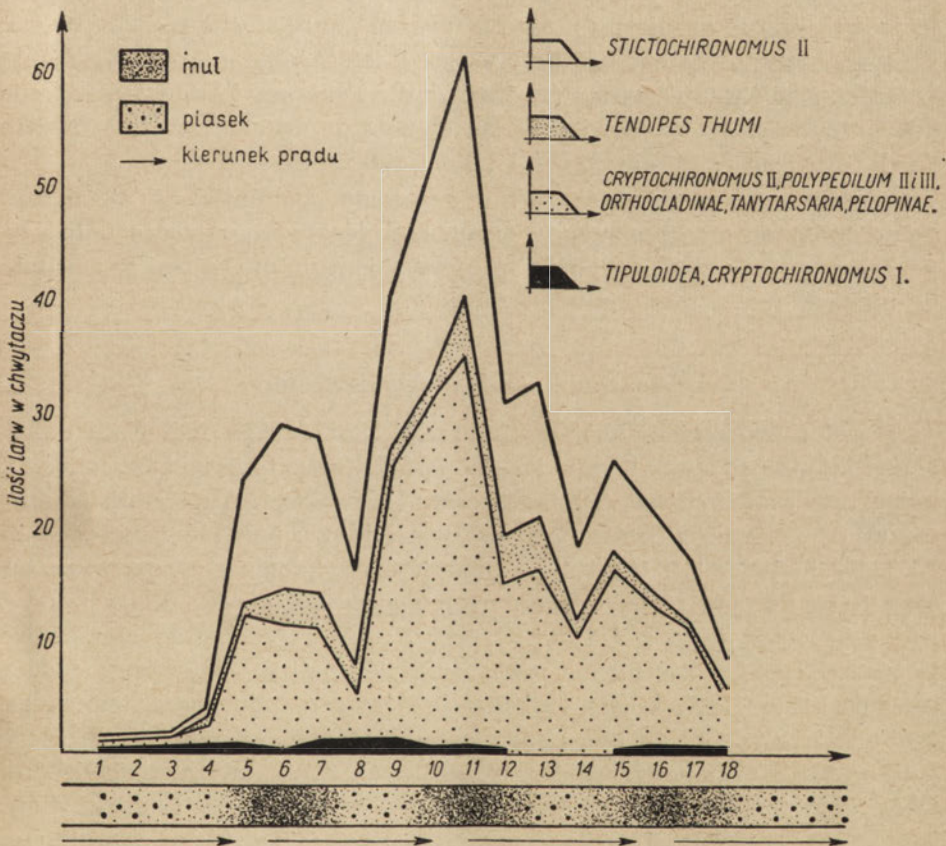
Rys. 3. Występowanie gatunków *Tendipedidae* w strefie granicznej mułu i piasku

mniej wrażliwe na zmiany środowiska niż larwy ochotek, do analizy używałem danych dotyczących *Tendipedidae*). Na wykresach osi X umieszczone są kolejne numery prób, na osi Y ilości larw w chwytaczu. Dla złagodzenia zmienności przypadkowej, a dla podkreślenia zmienności sy-

stematycznej — kierunkowej, jako ilości larw podawane są średnie z trzech sąsiednich prób.

Z przytoczonych wykresów widzimy, że:

1. Gęstość zasiedlania nie jest jednakowa we wszystkich środowiskach, na mułe jest większa niż na piasku,
2. Odrębny jest skład gatunkowy poszczególnych środowisk.
3. Gatunki właściwe dla mułu tranzytowego nie reagują na małe domieszki piasku. Większe domieszki piasku powodują jednak znaczne zmniejszenie liczebności (rys. 3).



Rys. 4. Występowanie gatunków *Tendipedidae* w strefie granicznej mułu i piasku

4. Z dwóch gatunków dominujących w środowisku mułowym *Stictochironomus* sp. II wytrzymuje większe zapiaszczenia środowiska i zwiększenie szybkości prądu niż *Tendipes Thumi*.

5. Granica występowania gatunków mułolubnych nie pokrywa się z morfologiczną granicą środowiska mułowego i piaskowego, a przesun-

nięta jest w stronę piasku i prądu. Formy mułowe występują także w próbach piaskowych graniczących z mułem.

6. Wychodzenia gatunków mułu tranzytowego poza morfologiczną granicę środowiska nie można przypisywać reotropizmowi, gdyż wówczas nie widzielibyśmy takiego przesunięcia na rysunku 4 w kierunku prądu (w kier. próby nr 18) — ani też nie można przypisywać tego zjawiska wymywającemu wpływowi prądu, bo przeczy temu przesunięcie granicy występowania pod prąd (ku próbie nr 1 na rys. 4).

Reasumując powyższe możemy powiedzieć, że jakkolwiek nie ma ostro zarysowanej granicy między środowiskiem mułu tranzytowego i piasku, to jednak za pas graniczny możemy uważać „muł, trochę piasku“, w którym widzimy ostry spadek liczebności *Stictochironomus* sp. II, lub też „piasek, ślady mułu“, gdzie widzimy zanik *Tendipes Thumi* i drugi spadek liczebności *Stictochironomus* sp. II oraz pojawienie się form piaskowych jak *Cryptochironomus* sp. I i *Tipuloidea*.

Wynik ten prawdopodobnie ma znaczenie ogólniejsze, a nie ograniczone tylko do analizowanego terenu. Granica rozmieszczenia fauny nie pokrywa się z morfologicznym zróżnicowaniem terenu, a jest w stosunku do niego w pewnym stopniu przesunięta.

Analiza ilościowa skąposzczetów















Przed rozpoczęciem analizy ilościowej posiadanego materiału należy omówić jedną sprawę, wynikającą ze specyficznych właściwości omawianej grupy systematycznej. Skąposzczety, a zwłaszcza rureczniki (*Tubificidae*), oznacza się głównie na podstawie budowy narządów rozrodczych. Narządy te jednak u osobników niedojrzałych płciowo nie są wykształcone i, co za tym idzie, oznaczenie ich gatunku, a w niektórych przypadkach nawet i do rodzaju jest praktycznie rzecz biorąc niemożliwe. W związku z tym nie można przeprowadzić analizy wzajemnego oddziaływania na siebie w sensie unikania lub towarzyszenia omawianych gatunków. Analizie może być poddana jedynie dynamika badanych populacji w czasie oraz powiązanie poszczególnych gatunków ze środowiskami. Obraz więc panujących w rzece stosunków pomiędzy skąposzczetami będzie niekompletny. Uzyskane wyniki pozwalają jednak na zrozumienie szeregu zjawisk.

Podczas analizy rzuca się w oczy, że każdy gatunek jest z niektórymi środowiskami związany bardzo silnie, w innych występuje sporadycznie, a w innych wcale lub jedynie przypadkowo.

Jeżeli uporządkujemy środowiska w kolejności od piasku, przez muł z piaskiem, muł tranzytowy do mułu zastoiskowego, to okaże się, że skąposzczety rozmieszczają się w kierunku od psammoreofilli do pelofili. Zja-

wisko to nie jest obrazem statycznym sytuacji w rzece, lecz jest to proces dynamiczny przebiegający w zależności od zmian środowiska w obu kierunkach. Przykładem ilustrującym dynamikę tego procesu może być zapiaszczanie stanowiska mułu tranzytowego, omawianego w związku z klasyfikacją i zachowywaniem indywidualności środowisk. Od momentu rozpoczęcia zapiaszczania ilość osobników rodzaju *Limnodrilus* ulega zmniejszeniu, a pojawia się *Propappus volki* Mich. forma wybitnie psammoreofilna.

Powiązanie poszczególnych gatunków skąposzczetów ze środowiskiem ilustruje rys. 5. Omówione w niej zostały jedynie gatunki występujące

l.p.	nazwa gat.	piasek	piasek z mułem	mul tranzytowy	mul zastoisk płytkich
1	<i>PROPAPPUS VOLKI</i>				
2	<i>LIMNODRILUS HOFFMEISTERI</i>				
3	<i>LIMNODRILUS UDEKEMIANUS</i>			 	
4	<i>TUBIFEX TUBIFEX</i>			 	
5	<i>LIMNODRILUS CLAPAREDEANUS</i>			 	
6	<i>TUBIFEX TEMPLETONI</i>			 	
7	<i>DERO SP.SP.</i>			 	

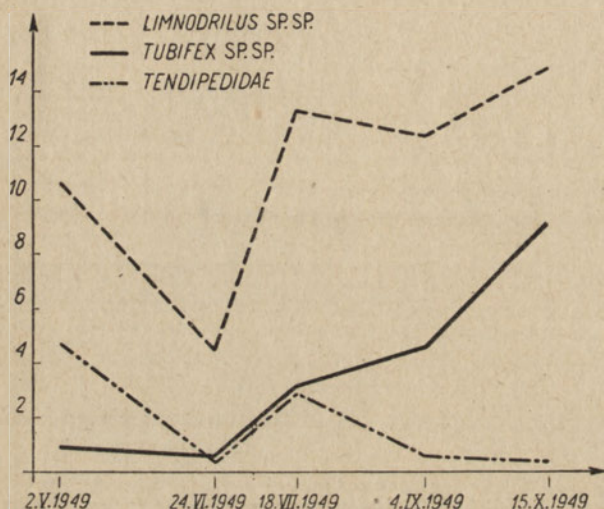
Rys. 5. Powiązanie gatunków skąposzczetów z różnymi środowiskami

licznie i w większej ilości prób. Gatunki o mniejszej częstotliwości występowania nie zostały w tym rozważaniu uwzględnione. Widać z tej tabeli, że nie wszystkie gatunki są w jednakowym stopniu stenobiotyczne. Najbardziej eurybiotyczny z posiadanych przeze mnie gatunków jest *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap., występuje on we wszystkich środowiskach dna z wyjątkiem piasku. Najbardziej stenobiotyczny byłby *Dero sp. sp.*, ograniczony jedynie do zastoisk.

Rozpatrzywszy zmienność poszczególnych gatunków w przestrzeni, tj. powiązanie ich z określonymi środowiskami, przystąpię do analizy zjawisk ilościowych w czasie w poszczególnych środowiskach.

Muły zastoiskowe, charakteryzujące się największą niezależnością od wahań poziomu wody w rzece a, co za tym idzie, posiadające najdłuższe okresy istnienia — omówione zostaną dokładniej.

Przebieg zmian ilościowych w zastoisku poniżej Młocin ilustruje rys. 6. Już na pierwszy rzut oka widać silny spadek ilości fauny zamieszkującej to środowisko, przypadający na drugą połowę czerwca 1949 r., i to o wiele silniejszy u gatunków o spektrum ekologicznym, przesuniętym w kierunku peloreofilii, tj. u *Limnodrilus sp. sp.*, niż u pelofilów,



Rys. 6. Dynamika zmian populacji dennych zastoisk pod Młocinami.

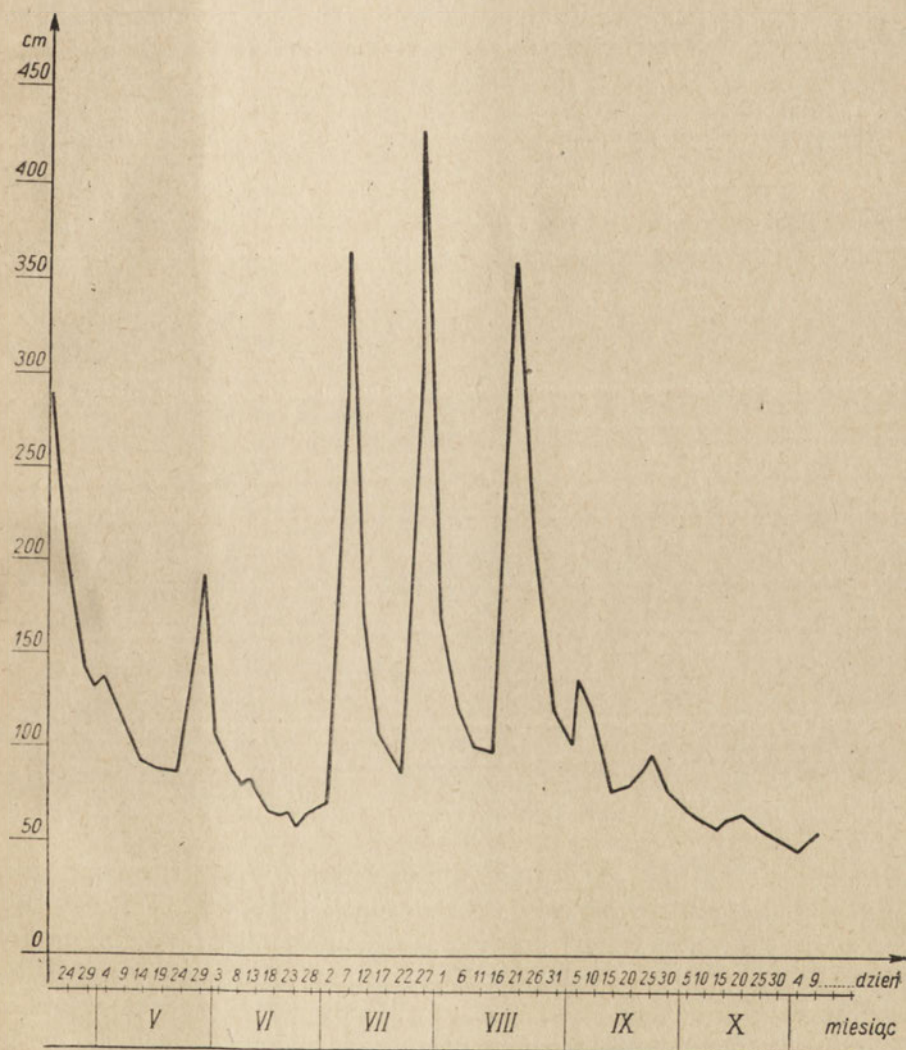
którymi bez wątpienia są gatunki z rodzaju *Tubifex*. Spadek liczebności tych form mówi o daleko posuniętym procesie stagnacji zastoiska. Gdy porównamy tę sytuację z wykresem stanu wody w omawianym okresie to zauważymy zbieżność zjawisk (rys. 7). Procesy stagnacyjne idą równolegle ze zmianami poziomu wody. Dłuższe utrzymywanie się niskiego stanu wody i, co za tym idzie, oddzielenie się zastoiska od wpływu nurtu rzeczno-

go pozwala na przejście dominującego wpływu na zjawiska zachodzące w tej biocenozie przez chemizm wody. Duży przybór wody w pierwszych dniach lipca 1949 r. wywołał gruntowną zmianę sytuacji. Powódź odświeżyła środowisko, wprowadziła do niego nowe ilości osobników omawianych gatunków. Procesy stagnacyjne uległy zahamowaniu. Duże przybory wody następujące po sobie w odstępach mniej więcej trzytygodniowych (9. VII. 1949, 28. VII. 1949, 21. VIII. 1949) nie dopuszczają do stagnacji.

Jesienny okres niskiego stanu wody w związku z chłodniejszą porą roku nie prowadzi do takiego ostrego obrazu stagnacji.

Wskaźniki intensywności spadku liczebności obliczone według wzoru $\frac{L_M - L_C}{L_M}$, gdzie L_M oznacza liczebność danego gatunku w maju, a L_C w czerwcu, wyglądają następująco:

<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.	0,93
<i>Limnodrilus udekemianus</i> Clap.	1,00
<i>Limnodrilus claparèdeanus</i> Ratzel	0,91
<i>Tubifex</i> sp. sp.	0,44
Pelopinae	0,97
Tendipedidae (excl. Pelopiinae)	0,95

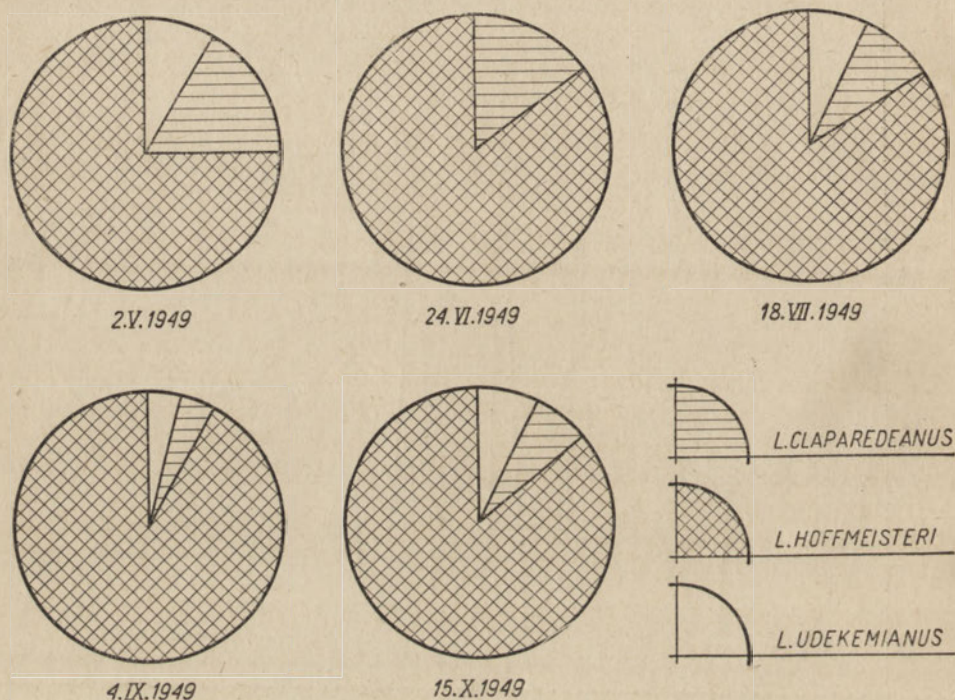


Rys. 7. Stan wody na Wiśle pod Warszawą w 1949 roku

Gdy porównamy te wskaźniki z tabelą powiązań skąposzczetów ze środowiskiem, to pokaże się, że najmniejszy spadek został stwierdzony u gatunków, które określiliśmy jako wybitne pelofile, formy z natury rzeczy wytrzymałe na stagnowanie (*Tubifex* sp. sp.). Potwierdza to jesz-

cze raz słuszność podziału skąposzczetów, przytoczonego w tabelce powiązań ze środowiskiem. Należy dodać, że do ułożenia tabelki powiązań nie korzystałem z materiału, z którego obliczałem wskaźniki.

Jesienny spadek ilości *Tendipedidae* wywołany jest przez lot owadów dorosłych. Na omawianym wykresie, dla lepszej jego czytelności, gatunki rodzaju *Limnodrilus* zostały potraktowane łącznie. Stosunki panujące pomiędzy poszczególnymi gatunkami tego rodzaju przedstawia rysunek 8.



Rys. 8. Stosunki ilościowe gatunków *Limnodrilus* w zastoisku pod Młocinami

Uwzględnione na nim zostały jedynie osobniki z wykształconymi narządami rozrodczymi. Przez cały czas stosunek liczbowy pomiędzy nimi utrzymuje się mniej więcej na tym samym poziomie. *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. jest 5—6 razy liczniejszy niż pozostałe gatunki tego rodzaju. Wśród rodzaju *Tubifex* obserwuje się na jesieni wzrost liczby gatunku *T. templetoni* South. O ile stosunek dojrzałych płciowo *T. templetoni* do *T. tubifex* wynosił we wrześniu 2,24, to w październiku wynosił on 3,63. To znaczy, że we wrześniu *T. templetoni* South. jest 2 razy liczniejszy, a w październiku już przeszło 3,5 raza niż *T. tubifex* (Müll.).

Z powyższego wynika, że w środowiskach ujętych pod nazwą zastoisk, bieg zmian środowiskowych nie jest zsynchronizowany z analogicz-

nymi procesami w nurcie rzeki. Stosunkowo krótki okres izolacji zastoisk od nurtu prowadzi do rozpoczęcia przebudowy biocenozy omawianych zastoisk. Procesy te ulegają zahamowaniu przez przybór wody.

Następnym środowiskiem, którego skąposzczety mam zamiar omówić, są muły tranzytowe. Są one z natury rzeczy środowiskiem bardziej efemerycznym. Tworzą się za przykosami, tj. ławicami piaszkowymi dochodzącymi do powierzchni wody. Za taką ławicą znajduje się obszar wody prawie stojącej i znajdującej się w ledwie dostrzegalnym ruchu wirowym. Niesiony przez wodę detritus zostaje w tych miejscach zrzucony, gdyż zdolność transportowa zachowuje się jak szósta potęga prędkości, nieznaczne więc spadki prędkości powodują znaczne spadki zdolności transportowej rzeki. Ponieważ ławice piaskowe zachowują się tak jak wydmy, całe środowisko posuwa się wraz z nimi w dół rzeki. Nieduże przybory wody, a co za tym idzie i zwiększenie szybkości prądu, zwiększając zdolność transportową wody, powodują likwidację środowiska i utworzenie go w innych miejscach. Jedynie w miejscach, gdzie znajdują się stałe przeszkody zatrzymujące wodę, jak ostrogi, opaski itp., muł tranzytowy może istnieć przez cały okres, ale i w tych warunkach przybór wody wywołuje daleko idące zmiany. W porównaniu z zastoiskiem widać w nim wyraźnie większą labilność populacji oraz pojawianie się i znikanie form akcesorycznych. W pojedynczych próbach wystąpiły dla danego rodzaju środowisk nietypowe gatunki, jak np. *Dero sp.*, *Ophidonais serpentina* (Müll.), *Simulium sp.*, *Nais obtusa* (Gervais), *Trichoptera*, *Hydracarina*, *Ephemeroptera*, *Corophium curvispinum* G. O. Sars i in.

Stosunki między stałymi składnikami fauny mułu tranzytowego również nie są stałe, lecz zmieniają się bardzo wydatnie. Np. stosunek *Limnodrilus sp. sp.* do *Tubifex sp. sp.* oraz *Oligochaeta* do *Tendipedidae* wygląda następująco:

Data	<i>Limnodrilus Tubifex</i>	<i>Oligochaeta Tendipedidae</i>
4. VI 1949	1 : 0	1 : 2548
12. VI 1949	9 : 1	1 : 9
30. X 1949	22 : 1	80 : 1
7. XII 1949	1 : 1	55 : 1

Trudno więc mówić o jakichkolwiek prawidłowościach w występowaniu w dłuższym okresie czasu, mimo że na przykładzie omawianym na str. 8, 9 i 10 dotyczącym zachowania indywidualności przez omawiane środowiska, widzimy wyraźnie, iż prawidłowość taka istnieje. Roz-

bieżność tę należy przypisać temu, że w badaniach obejmujących dłuższy okres czasu mamy do czynienia nie z tym samym środowiskiem, lecz ze środowiskami takimi samymi, powstającymi na nowo po każdej powodzi. I chociaż należy przypuszczać, że w każdym przypadku przemiany w nim zachodzące prowadzą w tym samym kierunku, to jednak ze względu na różne stany wyjściowe uzyskujemy różne obrazy. Z tego wynika wniosek, że przy badaniu tego rodzaju środowisk należy bardzo zagęszczać próby w czasie, co umożliwi uzyskanie nie tylko obrazów statycznych, lecz także pozwoli na uchwycenie zmian w nim zachodzących.

Ostatnim środowiskiem, którego skąposzczety były badane w czasie niniejszej pracy, jest piasek dna rzecznego. Należy zaznaczyć, że w wyniku ulepszenia metody pobierania prób i opracowywania materiału otrzymałem rezultaty zmuszające do zrewidowania dotychczasowych poglądów o ubóstwie tego środowiska. Jednocześnie porównywanie danych z literatury i moich zostało znacznie skomplikowane. Piaski rzeczne zamieszkiwane są przez bardzo liczną faunę, której tryb życia został wybitnie zmodelowany przez prąd.

Przeciwstawianie się prądowi rzeczному na tak labilnym podłożu jak piasek doprowadziło w rezultacie do tego, że zwierzęta tego środowiska prowadzą życie nie na piasku, lecz wewnątrz jego górnej warstwy. Są to zwierzęta bądź małe i mogące poruszać się w przestrzeniach między ziarnami piasku, jak np. *Propappus volki* Mich., czy *Nematoda*, bądź większe, prowadzące ryjący tryb życia, jak np. *Cryptochironomus* sp., czy *Behningia lestogei* Baçescu i Motas¹. Wszystkie one przy zaniepokojeniu (jak wykazały obserwacje w hodowli) zakopują się w piasek. *Propappus volki* Mich. i *Cryptochironomus* sp. posiadają zdolność przyczepiania do siebie ziarn piasku, przez co zwiększają swój ciężar. *Oligochaeta* reprezentowane są przez *Enchytraeidae*, o ile nie weźmiemy pod uwagę mikroskopowej wielkości *Aelosomatidae* rzecznych, które nie były w tej pracy uwzględniane. Przedstawiciel tej rodziny *Propappus volki* Mich. występuje w omawianym środowisku w olbrzymich ilościach. Rozmieszczony jest on jednak nierównomiernie. Liczebność w poszczególnych próbach waha się od 0 do 570 okazów, przy czym chodzi o zmienność w przestrzeni a nie w czasie. O ile moje obserwacje terenowe są trafne, to o rozmieszczeniu tego gatunku decyduje mikrorelief dna. Czy miejscem liczniejszego występowania są zagłębienia, czy wypukłości dna — nie udało mi się stwierdzić, ponieważ metodyka nie była dostosowana do tego celu.

¹ Za oznaczenie tego niezmiernie rzadkiego gatunku jętki jestem mile zobowiązany prof. dr J. St. Mikulskiemu.

Wpływ ścieków

Zagadnienie to zostało rozwiązane w następujący sposób:

a) przeprowadzona została analiza materiału pobranego w Wiśle powyżej Warszawy oraz parę kilometrów poniżej ujścia kolektora.

Porównywane były serie złożone z 8 prób pobranych chwytnicem dna Ekman-Birge'a w takich samych środowiskach i w tym samym czasie z miejsc powyżej i poniżej Warszawy. Z porównania wynikało, że w takich samych środowiskach nie ma różnic zauważalnych przy pomocy tej metody. Jedynie w miejscu, które należałoby określić jako stanowisko mułu tranzytowego, a położonym zaraz poniżej ujścia kolektora — brak było fauny, a dno przypominało raczej dół kloaczny. Już jednak 0,5 km poniżej tego miejsca, stanowiska mułu tranzytowego składem fauny nie różniły się od stanowisk leżących powyżej Warszawy, mimo że w mule znajdowało się dużo szczątków pochodzących z kolektora. Następnego roku próby były pobierane chwytnicem dna rurowym po 50 szt. w serii. Analiza tych prób również nie wykazała zauważalnych różnic. Różniły się one między sobą jedynie obecnością larw *Heleidae* w górze rzeki, ale tylko w seriach z maja i września. W występowaniu *Oligochaeta* nie zostały stwierdzone różnice, z tym, że powyżej Warszawy w ciągu całego czasu badań znalazłem 3 okazy *Ilyodrilus hammoniënsis* Mich. Ponieważ Kaj Berg podaje go jako wytrzymującego silne zanieczyszczenia, przeto braku tego gatunku poniżej ujścia ścieków nie mogę przypisywać eliminującemu wpływowi ścieków miejskich.

b) przeprowadzona została analiza prób pobranych na całej długości Wisły od Krakowa do Gdańska.

Próby pobrane wzdłuż Wisły miały na celu stwierdzenie, czy obraz uzyskany z okolicy Warszawy jest typowy dla całej Wisły, czy też wywołany jest lokalnym wpływem miasta.

Próbki pobierane były seriami po 8 chwytnicem dna Ekman-Birge'a z dna piaszczystego i z mułu tranzytowego.

W wyniku tej analizy można było stwierdzić, że środowiska mułu rzeczno — tranzytowego i piasku posiadają na całej długości rzeki ten sam charakter. Zmianie ulega stosunek obszarów zajętych przez te środowiska, zawsze jednak piasek stanowi przeważającą część dna rzeki. Odchylenia od normy stwierdzone zostały na piasku powyżej ujścia rzeki Bugonarwi, gdzie wystąpiły licznie larwy *Tipuloidea*. Stwierdzony został także brak fauny w rzece Wiśle na piasku poniżej ujścia ścieków fabryki celulozy pod Fordonem (tranzyt pod Fordonem nie był badany).

Na podstawie całego materiału można by wysunąć następującą hipotezę wpływu ścieków na faunę denną rzek:

Ścieki miejskie, zawierające dużo części stałych, mogą wpływać na faunę poprzez chemizm, czyli dopiero po rozłożeniu odpadków, a więc kilkadziesiąt km poniżej ich ujścia. Ścieki przemysłowe, będące przeważnie roztworami, wpływają najsilniej w pobliżu ujścia kanału, gdzie jest najsilniejsza koncentracja. Miejskie ścieki mogą wpływać użyźniająco na środowiska rzeczne, czego nie należy spodziewać się od ścieków przemysłowych.

Sformułowanie to traktować należy jedynie jako hipotezę roboczą, którą można się posługiwać przy planowaniu badań. Definitywne sformułowanie mogłoby nastąpić dopiero po dokładnym zbadaniu zagadnienia pod tym kątem widzenia.

Streszczenie wyników

1. W wyniku przeprowadzonych badań przyjmuję następujący podział środowisk dna Wisły: a) piasek, b) muł tranzytowy, c) muł zastoiska płytkiego zamkniętego, d) muł zastoiska głębokiego zamkniętego.

Pomiędzy nimi istnieje szereg środowisk o charakterze pośrednim. Typem pośrednim pomiędzy mułem tranzytowym a zastoiskami zamkniętymi jest grupa środowisk określanых ogólnie nazwą zastoiska otwartego.

2. Środowiska te zamieszkuje fauna z nimi związana. Niektóre gatunki mogą występować w kilku środowiskach, jak np. *Limnodrilus hoffmeisteri* Cl a p., zamieszkujący wszystkie typy mułów. Inne gatunki związane są z jednym środowiskiem jak np. *Propappus volki* M i c h., *Tubifex templetoni* S o u t h.

3. Czynniki różnicującymi faunę są: jakość podłoża i szybkość prądu rzecznoego.

4. Dynamika populacji zamieszkujących te środowiska jest uzależniona w wysokim stopniu od zmian szybkości prądu (lub wkroczenia tego czynnika do środowisk zastoiskowych), gdyż wpływają one hamująco na procesy stagnacyjne. Wykładnikiem zmian szybkości prądu w danym punkcie są wahania poziomu wody. Przybór oznacza zwiększanie prądu, opadanie poziomu — zmniejszenie.

5. Wpływ ścieków miejskich na faunę denną w pobliżu miasta nie jest zauważalny. Możliwość wystąpienia wpływu istnieje ewentualnie o kilkadziesiąt km poniżej miasta, na co wskazywałaby odmienność prób piaskowych zebranych powyżej ujścia Bugonarwi.

6. Ścieki przemysłowe wpływają od razu ujemnie na faunę denną rzeki.

А. Щепански

Динамика популяции олигохетов дна Вислы около Варшавы

Содержание

1. Автор отличает 4 различные среды, обитаемые олигохетами на дне п. Вислы: а) песок, б) транзитный ил, в) стационарный ил мелководных участков и г) стационарный ил глубоких участков дна.

2. Названные среды характеризуются свойственной им фауной олигохетов. Некоторые их виды встречаются во всех 4 средах, как напр. *Limnodrilus hoffmeisteri*, другие тесно связаны с одной только средой, каковы *Propappus volki Mich.* и *Tubifex templetoni South.*

3. На состав донной фауны реки действуют два главных фактора а) характер дна и б) быстрота течения.

4. Динамика популяции Олигохетов обитающих дно реки зависит в значительной степени от изменений скорости течения воды, противодействующих стагнационным процессам.

5. Влияние городских сточных вод, повидимому не отражается непосредственно на составе донной фауны.

6. Сточные воды заводов оказывают непосредственно губительное влияние на донную фауну реки.

Рис. 1. Так наз. Bottom sampler для добывания проб дна

Рис. 2. Индивидуальный характер среды

Рис. 3. Выступление видов *Tendipedidae* в граничной зоне песчаного и илистого ареала

Рис. 4. Выступление видов *Tendipedidae* в граничной зоне песчаного и илистого ареала

Рис. 5. Связь видов *Oligochaeta* с разными средами

Рис. 6. Динамика изменения донных популяций в затишном месте около Млоцин

Рис. 7. Уровень воды реки Вислы около Варшавы в 1949 г.

Рис. 8. Количественные соотношения видов рода *Limnodrilus* в затишном месте около Млоцин

A. Szczepański.

Variations of the population of the bottom living *Oligochaeta* in the Vistula

Summary

1. There were distinguished 4 different bottom environments in the river: a) sand, b) transitory mud, c) permanent mud on the shallow bottom, d) permanent mud on deep spots of the bottom.

2. Every kind of these environments has its own fauna of *Oligochaeta*. Some species are ubiquitous (*Limnodrilus hoffmeisteri*), other are appearing only in one of enumerated environments as *Propappus volki Mich.* on sand and *Tubifex templetoni*, living exclusively on the muddy bottom in deeper spots, where the sediments are rarely destroyed by high water.

3. Composition of the bottom fauna in the river is a result of two principal factors: a) character of the bottom, b) velocity of the river current.

4. Variations of the species components in every kind of bottom environment are depending on the variations of the strength of river current.

5. The inflow of the town sewage water into the river has no immediate influence upon bottom fauna of *Oligochaeta*.

6. Industrial sewage water exerts immediate and detrimental influence upon bottom fauna.

Fig. 1. Bottom sampler: A — open, B — closed

Fig. 2. Individuality of milieu

Fig. 3. Occurrence of *Tendipedidae* species between sandy and muddy areas

Fig. 4. Occurrence of *Tendipedidae* species between sandy and muddy areas

Fig. 5. *Oligochaeta* species in different bottom environments

Fig. 6. Dynamic of variations of bottom populations in the calm place near Młociny

Fig. 7. Water level of Vistula near Warsaw in 1949

Fig. 8. Quantitative relations in the *Limnodrilus* species in calm place near Młociny

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Behning A. 1924. K izuczeniju pridonnoj žizni rieki Wołgi. Monogr. Wołzskoj Biol. St. 4.
- Kaj Berg. 1948. Biological studies on the river Susaa. Fol. Limn. Scand. 4.
- Kowalewski M. 1918. Z badań nad Skąposzczetami. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Umiej. Kraków, T. 58.
- Lastoczkin D. 1949. Dinamika donnogo nasielenija rawninnych wodochraniliszcz. Trudy Wsiesoj. Gidrob. Obszcz. 1.
- Michaelsen W. 1927. *Oligochaeta* W.: „Tierwelt der Nord- und Ostsee“.
- Moszyński A. 1925. Materiały do fauny skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta limicola*) W. Ks. Poznańskiego. Prace Kom. Mat.-Przyr. T-wa Przyj. Nauk. Poznań.
- Nieizwiestnowa-Zadina E. S. 1937. Raspriedielenje i siezonnaja dinamika biocenozow riecznogo rusła i mietody ich izuczenija. Izw. Akad. Nauk SSSR. Ser. biol. 4.
- Schuster 1915. Morphologische und biologische Studien an Naiden in Sachsen und Böhmen. Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. Suppl. B. 7.
- Stolte H. 1933. *Oligochaeta* W.: „Klassen u. Ordnungen d. Tierreich. Bronn.“
- Szarski H. 1947. Skąposzczety wodne zebranie w okolicach Krakowa 1942. „Kosmos“ A. 65.
- Tarwid K. 1949. O badaniach nad środowiskami żerowiskowymi ryb Wisły środkowej i dolnej. „Przegl. Ryb.“ 16.
- Tarwid K., Fabiszewska I., Szczepańska W. Uwagi o makrofau- nie unoszonej w Wiśle. P.A.H.T.I.
- Ude. H. 1929. *Oligochaeta*. W.: „Tierwelt Deutschlands“.
- Zadin W. I 1940. Fauna riek i wodochraniliszcz. Tr. Zool. Ins-ta A. N SSS R. 5. 3—4.

Drukowano w lipcu 1954 r.

Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

M. Bogucki

**Rozród i rozwój wieloszczeta
Nereis diversicolor (O.F. Müller) w Bałtyku**

Z Zakładu Biochemii Instytutu im. Nenckiego

Sporadyczne obserwacje dotyczące rozrodu i rozwoju *Nereis diversicolor* (O.F.M.) ogłaszane były przez szereg dawniejszych autorów, jak Schultze (1856), Schröder (1886), Mendthal (1889), McIntosh (1907). Z nowszych prac na powyższe tematy wymienić należy pracę Herpina (1925), a zwłaszcza szczegółowe opracowanie przedmiotu przez Dalesa (1950). Prace ostatnio wymienione, dające możliwie pełny obraz rozrodu i rozwoju *Nereis diversicolor* (O.F.M.), opierają się na materiale pochodzącym z Morza Północnego i Kanału La Manche, w których słoność wód zbliża się do 35‰. Ponieważ omawiany gatunek jest wybitnie euryhalinowy, czego dowodem jest masowe jego występowanie w Bałtyku, wydawało się rzeczą pożądaną zbadanie przebiegu zarówno rozrodu, jak i rozwoju tego gatunku w środowisku bałtyckim, w którym stężenie soli w wodzie jest prawie pięciokrotnie niższe ($S = \text{ca } 7\text{‰}$) niż w Morzu Północnym.

Praca niniejsza wykonana została częściowo w Morskim Instytucie Rybackim w Gdyni, gdzie autor korzystał z wszelkich ułatwień technicznych. Autor poczytuje sobie za miły obowiązek złożyć podziękowanie Dyrekcji Morskiego Instytutu Rybackiego za udzielenie miejsca do pracy, dr Wł. Mańkowskiemu i dr P. Trzęsińskiemu za wszelkie ułatwienia w pracy, a laborantom S. Szczęsnemu, M. Patkowi i A. Stankowi za wydatną pomoc przy zbieraniu materiału.

Materiał i metoda

Materiał, którym się posługiwałem w toku studiów nad rozrodem i rozwojem *Nereis diversicolor* (O.F.M.), pochodził z mulistego dna przy falochronie portu w Gdyni, z głębokości około 10 metrów. Próbkę mułu wydobywane były z dna za pomocą czerpacza Pettersena. Część wydobytego materiału badana była natychmiast po odłowieniu, część zaś przecho-

wywano w akwariach. Wszystkie obserwacje dokonywane były na zwierzętach żywych.

Rozwój badany był na materiale pochodzącym ze sztucznego zapłodnienia i na larwach rozwijających się z zapłodnienia naturalnego w akwariach. Wczesne stadia rozwojowe badane były w Gdyni w M.I.R., późniejsze zaś w Instytucie im. Nenckiego w Łodzi, dokąd przywożono dorosłe zwierzęta, które dochodziły w akwariach do dojrzałości płciowej i rozmnażały się normalnie w wodzie bałtyckiej ($S = 7\text{‰}$) przywożonej z Gdyni w szklanych balonach.

Rozród

Okres rozrodu. Okres rozrodu *Nereis diversicolor* (O.F.M.) przypada w południowym Bałtyku na wiosnę, od kwietnia do początków lipca. W miesiącach maju i czerwcu osobniki płciowo dojrzałe występują najliczniej.

Dales (1950), który studiował rozwój tego gatunku u brzegów Anglii w Morzu Północnym (Chalkwell, Essex) w pobliżu ujścia Tamizy, podaje, że rozród jego odbywa się w miesiącu lutym, a szczyt rozrodu przypada na trzecią kwadrę księżyca w tym miesiącu. Według McIntosha, u wschodnich wybrzeży Szkocji (St. Andrews) leżących znacznie wyżej ku północy, rozród przypada na marzec. Durchon cytowany w pracy Dalesa stwierdza, że w Luc-sur-Mer nad Atlantykiem okres rozrodu *Nereis diversicolor* (O.F.M.) trwa od lutego do kwietnia włącznie. Różnice czasu dojrzewania płciowego w różnych szerokościach geograficznych są zapewne w związku z różnicami warunków termicznych. W Bałtyku pod Gdynią temperatura wody na powierzchni wahała się w marcu 1952 r. od $-0,4^{\circ}$ (8.III) do $+1,5^{\circ}$ (28.III). W kwietniu 1952 r. podniosła się od $+1,4^{\circ}$ (1.IV) do $+6,5^{\circ}$ w dniu 12.IV, dochodząc stopniowo do $+8^{\circ}$ w ostatnich dniach tego miesiąca. Według Dalesa temperatura środowiska w badanej przez niego okolicy wynosiła w okresie rozrodu, tj. w lutym, od $+5$ do $+8,8^{\circ}$. Można by przypuszczać, że $+5^{\circ}$ stanowi dla tego gatunku minimum termiczne dla osiągnięcia dojrzałości płciowej i wyzwolenia akcji rozrodczej.

Poza okresem rozrodu (kwiecień — lipiec) spotkanie dojrzałego płciowo osobnika w warunkach naturalnych jest wyjątkowo rzadkie. Natomiast wśród osobników hodowanych w akwariach niejednokrotnie zdarzało się spotkać okazy dojrzałe, składające samorzutnie jaja poza okresem rozrodu. Przypadki takie obserwowałem w miesiącach października i grudniu. Składane jaja miały średnicę normalną, wynoszącą 200—220 μ . Należy przypuszczać, że były to osobniki, które dojrzały z opóźnieniem w stosunku do innych i przetrzymały produkty płciowe w jamie ciała przez szereg miesięcy jesiennych.

Niezależnie od tego czy produkty płciowe zostały złożone w okresie godowym, czy też po tym okresie, we wszystkich 120 obserwowanych przeze mnie przypadkach nereidy ginęły w kilka lub kilkanaście dni po złożeniu produktów płciowych. Odnosi się to zarówno do samic, jak i samców. Fakt ten obserwowany był również przez innych autorów w odniesieniu do populacji M. Północnego i Pas de Calais (Dales 1950, Herpin 1925, McIntosh 1907).

Wydalenie produktów płciowych. Wydalenie spermy obserwowałem wielokrotnie w okresie rozrodu, tj. od V—VII i w październiku. W czasie energicznych ruchów samca sperma wypływa z obu stron ciała cienutkimi strumykami koloru mlecznego, dobrze widocznymi na ciemnym tle. Kilka takich parzystych strumyków wypływa jednocześnie. Trudno sobie wyobrazić, by sperma wydalana w taki sposób mogła znaleźć inną drogę na zewnątrz niż przez nefrydia. Staranna kontrola powierzchni ciała takich samców nie ujawniła żadnych uszkodzeń. Często jednak sperma wydalana była przez pęknięcie powłoki ciała. Wówczas obraz wydalanej spermy był inny. Wydobywała się ona przy skurczach ciała grubym pojedynczym strumieniem. Okazy takie zazwyczaj zdradzały słabą ruchliwość.

Wydalenie oocytów w okresie rozrodu odbywało się najczęściej przez pęknięcie grzbietowej powłoki ciała, poprzez które oocyty wypływały gromadnie na zewnątrz. Niekiedy jednak samica nieuszkodzona, pełzająca energicznie po dnie krystalizatora zostawiała na swej drodze pojedyncze oocyty.

Pozostaje rzeczą niewyjaśnioną, jaką drogą takie pojedynczo składane oocyty mogą się wydostawać z jamy ciała. Droga przez nefrydia, jak podkreśla Dales (1950), wydaje się mało prawdopodobna wobec wielkości oocytów, których średnica wynosi 200—220 μ . Być może, pęknięcia powłoki ciała są początkowo tak nieznaczne, że uchodzą uwagi obserwatora.

Wydalenie spermy czy oocytów odbywało się w obserwowanych przypadkach etapami i trwało często kilka dni. Tabela 1 zawiera kilka takich przykładów.

Hempelmann (1911) podaje, że forma *Nereis dumerilii* (Aud. et M. -Edw), odbywająca rozród na dnie morza, buduje wśród roślin gniazda w kształcie rurki, w których samica składa jaja w obecności samca. Po dokonanym zapłodnieniu samiec opuszcza gniazdo, a samica pozostaje w nim i falistymi ruchami ciała utrzymuje w zamieszkiwanej rurce stały przepływ wody. Dzięki temu zabezpiecza ona dopływ tlenu dla rozwijających się w gnieździe zarodków. Usunięcie samicy z gniazda w czasie rozwoju zarodków powoduje ich śmierć.

Tabela 1

Wydalanie produktów płciowych przez *Nereis diversicolor* (O.F.M.)
Release of germ cells by *Nereis diversicolor* (O. F. M.)

Płeć Sex	Daty kolejnych wydań komórek płciowych Dates of successive emissions of germ cells				Data śmierci Date of death
	I wydalenie emission	II wydalenie emission	III wydalenie emission	ostatnie wydalenie last emission	
♀	4. VI. 51	—	—	7. VI. 52	8. VI. 52
♀	16. VI. 52	17. VI. 52	17/18. VI. 52	18. VI. 52	20. VI. 52
♂	13. III. 52	—	—	14. III. 52	15. III. 52
♂	14. V. 52	—	—	18. V. 52	19. V. 52
♂	8. X. 52	—	—	9. X. 52	22. X. 52
♂	8. X. 52	9. X. 52	—	—	12. II. 53 żyje—is living

Nereis diversicolor (O.F.M.) buduje gniazda w postaci korytarza w głębi dna. O ile w sąsiedztwie otworu wyjściowego znajdują się rośliny, kamienie, muszle lub inne przedmioty mogące służyć jako podpora, korytarz taki bywa często przedłużany ponad dno w postaci rurki zbudowanej z delikatnej przędzy przypominającej pajęczynę.

W gniazdach *Nereis diversicolor* (O.F.M.) nigdy nie zauważyłem jaj. Wielokrotnie natomiast spotykałem jaja i larwy na dnie akwariów. Nie udało mi się jednak zaobserwować samego aktu zapłodnienia. Pewną wskazówką zbliżania się okresu rozrodu jest, jak mi się zdaje, zmiana w normalnym zachowaniu się zwierząt. Normalnie *N. diversicolor* (O.F.M.) siedzi ukryta w głębi swego gniazda, z którego wysuwa część swego ciała dla zebrania pokarmu z dna lub dla czynności związanych z budową kanału naddennego. Przy spotkaniu się różnych osobników tego samego gatunku ujawnia się wyraźnie wrogi ich do siebie stosunek. Gdy do akwarium zamieszkałego już przez nereidy wpuszcimy nowy okaz, usiłuje on jak najszybciej ukryć się w dnie i często próbuje wejść do kanału już zamieszkałego. Spotyka się wówczas z wrogim przyjęciem ze strony gospodarza. Ten wrogi wzajemny stosunek ulega wybitnemu złagodzeniu w okresie poprzedzającym rozród. Już w końcu lutego i w ciągu marca obyczaje obserwowanych nereid zmieniły się radykalnie. Zwierzęta większe poczęły często opuszczać całkowicie swe gniazda i wędrowały po całym akwarium zaglądając do obcych gniazd. W tych wędrowkach często spotykały się ze sobą i dotykały wąsami nie zdradzając żadnej wrogości. Niekiedy wchodziły do obcych gniazd i wychodziły z nich spokojnie nie atakowane przez gospodarza, jak to się normalnie w innym czasie działo.

Od pierwszych dni marca i w miesiącach następnych, a zwłaszcza w IV—V, znajdowałem okazy leżące na dnie akwariów, zdradzające słabe ruchy w stanie mniej lub więcej zaawansowanej agonii. Były to dojrzałe samce lub samice, które złożyły już produkty płciowe. Obok nich leżały skupienia spermy lub jaj. W ten sposób okazy dojrzewające do rozrodu wyginęły stopniowo w obserwowanym akwarium. Z liczby 40 nereid umieszczonych w akwarium w październiku 1951 r. zostało przy życiu w sierpniu 1952 r. 9 okazów, w tej liczbie 1 samiec, który po przeniesieniu do krystalizatora w dniu 5.VIII złożył spermę. Średnice oocytów mierzyły od 50 do 140 μ , a więc były wyraźnie niedojrzałe, średnica dojrziałych oocytów wynosi bowiem co najmniej 200 μ .

Tak więc obserwacje dokonane na materiale z akwariów zgodne są z obserwacjami na materiale świeżo wyławianym z morza. Tak z pierwszych jak i drugich wynika, że okres dojrzałości płciowej trwa przez kilka miesięcy wiosennych. W warunkach naturalnych rozpoczyna się on w kwietniu, gdy temperatura wody przekracza + 5° i kończy w początkach lipca. W akwarium przy temperaturze wody 15—17° początek rozrodu występuje nieco wcześniej, spotykałem bowiem dojrzałe samce i samice już w pierwszej połowie marca, a jeden okaz dojrzałego samca nawet w połowie lutego.

Cechy płci. Rozróżnienie płci u *N. diversicolor* (O.F.M.) możliwe jest tylko na podstawie analizy zawartości jamy ciała, żadnych bowiem zewnętrznych cech różniących jedną płć od drugiej w gatunku tym nie spotykamy. Tylko w okresie dojrzewania płciowego, jak to podkreślił już Mendthal (1889), McIntosh (1907), a ostatnio Dales (1950), występuje u tych zwierząt zielone zabarwienie skóry, które u samców jest znacznie jaśniejsze niż u samic. Cecha ta nie zawsze jest wyraźna. Spotykane były samice składające dojrzałe jaja, mimo że kolor ich nie był wyraźnie zielony. Drugą cechą występującą u osobników dojrzewających płciowo jest przezroczystość skóry, co pozwala przy odpowiednim prześwietleniu ciała zwierzęcia dostrzec obecność oocytów. Zwiększona przezroczystość zewnętrznej powłoki ciała jest spowodowana zapewne przez procesy histolizy, którym — jak to opisuje Dehorne (1924) — ulegają mięśnie nereid w okresie dojrzewania płciowego.

Stosunek procentowy płci. Stosunek liczbowy obu płci według spostrzeżeń licznych autorów [McIntosh (1907), Dehorne (1925), Schröder (1886), Herpin (1925), Dales (1950)], wykazuje przewagę procentową samic. Samce wynoszą według nich od kilku do kilkunastu procent populacji. Jedynie Durchon¹ ocenia procent samców nieco wyżej, bo na 30%.

¹ Cytowany przez Dalesa (1950).

Poszukując zwierząt płciowo dojrzałych dla uzyskania materiału do sztucznego zapłodnienia zbadałem około 200 okazów dobrze wyrosniętych w okresie od początku maja do połowy sierpnia. Liczba samców wynosiła 40% zbadanych zwierząt.

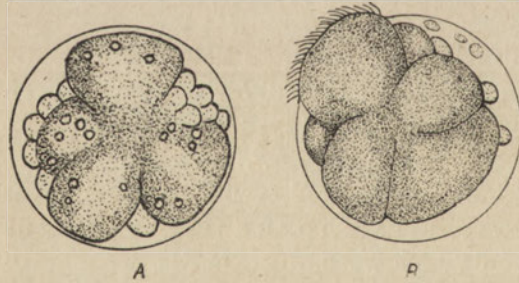
Hermafrodytyzm. Według większości autorów [Mc Intosh (1907), Herpin (1915), Dales (1950) i in.] *Nereis diversicolor* (O.F.M.) jest gatunkiem rozdzielнопłciowym. Jeden tylko Mendthal (1889) utrzymywał, że gatunek ten jest obojnaczy. Według tego autora najpierw dojrzewają jaja, a po ich wydaleniu powstają plemniki. W miesiącu czerwcu autor ten, który studia swe prowadził na Zalewie Wiślanym koło Piławy, miał znajdować stale okazy, zawierające w jamie ciała obok oocytów również zgrupowania męskich komórek płciowych w trakcie rozwoju.

Staranna kontrola zawartości jamy ciała nereid w okresie rozrodu, tj. od maja do lipca, nie pozwoliła jednak wykryć ani jednego przypadku, w którym oocyty występowały razem z płytkami spermatocytami. Wyniki badań Herpina (1925) przeprowadzonych w okolicy Cherbourga były również negatywne. Jeśli przypadki hermafrodytyzmu występują u *Nereis diversicolor* (O.F.M.), są one rzadkimi wyjątkami od reguły.

Żyworództwo. W literaturze dotychczasowej spotykamy dwie sprzeczne opinie co do żyworództwa u *N. diversicolor* (O.F.M.). Większość autorów studiujących ten problemat nie spotykała się z tym zjawiskiem i sceptycznie traktuje obserwacje Schultze'go (1856) i Schrödera (1886) na ten temat. Schröder

obserwował na skrawkach obecność bruzdkujących jaj w jamie ciała, Schulze zaś opisuje przypadek wydobywania się z ciała *N. diversicolor* (O.F.M.) licznych urzęsionych larw.

Do tych dwóch przykładów możliwości żyworództwa u *N. diversicolor* (O.F.M.) dodać mogę podobny przypadek obserwowany raz tylko w czasie niniejszych studiów. W dniu 16. VI. 1952 r. jeden świeżo złowiony



Rys. 1. Zarodki żyworodne *Nereis diversicolor* (O.F.M.):

A — zarodek wielokomórkowy, B — zarodek z wytworzonymi rżeskami.

okaz po przeniesieniu do krystalizatora złożył pod wpływem mechanicznego podrażnienia kilkadziesiąt jaj, jak to często się zdarza przy przenoszeniu tych zwierząt. Jaja te okazały się zarodkami w stadium kilkudziesięciu blastomerów. W przypuszczeniu, że zarodki te mogły dostać się do

krystalizatora jako przyklejone do śluzowatych wydzielin skóry zwierzęcia, przeniesiono zwierzę do innego krystalizatora po stwierdzeniu, że do powierzchni jego ciała nie przylega żadne z jaj już złożonych. Po przeniesieniu do nowego krystalizatora zwierzę złożyło niebawem nową porcję, koło setki zarodków w tym samym stadium rozwoju (rys. 1 A). Zarodki te zostały starannie wyłowione pipetą i przeniesione do solniczki dla dalszej obserwacji. W ciągu nocy liczba zarodków złożonych przez zwierzę powiększyła się wielokrotnie. U jednego z tych zarodków na drugi dzień dostrzec było można ruchy migawek (rys. 1 B). Poza stadium wczesnej trochofory rozwój tych zarodków nie posunął się. Dnia następnego cała kultura była martwa.

W świetle tych obserwacji sceptycyzm co do spostrzeżeń S c h r ö d e r a i S c h u l t z e g o wydaje się nieuzasadniony. W rzadkich bardzo przypadkach, jak widać, żyworództwo występuje u *N. diversicolor* (O.F.M.), aczkolwiek normalnie jaja rozwijają się poza organizmem rodzicielskim. Rzadkość tego zjawiska utrudni i w przyszłości rozstrzygnięcie pytania, w jaki sposób jaja pozostające w ciele matki zostają pobudzone do rozwoju. Czy mamy tu do czynienia z zapłodnieniem wewnętrznym poprzez nefrydia, jak przypuszczał S c h r ö d e r, czy też z partenogenezą, pozostaje do wyjaśnienia.

Partenogeneza. W kilku przypadkach stwierdziłem, że jaja złożone przez zwierzę izolowane zdradzały tendencję rozwojową wytwarzając w pewnym procencie przypadków otoczkę galaretowatą oraz dzieląc się w sposób nieregularny (rys. 2). Takie partenogenetyczne zarodki ginęły bardzo szybko nie osiągając stadium gastruli. Obserwowana tendencja do partenogenetycznego podziału jaj *N. diversicolor* (O.F.M.) pozwala przypuszczać, że w przypadkach żyworództwa mamy do czynienia z rozwojem partenogenetycznym.



Rys. 2. Bruzdkowanie jaja niezapłodnionego *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

Rozwój

Badania nad rozwojem *N. diversicolor* (O.F.M.) przeprowadzone były na zarodkach i larwach otrzymanych po sztucznym zapłodnieniu w okresie od kwietnia do pierwszych dni lipca. Wzrost przeobrażonych larw śledzono na dwu kulturach, z których jedna wyhodowana była ze sztucznego zapłodnienia w dniu 5.VII. 1952 r., a druga z samorzutnego zapłodnienia w akwarium w pierwszej połowie kwietnia tegoż roku.

Mimo że w populacji bałtyckiej *N. diversicolor* (O.F.M.) odsetek samców jest stosunkowo wysoki, bo dochodzi do 40%, wykonanie sztucznego zapłodnienia nastęrczało znaczne trudności. W poszczególnych bowiem próbkach zwierząt wyłowionych z dna liczba osobników dojrzałych

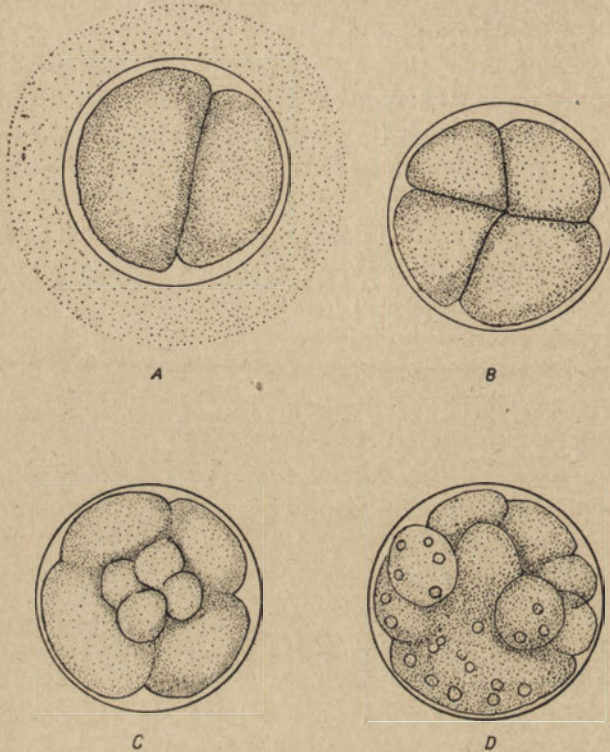
płciowo była ograniczona i często zdarzało się, że wszystkie dojrzałe okazy były jednej płci. Dla zapewnienia więc sobie możliwości wykonania sztucznego zapłodnienia należy zebrać liczniejszy materiał (200—300 okazów), z którego można wybrać okazy dojrzałe obu płci zdolne do zapłodnienia.

Pewną wskazówką dojrzałości płciowej nereid jest ich zielonkawa barwa i przezroczystość skóry. Barwa samców jest zwykle jaśniejsza ze względu na mleczny kolor spermy wypełniającej jamę ciała.

Rozwój zarodkowy.

W ciągu pierwszej godziny po zapłodnieniu jajo wytwarza przezroczystą galaretowatą otoczkę, wewnątrz której odbywa się rozwój zarodka aż do osiągnięcia stadium trochofory.

W niektórych przypadkach, zgodnie ze spostrzeżeniami Daleśa (1950), otoczka ta nie pojawia się, a mimo to jaja rozwijały się.



Rys. 3. Wczesne stadia rozwoju zarodka *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

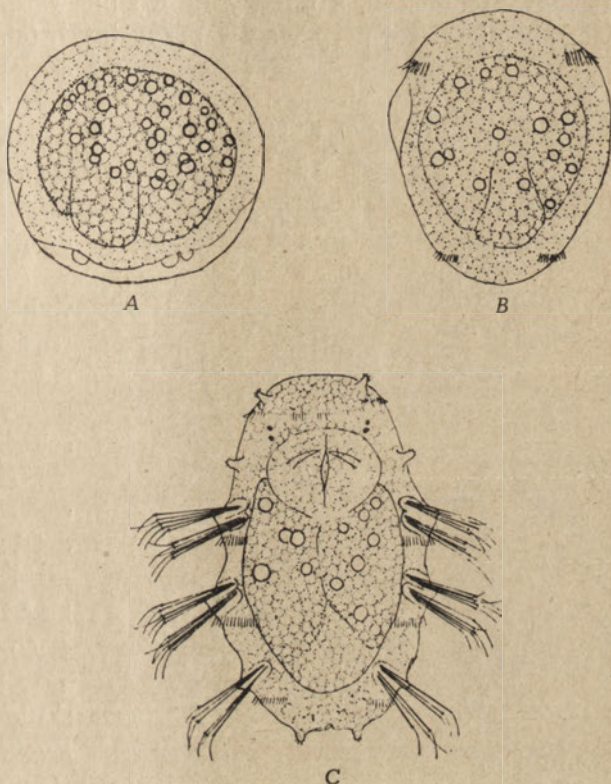
Wydaje się jednak, że w tych przypadkach śmiertelność zarodków jest bardzo duża i odsetek anomalii rozwojowych bardzo wysoki.

W dwie godziny po zapłodnieniu oddziela się od powierzchni jaja błona zapłodnienia. Przestrzeń periwitelinu powstająca w ten sposób między powierzchnią jaja a błoną zapłodnienia jest u *N. diversicolor* (O.F.M.) bardzo mała w porównaniu do periwitelinu zapłodnionych jaj szkarłupni. Pierwszy, prawie równy podział komórki jajowej następuje po 4—5 godzinach od chwili zapłodnienia. Dwa pierwsze podziały prowadzą do powstania czterech blastomerów, od których oddzielają się przy następnych podziałach tzw. kwartety drobnych komórek (mikromery), podobnie jak i u innych gatunków rodzaju *Nereis* (rys. 3). Mnożące się mikromery otaczają stopniowo leżące wśród nich makromery, co doprowadza do utworzenia się po 20—24 godzinach gastruli.

W 10 godzin później na powierzchni zarodka wytwarza się pierścień rzęskowy (*protrochus*), wprawiający go w ruch obrotowy wewnątrz galaretowatej otoczki.

W miarę postępu bruzdkowania i kształtowania się zarodka powierzchnia jego wchodzi stopniowo w bezpośrednie zetknięcie z błoną zapłodnienia, która staje się zewnętrzną powłoką warstwy ektodermalnej. W ten sposób periwitelin ulega zanikowi. Ale nawet u wykształconej trochofory obserwuje się jeszcze w niektórych punktach odstawanie błony zapłodnienia od powierzchni ciała zarodka (rys. 4 B). Widoczne to jest również na rysunkach w pracy Dalesa (1950).

Rozwój larwalny. Urzęsiona larwa trochofory wydobywa się po kilkunastu godzinach na zewnątrz galaretowatej otoczki i porusza się swobodnie po dnie zapadając okresowo w stan spoczynku. Kulisty początkowo jej kształt ulega stopniowo



Rys. 4. *Nereis diversicolor* (O.F.M.):
A — gastrula, B — trochofory, C — larwa z 3 segmentami.

wydlużeniu w kierunku przednio-tylnym przybierając postać gruszkowatą. Widziana od strony przedniej ma nadal zarys ciała kolisty.

Po 24 godzinach od chwili wydobywania się z galaretowatej otoczki ruchliwość trochofory maleje, a okresy spoczynku stają się dłuższe. W tej fazie rozwoju włókna mięśniowe są już wykształcone, co ujawnia się przez skurcze ciała, które łatwo zaobserwować u larwy w stanie spoczynku.

Już w 24 godziny później można zauważyć pomiędzy zwartą masą makromerów a ektodermą charakterystyczne torebki (*Saccus setigerus*), z których wyrastają chitynowe szczecinki wydostające się na zewnątrz u podstawy wyrostków zaznaczających się po bokach w liczbie 3 par

(rys. 4, C). Są to zawiązki pierwszych 3 par parapodiów, z których pierwsza para przekształca się w dalszym rozwoju w wąs przyustny, a druga i trzecia utworzą pierwszą i drugą parę parapodiów definitywnych.

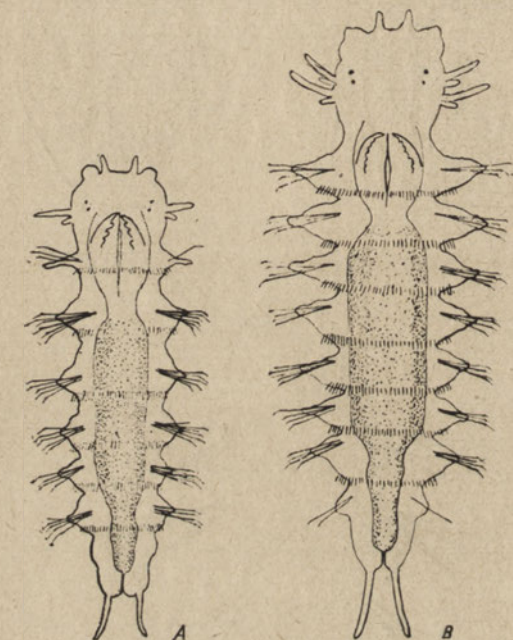
Równocześnie na przodzie pojawiają się wyrostki będące zaczątkami macków (*tentacula*), a między nimi i pierwszą parą szczecinek powstają zaczątki pierwszej pary wąsów przyustnych (*cirri tentaculares*). W tylnej części zarodka wytwarza się parzysty zwiątek wąsów odbytowych (*cirri anales*).

Na stronie grzbietowej za mackami pojawiają się czerwone plamki oczne.

Aparat rzęskowy ulega wzbogaceniu, oprócz wieńca rzęskowego istniejącego u trochofory, powstają bowiem poprzeczne pasma rzęsek na wysokości każdego z 3 parapodiów.

U tak przeobrażonej larwy zarysowuje się wyraźnie gardziel leżąca przed ciemną masą makromerów wypełniającą większą część wnętrza ciała (rys. 4, C).

W tej fazie rozwoju larwa zyskuje większą ruchliwość, może swobodnie pływać dzięki urzęsieniu ciała lub pełzać po dnie posilując się ruchliwymi parapodiami.



Rys. 5. Larwy *Nereis diversicolor* (O.F.M.):

A — larwa o 6 segmentach; B — larwa o 9 segmentach.

Czwarta para parapodiów zarysowuje się dopiero po 3—4 dniach, w ciągu których różnicuje się coraz wyraźniej układ pokarmowy: gardziel oraz tylny odcinek jelita, uzyskujący połączenie ze światem zewnętrznym, dopiero po wytworzeniu się piątej pary parapodiów. Odcinek środkowy jelita przedstawia się jako zwarta masa żółtkowa, w której zarysy makromerów stopniowo zanikają.

W kilka dni później pojawia się piąta para parapodiów, powstaje odbyty, szczęki gardzieli posiadają 3 zębki, masa żółtkowa jelita środkowego zanika i larwa zaczyna odżywiać się drobnymi glonami. Obok istniejących już wyrostków głowowych (macki i wąsy przyustne pierwszej pary) wykształcają się głaszczki (*palpi*). W czasie powstawania szó-

stej pary parapodiów pierwsza para traci szczecinki i przyjmuje kształt wydłużony przeobrażając się w ten sposób w drugą parę wąsów przyustnych. Zjawisko to obserwował również Dales (1950) u *Nereis diversicolor* (O.F.M.) oraz Hempelmann (1911) w rozwoju *Nereis dumerilii* (Aud. et M.-Edw.). Jednocześnie z powstawaniem szóstej pary parapodiów pojawia się na głowie palcowaty zaczątek drugiego wąsa przyustnego pierwszej pary (rys. 5).

Drugi wąs drugiej pary widoczny jest u okazów mających 8 par parapodiów. W tym stadium obie pary wąsów przyustnych zbliżają się do siebie wskutek zrastania się segmentów przednich.

Barwnik krwi widoczny jest w naczyniu grzbietowym dopiero u osobników, które wytworzyły 20 par parapodiów. Jednakże tętno naczyń grzbietowego o bezbarwnej jeszcze zawartości dostrzec można już u okazów o 8 parach parapodiów. Tętno naczyń w tym stadium jest znacznie szybsze niż u dorosłych zwierząt. Jeden skurcz naczyń grzbietowego przebiega u larwy w ciągu 1—1,5 sekundy, natomiast u dorosłych kurczy się ono w odstępach 5 sekund.

Poprzeczne pasma migawek, występujące na wysokości każdej pary parapodiów, widoczne są jeszcze u okazów mających 10 par parapodiów. Dzięki temu larwy mogą pływać ponad dnem i okolicznościowo spotyka się je w przybrzeżnym planktonie. U starszych larw rzęski zanikają.

Wędrowny tryb życia młodych nereid zmienia się, gdy zwierzę ma 20 par parapodiów. W tym okresie życia młode osobniki zaczynają ryć w dnie korytarze, z których robią wypady w poszukiwaniu pokarmu. W następnym okresie młoda nereida różni się od osobnika dorosłego tylko liczbą segmentów i długością ciała.

W tabeli 2 przedstawione są wymiary kolejnych stadiów larwalnych oraz ich wiek aż do momentu wytworzenia 20 par parapodiów, tj. do całkowitego upodobnienia się do organizmu dorosłego tak pod względem wykształcenia morfologicznego, jak i trybu życia.

W kolumnie trzeciej i piątej tej tabeli znajdują się analogiczne dane zaczerpnięte z pracy Dalesa (1950), dotyczące rozwoju *N. diversicolor* (O.F.M.) w Morzu Północnym.

Jak widać z tabeli 2 (kolumna 2 i 3), larwy nereid obserwowane w Morzu Północnym przez Dalesa są we wcześniejszych stadiach nieco większe niż odpowiednie ich stadia w Bałtyku. Różnice te zacierają się jednak w stadiach późniejszych. Być może, te początkowe różnice wynikają z wielkości komórek jajowych, które u nereid Morza Północnego są nieco większe niż u nereid bałtyckich. Poważniejsze różnice znajdujemy natomiast w szybkości rozwoju. Larwy z Morza Północnego badane przez Dalesa rozwijały się, jak wynika z tabeli 2 (kolumna 4 i 5), 2—3 razy

Tabela 2

Długość i wiek larw *Nereis diversicolor* (O.F.M.) z Bałtyku i Morza Północnego
 Length and age of *Nereis diversicolor* (O.F.M.) larvae from the Baltic and the North Sea

Stadium rozwoju Stage of development	Długość larw w μ Length of larvae in μ		Wiek larw w dobach Age of larvae in days	
	z Bałtyku from Baltic	z Morza Północnego from N. Sea after Dales	z Bałtyku from Baltic	z Morza Północnego from N. Sea after Dales
1	2	3	4	5
Jaja	200–220	200–250		
Ova				
Larwa o 3 segmentach				
Larve with 3 segments	350	400	7	21
Larwa o 4 seg.	400	570	9–10	28
„ 5 „	—	—	14	35
„ 6 „	800	950	17	39
„ 9 „	1500	1480	20	49
„ 13 „	—	—	23	56
„ 19 „	4000	3600	26	70

wolniej niż larwy bałtyckie obserwowane w toku niniejszych badań. Ta znaczna różnica szybkości rozwoju nie zdaje się jednak wynikać z różnicy stężeń środowisk, w których przebiegał rozwój badanych larw. Jest ona raczej skutkiem odmiennych warunków termicznych, w jakich były przeprowadzone badania niniejsze i badania Dalesa. Larwy bałtyckie rozwijały się w warunkach laboratoryjnych, w temperaturze wahającej się od 15 do 17°. Larwy zaś Dalesa pochodziły ze środowiska naturalnego, skąd wyławiane były w odstępach kilkodniowych. Temperatura środowiska tego w okresie rozwoju larw wahała się według danych Dalesa od 1 do 12° w lutym i marcu i od 5 do 17° w kwietniu.

Jak wynika z tych danych, larwy Morza Północnego, badane przez Dalesa, rozwijały się w początkowym zwłaszcza okresie życia w temperaturze znacznie, bo o 10° niższej niż larwy bałtyckie. Taka różnica w temperaturze otoczenia zdaje się w zupełności wyjaśniać szybszy rozwój larw, obserwowany w niniejszych badaniach.

Wzrost. Tabela 3 zawiera dane o dalszym wzroście przeobrażonych larw od momentu ich przejścia na sposób życia właściwy nereidom dorosłym.

Liczby tabeli 3 nie wyrażają przeciętnej długości ciała ani przeciętnej liczby segmentów zwierząt w obserwowanej kulturze, lecz wyrażają ma-

ksymalną długość i maksymalną liczbę segmentów, osiągniętą w dniu obserwacji przez najszybciej rozwijające się zwierzęta.

Tabela 3
Wzrost *Nereis diversicolor* (O.F.M.) w pierwszym roku życia
Rate of growth of *Nereis diversicolor* (O.F.M.)

Wiek w dniach Age in days	Liczba segmentów Number of segments	Długość ciała Body length mm
25	20	4
28	30	8
34	35	12
37	40	15
53	62	28
127	90	100

Podkreślić należy, że wzrost poszczególnych osobników w obserwowanej kulturze był bardzo różny. Obok okazów szybko rosnących zawierała ona okazy rosnące wolno. Tak np. w 26 dniu życia kultury, obok zwierząt o 20 segmentach spotkać można było zwierzęta o 5 tylko segmentach. W 29 dniu rozwoju największe okazy miały 30 segmentów, najmniejsze 7. Ta rozpiętość szybkości wzrostu poszczególnych osobników utrzymywała się i w dalszym rozwoju. Po 127 dniach od zapłodnienia największe okazy miały ponad 90 segmentów i mierzyły około 100 mm długości. Najmniejsze miały 47 segmentów, a długość ich nie przekraczała 18 mm.

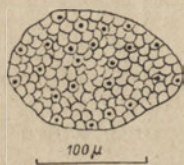
W celu stwierdzenia, czy znaczniejsze obniżenie stężenia soli w wodzie morskiej jest czynnikiem hamującym wzrost młodych nereid, przeniesiono około 20 młodych okazów do naczynia z 4-krotnie rozcieńczoną wodą bałtycką, w której zawartość chloru wahała się od 1,03 do 1,05 g w litrze. W normalnej wodzie bałtyckiej wynosiła ona 4,1 g w litrze.

W dniu 6.V. 1952 r., tj. w dniu przeniesienia zwierząt do 25-procentowej wody bałtyckiej, miały one od 15 do 21 par rozwiniętych parapodiów. W tym wybitnie hipotonicznym środowisku młode nereidy zachowywały się zupełnie normalnie, nie tracąc ani swej ruchliwości, ani apetytu. Wzrost ich postępował również szybko, jak wzrost ich rówieśnic pozostawionych w 100-procentowej wodzie bałtyckiej. W październiku 1952 r. największe z nich dochodziły do około 10 cm długości, najmniejsze mierzyły około 3 cm. Zarówno maksymalna długość ciała, jak i skala rozpiętości wymiarów jest tu ta sama, jaka występowała wśród okazów pozostawionych w normalnej wodzie bałtyckiej.

Jak z powyższych doświadczeń wynika, czynnik stężenia wody morskiej w granicach od około 35‰ do około 2‰ nie odgrywa ważniejszej roli w procesach wzrostu *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

Dojrzewanie płciowe. Większe okazy w kulturze kwietniowej, żyjące w nierozcieńczonej wodzie bałtyckiej, osiągnęły dojrzałość płciową już w październiku 1952 r., tj. w siódmym miesiącu życia. Z 6 okazów zbadanych w październiku — 4 okazały się samcami, a 2 samicami. Z liczby 4 samców 3 większe (około 10 cm długości) złożyły spermę zawierającą żywo poruszające się plemniki.

Jeden z nich o barwie kremowozielonkawej wydzielił masowo spermę przez pęknięcie skóry i po kilku dniach zdechł. Drugi złożył spermę poprzez nefrydia i żył jeszcze 20 dni. Trzeci, po 2-krotnym złożeniu niewielkich ilości spermy przez nefrydia, żył nadal (17.II. 1953 r.). Czwarty miał w jamie ciała niewykształcone jeszcze plemniki w postaci płytek spermatowórczych (rys. 6).



Rys. 6. Płytkaspermatowórcza *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

Z 2 zbadanych samic jedna mierzyła około 10 cm długości i miała wyrośnięte oocyty 200—220 μ średnicy. Druga mniejsza (około 6 cm długości) miała oocyty o średnicy od 60 do 150 μ .

Daleko posunięty stopień dojrzałości płciowej osiągniętej przez zwierzęta z kultury kwietniowej pozwalał przypuszczać, że okres ich rozrodu jest bliski. Jednakże dopiero w styczniu 1953 r., tj. w dziesiątym miesiącu życia, zaczęły wychodzić z gniazd duże zielonkawe okazy, które leniwie pełzały po dnie akwarium. Sztuczne zapłodnienie zostało wykonane, lecz rozwój kultury zatrzymał się na stadium kilkudziesięciu blastomerów. Tylko nieliczne trochofory rozwinęły się z tej kultury — i te jednak wkrótce zginęły, nie osiągając stadium larwy o 3 segmentach.

W połowie lutego znaleziono w akwarium larwy o 6 parach parapodiów, a więc zapłodnienie musiało nastąpić w ostatnich dniach stycznia.

Osiągnięcie kompletnej dojrzałości płciowej dotyczyło jednak tylko największych okazów. Pozostała reszta składała się z osobników mierzących od 3 do 7 cm. Można przypuszczać, że największe z nich będą stopniowo dojrzewać w ciągu następnych miesięcy i złożą produkty płciowe w roku bieżącym. Wątpić jednak można, aby najmniejsze z nich zdołały osiągnąć dojrzałość w tym roku, zwłaszcza jeżeliby przebywały w środowisku naturalnym o temperaturze znacznie niższej od temperatury wody w akwarium.

Tabela 4 zawiera dane o długości ciała nereid wyłowionych w początku listopada 1952 r.

W tabeli tej ujawnia się większa jeszcze rozpiętość długości nereid niż obserwowana w kulturze laboratoryjnej. Pochodzi to zapewne stąd,

Tabela 4

Długość ciała osobników *Nereis diversicolor* (O.F.M.) złowionych w listopadzie 1952 r.
 Length of *Nereis diversicolor* (O.F.M.) caught in November 1952

Długość Body length cm	Liczba osobników Number of worms
2	2
3	4
4	12
5	24
6	24
7	26
8	23
9	13
10	5
11	3
12	1
Razem Total	137

że w kulturze laboratoryjnej mamy do czynienia z jednym tylko rocznikiem urodzonym w kwietniu 1952 r., okazy zaś pochodzące z morza stanowią mieszaninę osobników urodzonych w różnych miesiącach długotrwałego okresu rozrodu (IV—VII). Nadto wśród nich mogą się znajdować również osobniki zrodzone w 1951 r., które nie osiągnęły dojrzałości płciowej w okresie rozrodu w 1952 r. i wezmą w nim udział dopiero na wiosnę 1953 r.

Wśród samców, które w omawianej próbie stanowiły 40%, nie było ani jednego osobnika dojrzałego płciowo; wszystkie zawierały w jamie ciała mniej lub więcej rozwinięte płytki spermatocytów. Wśród samic znaleziono kilka, których oocyty zbliżały się wielkością do oocytów dojrzałych. Okazów barwy zielonej, charakterystycznej dla dojrzewających osobników nie znaleziono ani wśród samców, ani wśród samic. W jamie ciała osobników mierzących do 5 cm długości nie stwierdzono komórek płciowych i płeć ich nie mogła być określona.

Z porównania stanu dojrzałości płciowej nereid wyłowionych z morza w listopadzie i nereid hodowanych w akwarium wynika, że ta druga grupa była więcej dojrzała niż pierwsza. Jest to zapewne skutkiem wyższej temperatury wody w akwarium niż w środowisku naturalnym.

Długość życia. Obserwacje hodowli nereid w akwariach wskazują, że zwierzęta te w pewnym odsetku dochodzą do dojrzałości już w dziesiątym miesiącu życia i po złożeniu produktów płciowych giną.

Tak więc akt rozrodu stanowi kres ich życia. Potwierdzają to również spostrzeżenia na materiale świeżo wyłowionym z morza. W kategorii osobników odznaczających się szybkim rozwojem i dojrzewających w ciągu jednego roku długość życia wynosi zatem tylko jeden rok. Nie wszystkie jednak okazy danej populacji rozwijają się jednakowo szybko, jak to wykazuje rozpiętość wymiarów ich ciała tak w hodowli, jak i w warunkach naturalnych. Znaczny więc procent tych zwierząt po roku życia ma jeszcze niedorozwinięte gonady i będzie mógł wziąć udział w rozrodzie dopiero w następnym okresie godowym, mając dwa lata życia za sobą. Do podobnego wniosku dochodzi Dale (1951) na podstawie comiesięcznej analizy długości ciała *Nereis*. W wyjątkowych przypadkach wiek ten może ulec przedłużeniu o kilka miesięcy, gdy dwuletnie dojrzałe zwierzę z jakichś powodów nie złożyło produktów płciowych w okresie wiosennego rozrodu. Śmierć takiego osobnika następuje w ciągu następnych miesięcy i poprzedzona jest przez wydalanie produktów płciowych często w daleko posuniętej cytolizie. Wniosek ten oparty jest na obserwowanym w toku niniejszej pracy przypadku: okaz długości 3 cm, umieszczony w osobnym naczyniu we wrześniu 1949 r., przetrwał w nim do października 1951 r. złożywszy jaja na kilkanaście dni przed śmiercią. Długość zwierzęcia w dniu śmierci wynosiła 15 cm. Sądząc z wielkości tego okazu w dniu umieszczenia go w akwariu, był on urodzony w maju lub czerwcu 1949 r., a zatem długość jego życia wynosiła około 30 miesięcy. Jak wynika z niniejszych obserwacji, jest to maksymalna długość życia gatunku *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

Streszczenie wyników

1. Okres rozrodu *Nereis diversicolor* (O.F.M.) żyjącej w Bałtyku zaczyna się znacznie później (kwiecień) niż w Morzu Północnym (luty) i trwa do początków lipca. Różnica ta spowodowana jest przez odmienne warunki termiczne w porównywanych morzach. Temperatura $+5^{\circ}$ zdaje się być najniższą temperaturą, w której *N. diversicolor* (O.F.M.) odbywa tarło. Tę temperaturę środowisko południowego Bałtyku osiąga o 2 miesiące później niż środowisko południowej części Morza Północnego.

2. Odsetek samców w populacji bałtyckiej jest znacznie wyższy (40%) niż w Morzu Północnym (6—14%).

3. Zarówno samce, jak i samice giną wkrótce po wydaleniu produktów płciowych.

4. Samce wydalają spermę bądź przez nefrydia, bądź przez pęknięcia skóry. Oocyty wydalane są przez pęknięcia skóry.

5. Hermafrodytyzm, wbrew poglądom Mendthala (1889), nie był obserwowany.

6. Żyworództwo zostało stwierdzone w jednym tylko przypadku, jako rzadki wyjątek.

7. Obserwowano przypadki dzieworództwa na jajach izolowanych samic. Rozwój dzieworodny przebiegał nieregularnie nie dochodząc nigdy do stadium gastruli.

8. Rozwój *Nereis diversicolor* (O.F.M.), w kulturze otrzymanej ze sztucznego zapłodnienia, w wodzie bałtyckiej ($S=7\text{‰}$) — nie różnił się od rozwoju tego gatunku badanego przez Daleśa (1950) w Morzu Północnym ($S=35\text{‰}$). Stopień słoności wody w granicach od 7 do 35‰ nie wywiera wpływu na przebieg rozwoju *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

9. Szybkość wzrostu nereid w obrębie tej samej populacji jest bardzo nierówna. Okazy wyhodowane w akwarium (temp. $15\text{--}17^\circ$) różniły się między sobą w siódmym miesiącu życia w granicach 3-krotnej długości ciała (od 3 do 10 cm).

10. Szybkość wzrostu młodych nereid (o $15\text{--}20$ segmentach) przeniesionych do wody bałtyckiej 4-krotnie rozcieńczonej jest taka sama, jak okazów pozostawionych w nierozcieńczonym środowisku.

11. Osobniki szybciej rosnące osiągają w warunkach akwariowych dojrzałość płciową już w 7 miesiącu życia, samorzutne jednak wydalanie produktów płciowych obserwowano dopiero w 10 miesiącu życia.

12. Długość życia *N. diversicolor* (O. F. M.) wynosi 1 do 2 lat w zależności od wcześniejszego lub późniejszego osiągnięcia dojrzałości płciowej.

М. Богущки

Размножение и развитие *Nereis diversicolor* (O.F.M.) в Балтийском Море

Содержание

Задачей настоящей работы было исследовать период размножения и развития живущего в Балтийском море червя *Nereis diversicolor* (O.F.M.) с целью сравнения этих процессов с ходом их исследованным для этого вида в среде Немецкого моря, соленость которого в 5 раз больше чем в Балтийском море.

1. Период размножения в виде *Nereis diversicolor* (O.F.M.) начинается в Балтийском море значительно позже (апрель), чем в Немецком (февраль) и длится до начала июля.

Половая деятельность *Nereis diversicolor* (O.F.M.) проявляется при температуре воды доходящей до $+5^\circ\text{C}$. Эту температуру достигают прибрежные воды южной части Немецкого моря в феврале, а у южных берегов Балтийского моря в апреле.

2. Самцы и самки после выведения половых продуктов наружу вскоре гибнут.

3. Процент самцов в балтийской популяции значительно выше (40%) чем в популяции Немецкого моря по данным других авторов (6—14%).

4. Зрелые половые клетки у *Nereis* выводятся наружу через разрыв стенки тела, сперма выводится иногда и через нефридиальные каналы.

5. Гермафродитизм вопреки мнению Mendthal не был никогда замечен.

6. Редкий случай живорождения был встречен у одной самки.

7. Партеногенетически развивающиеся яйца изолированных самок вскоре гибнут не достигая стадии гастрюлы.

8. Последующие стадии развития балтийской формы *Nereis diversicolor* (О.Ф.М.) ничем не отличаются от тех же стадии исследованных Далесом (1950) в Немецком море ($S=35\text{‰}$).

Степень солености воды в пределах от 7 до 35‰ по видимому не имеет влияния на характер процессов развития у *Nereis diversicolor* (О.Ф.М.).

9. Скорость роста отдельных особей в пределах одной популяции различна. Разведенные в аквариуме черви (температура 15—17°C) на седьмом месяце жизни разнились между собой длиной тела втрое (от 3 до 10 см).

10. Скорость роста молодых червей (с 15—20 сегментами), перенесенных до четырехкратно разбавленной балтийской воды, была такая же, как и у червей оставленных в нормальной балтийской воде.

11. Индивиды отличающиеся большей скоростью роста достигали в аквариальных условиях половой зрелости на 7 месяце жизни, но спонтанное выведение половых клеток наступило только на 10 месяце жизни.

12. Длина жизни у *Nereis diversicolor* (О.Ф.М.) определена временем полового созревания. Особи достигающие половой зрелости в конце первого года жизни живут один год только. Индивиды же растущие медленно созревают к концу второго года жизни и после выведения половых клеток вскоре гибнут.

Рис. 1. Живорожденные зародыши: А — многоклеточный зародыш; В — зародыш с выращенными ресничками.

Рис. 2. Дробление неоплодотворенного яйца.

Рис. 3. Ранние стадия развития зародыша.

Рис. 4. *Nereis diversicolor* (О.Ф.М.): А — гастрюла; В — трохофора; С — личинка с 3 сегментами.

Рис. 5. Личинка с 6 сегментами (А) и 9 сегментами (В).

Рис. 6. Спермотворная лямблинка у *Nereis diversicolor* (О.Ф.М.).

M. Bogucki

**The reproduction and the development of *Nereis diversicolor*
(O. F. Müller) in the Baltic**

Summary

1. Spawning season of *Nereis diversicolor* (O. F. Müller) living in the Baltic begins much later (April) than it takes place in the North Sea (February). The reason of this fact is the difference of thermal conditions in these two areas. As it is suggested by comparison of the water temperature in the North Sea and the Baltic, the breeding activity of *Nereis diversicolor* (O. F. M.) begins at the temperature of + 5° C. This temperature is reached in North Sea coastal waters (South England) in February in the South Baltic in April.

2. Both sexes are dying shortly after release of germ cells.

3. In the Baltic population of *Nereis* percentage of males is very high (40%) against that observed in the North Sea (6—14%).

4. Ripe oocytes are released by rupture of the body wall, sperm through the nephridia and by rupture of the body wall as well.

5. Hermaphroditism was not observed.

6. Exceptional case of viviparity was found.

7. Parthenogenetic development of the ova of isolated females was observed. The development was irregular one and multicellular embryos were dying before reaching gastrula stage.

8. Development of *Nereis diversicolor* (O.F.M.) followed from artificial fertilization did not differ from that investigated by Dales in the North Sea. The degree of salinity of the water in the limit between 7 and 35‰ has no influence upon the process of development in *Nereis diversicolor* (O.F.M.).

9. Rate of growth in *N. diversicolor* (O.F.M.) is varying greatly from individual to individual. In the same aquarium the worms seven months old can differ three times as to their length.

10. Rate of growth of young worms (15—20 segments) transferred to 25‰ Baltic water was the same as that of individuals remaining in the undiluted water.

11. In aquarium conditions at the temperature of 15—17° C individuals showing higher rate of growth were reaching maturity when 7 months old (oocytes of 200 μ in diameter, motile spermatozoids). But spontaneous release of germ cells and fertilization was not observed until they were 10 months old.

12. Length of life of *Nereis diversicolor* (O. F. M.) is determined by the time of spawning. Worms reaching maturity at the end of the first

year of life are living one year only. More slowly developing individuals are spawning when 2 years old and are dying soon after.

Fig. 1. Viviparous embryos of *Nereis diversicolor* (O. F. M.): A — multicellular embryo; B — embryo with developed cilia.

Fig. 2. Cleavage of unfertilized egg of *Nereis diversicolor* (O. F. M.).

Fig. 3. Early stages of development of *Nereis diversicolor* (O. F. M.).

Fig. 4. *Nereis diversicolor* (O. F. M.): A — gastrula; B — trochophore; C — larve with 3 chaetigerous segments.

Fig. 5. Larves of *Nereis diversicolor* (O. F. M.): A — larve with 6 chaetigerous segments; B — with 9 chaetigerous segments.

Fig. 6. Sperm plate of *Nereis diversicolor* (O. F. M.).

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Dales R. P. 1950. The reproduction and larval development of *Nereis diversicolor* O. F. Müller. Journ. Marine Biol. Assoc., V, XXIX, p. 321—360.
- Dales R. P. 1951. An annual history of a population of *Nereis diversicolor* O. F. Müller. Biol. Bull., V, 101, p. 131—137.
- Dehorne A. 1924. Marche général des phénomènes de myolyse chez *Hediste diversicolor* pendant la maturation des ovocytes. C. R. Soc. Biol., Paris, V, XCI.
- Hempelman Fr. 1911. Zur Naturgeschichte von *Nereis dumerilii* Aud. et M. Edw. Zoologica, Bd. 25, H. 62.
- Herpin R. 1925. Recherches biologiques sur la reproduction et le développement de quelques annélides polychètes. Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest. Ser. 4, T. 5, p. 1—250.
- Mc Intosh 1907. On the reproduction of *Nereis diversicolor*. Annals and Mag. of Natur. History, London.
- Mendthal M. 1889. Untersuchungen über die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs. VI. Über die Geschlechtsverhältnisse der *Nereis diversicolor*. Schriften d. Phys. Ökonom. Gessel. Königsberg — Jahrg. XXX.
- Schröder O. 1886. Anatomisch-histologische Untersuchungen an *Nereis diversicolor* O. F. M. Zoolog. Institut Kiel. Inaug. Dissertation.
- Schultze M. 1856. Über die Entwicklung von *Arenicola piscatorum* nebst Bemerkungen über die Entwicklung anderer Kiemenwürmer. Abt. d. Naturforsch. Gesell. zu Halle. Bd. III, p. 213—233.
- Wilson D. F. 1932. The development of *Nereis pelagica* L. Journ. Mar. Biol. Assoc. V. 18.

Fr. Pliszka

Dynamika stosunków pokarmowych ryb jeziora Harsz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Jest rzeczą bezsporną, że stosunki pokarmowe wśród hydrofauny cechuje stała dynamika spowodowana zarówno okresowymi, jak i ciągłymi, często nieodwracalnymi zmianami warunków w żywym zbiorowisku i w jego środowisku. Taki zmienny układ stosunków pokarmowych jest czynnikiem, który w dużym stopniu wpływa zarówno na gatunkowy skład organizmów wodnych, jak i na liczebność ich populacji. Wynika też z tego wniosek, że kompleksowe poznanie stosunków pokarmowych w okresie rocznym, przy koniecznym uwzględnieniu znajomości innych elementów zbiorowisk hydrofauny, stworzyć może możliwości wpływania na skład i liczebność różnych populacji hydrofauny.

Tego rodzaju badania są treścią i celem poniższej pracy. Badania te mające z natury rzeczy charakter teoretyczny zostały zacieśnione przede wszystkim do ichtiofauny. Mogą być one także wykorzystane dla celów praktycznych, przede wszystkim w zakresie zwiększenia ilości ryb w zbiornikach. Praca ta, prowadzona głównie na jeziorze Harsz, wychodząc z założeń teoretycznych stara się wysnuć wnioski i stworzyć podstawy do regulacji składu zespołu ichtiofauny badanego jeziora i jezior o podobnych warunkach.

Praca ta została wykonana z kredytów przyznanych przez Fundusz Popierania Twórczości Naukowej i Artystycznej przy Prezydium Rady Ministrów.

Metoda

Dla rozwiązania tego kompleksu zagadnień wybrano jezioro Harsz posiadające partie o różnym obliczu morfologicznym i hydrochemicznym, znajdującym po części swe odbicie w składzie gatunkowym ryb. W dużym stopniu na doborze obiektu zaważyła obecność sielawy, siei, stynki i innych gatunków występujących powszechnie w różnych jeziorach mazurskich, poza tym dogodna dla wielu badań konfiguracja tarlisk i litoralu

oraz możliwość przeprowadzania planowanych eksperymentów z uwagi na łatwość zamknięcia wąskiego kanału. Jezioro jest zróżnicowane na trzy partie: południową — głęboką do 48 m, o charakterze rynnowym, północną — płaską, głębokości 12 m, z kilkuhektarową, płytką, porośniętą płaszczyzną w końcu i zatokowatą partią wschodnią, o 8—9 m głębokości, połączoną przesmykiem (mapa).

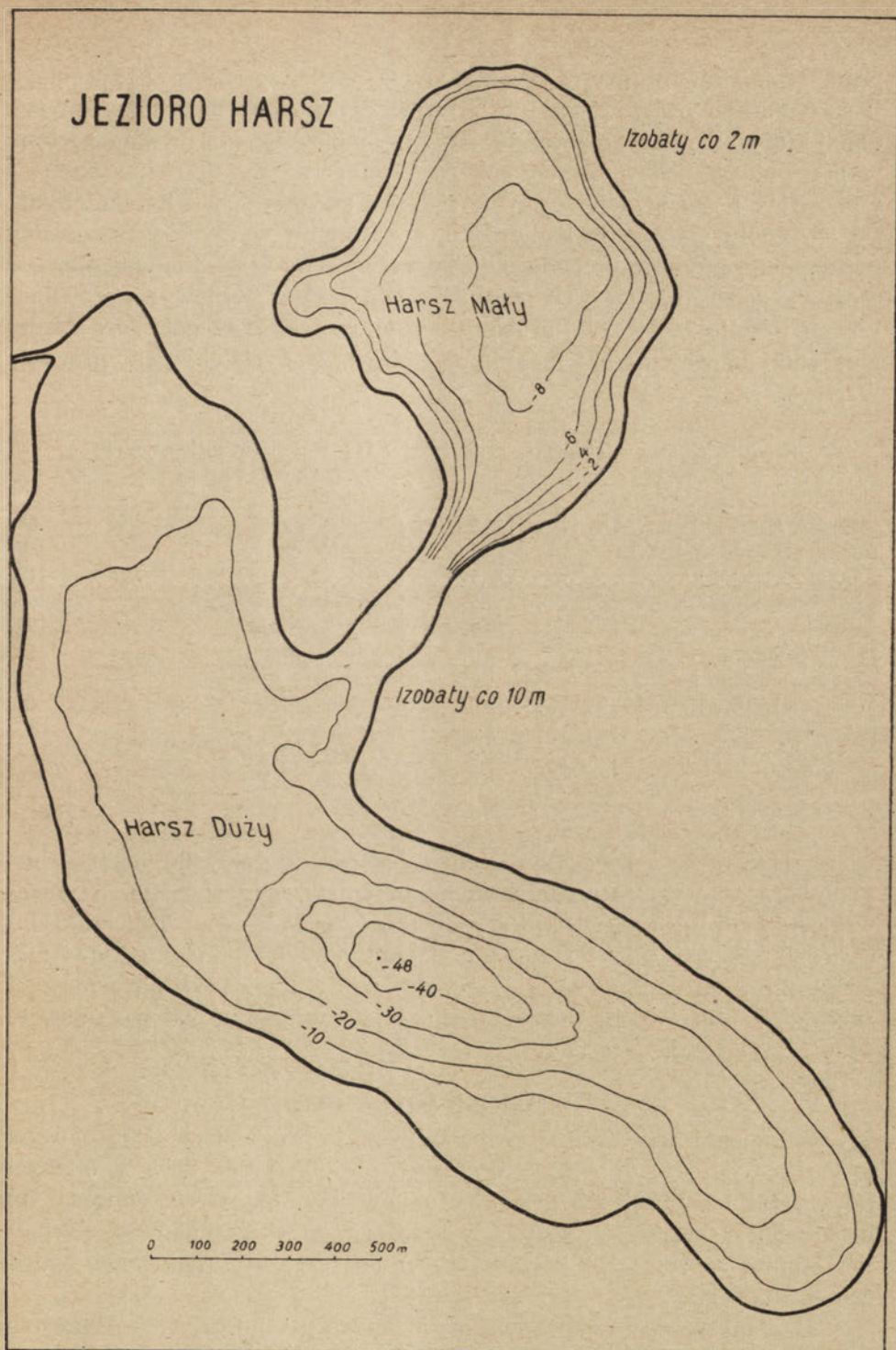
Stwierdzony w czasie badań zespół gatunków ryb jeziora Harsz przedstawia poniższe zestawienie. Liczby wyrażają ilość przebadanych osobników, których łączna liczba wyniosła 986.

1. Sielawa (<i>Coregonus albula</i> L.)	74	11. Karaś (<i>Carassius carassius</i> L.)	—
2. Sieja (<i>Coregonus lavaretus</i> L.)	111	12. Koza (<i>Cobitis taenia</i> L.)	1
3. Stynka (<i>Osmerus eperlanus</i> L.)	15	13. Kiełb (<i>Gobio gobio</i> L.)	—
4. Leszcz (<i>Abramis brama</i> L.)	111	14. Węgorz (<i>Anguilla anguilla</i> L.)	24
5. Karp (<i>Blicca björkna</i> L.)	53	15. Szczupak (<i>Esox lucius</i> L.)	11
6. Lin (<i>Tinca tinca</i> L.)	68	16. Okoń (<i>Perca fluviatilis</i> L.)	12
7. Płoć (<i>Rutilus rutilus</i> L.)	176	17. Jazgarz (<i>Acerina cernua</i> L.)	12
8. Jaź (<i>Leuciscus idus</i> L.)	26	18. Miętus (<i>Lota lota</i> L.)	20
9. Wzdrega (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.)	42	19. Sum (<i>Silurus glanis</i> L.)	—
10. Ukleja (<i>Alburnus alburnus</i> L.)	—	20. Cierniczek (<i>Pungitius pungitius</i> L.)	10

W pracy zwrócono główną uwagę na dynamikę stosunków pokarmowych ryb żywiących się florą i fauną związaną z dnem wszystkich stref jeziora. W zagadnieniu uwzględniono w mniejszym stopniu stosunki pokarmowe sielawy z uwagi na wiadomy charakter jej żywienia się planktonem skorupiakowym cały rok na pełnym plosie. Nie uwzględniono w pracy gatunków występujących nielicznie i trudnych do uzyskania w dostatecznej ilości (karaś, koza, kiełb, sum, ukleja). Stosunki pokarmowe okonia w pracy tej uwzględniono do okresu przejścia jego na drapieżny tryb życia. Jego cechy jako drapieżnika, jak też i stosunki pokarmowe szczupaka uwzględnione zostały w rozmiarach koniecznych dla wnioskowania i zacerpnięte zostały z badań przeznaczonych do osobnej publikacji. W pracy tej nie uwzględniono okresu żywienia się ryb w okresie larwalnym i we wczesnej młodości, który potraktowany ma być odrębnie. Jednocześnie zbierano faunę bezkręgową z roślin i z dna wszystkich stref jeziora.

Z uwagi na istotne znaczenie w stosunkach pokarmowych ryb tych mierników liczbowych, które mogą być użytkowane zarówno dla wyjaśnienia zagadnień postawionych w tej pracy, jak i dla prac nad zapotrzebowaniem pokarmowym ryb — jako mierniki ilościowe stosunków pokarmowych wybrano:

a) wyrażony w procentach ciężar organizmów zjedzonych przez poszczególne gatunki ryb, b) częstotliwość występowania (spotykalność) da-



Rys. 1

nego organizmu lub grupy organizmów — czyli wyrażona w procentach ilość napotkań organizmów lub grup w przewodach pokarmowych ryb danej klasy albo danego gatunku. Np. przy napotkaniu larwy *Tendipes* sp. w przewodach pokarmowych połowy badanych leszczy — spotykalność wynosi 50. Ryby łowiono zarówno sieciami stawnymi, jak i ciągnionymi. Po złowieniu ważono je i mierzono, a następnie wyjmowano przewody pokarmowe, które po przewiązaniu konserwowano w 3—4% formolu. Dla możliwie ścisłego oznaczenia stosunkowych wartości wagowych, niejednokrotnie przeliczano w całej próbce lub w jej części poszczególne organizmy zjedzone i ze znajomości ich średnich ciężarów za życia obliczano procenty wagowe.

Srednie ciężary niektórych organizmów jez. Harsz (w miligramach).

Według nieogłoszonej pracy M. Gieysztor.

<i>Odonata (Anizopt)</i>	142,5	<i>Gammarus</i> sp.	36,7
<i>Odonata (Zygopt)</i> l.	12	<i>Bithynia</i> sp.	78,7
<i>Ephemera vulg.</i> l.	18,5	<i>Radix</i> sp.	112,6
<i>Ephemeroptera</i> l.	7,5	<i>Theodoxus</i> sp.	166,7
<i>Sialis</i> l.	20,0	<i>Sphaerium</i> sp.	190,0
<i>Tendipedidae</i> l.	2,6	<i>Pisidium</i> sp.	17,0
<i>Ceratopogonidae</i> l.	2,0	<i>Dreissensia pol.</i>	727,6
<i>Trichoptera</i> l.	9,0	<i>Coleoptera</i> l.	18,8
<i>Oligochaeta</i>	6,3	<i>Rhynchota</i> l.	33,1
<i>Hirudinea</i>	21,9	<i>Chaoborus cryst.</i> l.	1,2
<i>Asellus aqu.</i>	9,2	<i>Lepidoptera</i> l.	3,4
<i>Pallasea quadr.</i> sp.	40,7		

Spożyte przez ryby żywe organizmy starano się określić możliwie dokładnie, często do gatunku, szczególnie wtedy, gdy chodziło o formy wskaźnikowe lub takie, o które ryby mogły rywalizować. Tak określony materiał segregowano i stosownie do potrzeby łączono w odpowiednie grupy, którymi operowano w pracy. Zawartość przewodów pokarmowych zebrano w miesiącach: marcu, maju, lipcu, wrześniu, listopadzie 1949, 1950 i 1951 roku.

Pokarm ryb jeziora Harsz

Zestawienie organizmów stwierdzonych w przewodach pokarmowych ryb jeziora Harsz (tabela 1) wykazuje zjadane przez ryby w różnych porach roku gatunki lub grupy gatunków planktonowych, dennych lub osiadłych. Wskazuje też, które z wyszczególnionych gatunków ryb współuczestniczą w wyjadaniu poszczególnych oznaczonych organizmów hydrofauny zbiornika.

Skład jakościowy organizmów wyjadanych przez ryby jest w pewnym stopniu odbiciem składu fauny jeziora. Wychodząc z ogólnego zestawienia

tych stosunków stwierdzamy, że największa ilość wyjadanych przez ryby gatunków i form przypada na strefę litoralną i sublitoralną, a najmniejsza na strefę profundalną, reprezentowaną tutaj przede wszystkim przez *Oligochaeta* i przez larwy *Chaoborus crystallinus*, *Tendipes plumosus*, *Tend. bathophilus*, *Tend. semireductus*, częściowo też *Procladius* sp. i przez *Pisidium*. Okazuje się, że konsumentem największej ilości grupy bezkręgowców jest okoń, a najmniejszej — wzdreğa. Widzimy też, że spośród gatunków fauny bezkręgowej jeziora Harsz *Asellus aquaticus* jest zjadany przez największą ilość gatunków ryb i to w różnych porach roku. Dalej widzimy, że z larw *Ephemeroptera* korzysta niemal tylko, a z larw *Lepidoptera* tylko okoń, i że *Rhynchota* — z reguły pomijane przez ryby — zjadane są tylko przez węgorza. Widzimy też, że ryby wyjadają najwięcej gatunków należących do *Tendipedidae* i do *Mollusca*. Stwierdza się też, że rośliny są zjadane przez małą grupę ryb: wzdreęę, płoć, jazia, lina i miętusa. Uwidocznili się też poza tym drapieżny stosunek okonia, miętusa i płoci do ikry sielawy.

Z zestawienia wynika, że liczne organizmy są wyjadane tylko w pewnych porach roku. Odnosi się to nie tylko do gatunków albo rodzajów, ale też i w stosunku do obszernych grup systematycznych. Na przykład larw *Ephemeroptera* nie stwierdzono w przewodach pokarmowych większych ryb wiosną, larw *Odonata* — latem, larw *Chaoborus* — jesienią, larw *Lepidoptera* oraz *Hydracarina* — zimą, nadto larw *Sialis* — wiosną i latem. Spostrzegamy też, że te same gatunki ryb żywią się różnymi grupami bezkręgowców zależnie od partii jeziora. Na przykład sieja w Harszu Dużym żywi się niemal wyłącznie organizmami dennymi, gdy w Harszu Małym zjada tylko planktonowe *Cladocera*.

Zaznacza się też niekiedy wśród ryb wyraźna zbieżność w wyjadaniu niektórych bezkręgowców. Ponadto stwierdzamy, chociaż ogólnie, ale zupełnie wyraźnie zarysowującą się różnorodność i zmienność stosunków pokarmowych zależną nie tylko — jakby się wydawało z tabeli 1 — od pory roku, ale jak później wykaże praca — i od warunków środowiska, od wieku ryby lub od innych okoliczności. Te zjawiska wykazuje wyraźnie również ilościowa analiza stosunków pokarmowych.

Z tego przeglądu organizmów, które są zjadane przez ryby w jeziorze Harsz, i z ich rozmieszczenia wynika, że są one w różnym stopniu dostępne dla zespołu ryb jeziora Harsz w poszczególnych strefach jeziora. Jasne też jest, że gdy strefa pelagiczna jest przez cały rok wyżerana głównie przez sielawę, i w mniejszym stopniu przez sieję oraz nieliczną stynkę, a populacje bezkręgowców strefy profundalnej tylko przez leszcza, węgorza i sieję, to organizmy żywe strefy litoralnej i sublitoralnej wyjadane są niemal przez wszystkie gatunki ryb. Nasuwa się wobec tego myśl, że wyzyskiwanie żywych organizmów przez ryby jeziora Harsz nie jest peł-

ne, co też potwierdza dokładniejsze poznanie stosunków zachodzących między poszczególnymi gatunkami ryb, a zjadanymi przez nie bezkręgowcami i roślinnością.

Stosunki między rybami jeziora Harsz a florą i fauną bezkręgową

Na podstawie materiałów i wyników zestawionych w tab. 1 i 2 oraz na podstawie prowadzonych jednocześnie badań nad rozszedleniem i ilościowymi stosunkami fauny dennej, możliwe jest przeprowadzenie dokładniejszej charakterystyki zachodzących w okresie rocznym zależności pokarmowych między poszczególnymi gatunkami ryb jeziora Harsz a fauną bezkręgową.

Poza sielawą i stynką, gatunkami w Harszu wyłącznie planktonożernym, których żerowiskiem jest tylko strefa pelagiczna, niemal wszystkie inne pozostałe gatunki wyjadają stale albo okresowo pokarm z dna, z roślinności jeziornej lub same rośliny.

Sieja. Gatunek ten wprowadzony do jeziora Harsz w roku 1948 żywi się albo organizmami planktonowymi, albo bezkręgową fauną mułu. Wiosną sieje długości od 14—55 cm przebywają niemal wyłącznie w sublitoralu i profundalu. Tam wyjadają one niemal wyłącznie poczwarki *Tendipedidae*, dla których spotykalność wynosi 100. W pozostałej, małej (7%) reszcie pokarmu stwierdzono przede wszystkim żyjącą na dnie *Cristatella* sp. (*Bryozoa*) — (spotykalność 14) — nadto nikłe ilości larw *Tendipedidae*, reprezentowane głównie przez gatunki żyjące w sublitoralu i w profundalu — oraz ślady larw *Ephemeroptera* łącznie z *Ostracoda* (ale spotykalność 14). Żerowisko tego zasięgu jest zapewne okresowo uzależnione od masowego występowania migrujących w tym okresie, łatwo dostępnych i chętnie pewno wyjadanych poczwerek *Tendipedidae* oraz od korzystnych warunków tlenowych, umożliwiających się korzystanie z tego pokarmu na głębokościach do 10—12 m.

Latem stosunki przedstawiają się odmiennie. Sieje, długości 22—40 cm, zarówno w głębokiej jak i płytkiej, zatokowej części jeziora jedzą niemal wyłącznie planktonowe *Cladocera*. Grupę tę jadły wszystkie badane w lecie sieje. Ponadto nieliczne stosunkowo ryby wyjadały żyjące w mule dennym lub na roślinach larwy *Tendipedidae*. W lecie więc żerowiskiem wszystkich siei jest głównie strefa pelagiczna. Mała część populacji siei tych rozmiarów odwiedza w tej porze roku w celach szukania pokarmu rejony przydenne wszystkich stref jeziora.

Jesienią w okresie przedtarłowym, w czasie tarła i bezpośrednio po tarle sieje nie jedzą. Natomiast sieje jeszcze niedojrzałe, o długości 21—23 cm, przebywają albo w pelagialu, gdzie wyjadają planktonowe *Cladocera*, albo w litoralu i sublitoralu, gdzie jedzą mało wykorzystywane

w tym okresie przez inne ryby *Ostracoda* oraz niektóre z roślinnych i mułowych larw *Tendipedidae*.

Zima jest porą intensywnego żywienia się siei. Układ stosunków pokarmowych w tej porze roku jest różnorodny i znowu odmienny od poprzednich. Narybek siei, długości około 12 cm, żyje tylko kosztem planktonu wolnej wody (*Cladocera*). Natomiast sieje większe, długości 35—55 cm, żywiły się różnorodnie. W Harszu Dużym (część głęboka) 60% populacji siei wyjadało niemal samą *Pallasea quadrispinosa* i w nikłym procencie *Mollusca* (głównie *Pisidium*) oraz nielicznego w jeziorze skorupiaka *Gammarus*. Rozsiedlenie tych organizmów, łącznie ze śladami zjedzonych pojedynczych larw *Tendipedidae* wskazuje, że wyjadane są one w litoralu i sublitoralu. Pozostałe 40% populacji siei tych samych wymiarów z Dużego Harszu wyjadało z dna wyłącznie larwy *Tendipedidae*, wśród których stwierdzono tylko *Tendipes* sp. (35%), *Procladius* (10%), *Sergentia* (55%), a ponadto nieliczne, ale często spotykane (35%) larwy *Chaoborus*. Ilościowy skład organizmów zjadanych przez te sieje, łącznie ze śladami u wszystkich osobników zjedzonych *Oligochaeta*, pojedynczych osobników *Pallasea* i *Pisidium* — wskazuje wyraźnie na profundal jako zimowe żerowisko tej części populacji większej siei. W żywieniu się całej populacji większej siei biorą niemal jednakowy wagowy udział *Pallasea quadrispinosa* oraz wymienione rodzaje larw *Tendipedidae*. Natomiast w Harszu Małym, prawdopodobnie wskutek mniej sprzyjających warunków tlenowych w warstwach przydennych, sieja przesuwa się wyżej do strefy wolnej wody. Dlatego też sieja Harszu Małego zjada tylko *Copepoda*.

Wykazane stosunki przemawiałyby za dużą plastycznością pokarmową siei. Tę plastyczność potwierdzałyby stosunki morfologiczne i anatomiczne (dolny otwór ustny i gęste wyrostki filtracyjne). Charakterystyczna jednak jest mała ilość gatunków bezkręgowej fauny dennej, którą w większych ilościach zjada sieja. Zwraca np. uwagę zupełne pomijanie obfitych w jeziorze *Asellus aquat.*, *Mollusca* i larw owadów. Niezależnie od tego co jest przyczyną tej wybiórczości, można powiedzieć, że czynnikiem decydującym o możliwościach wyjadania różnorodnych organizmów z różnych stref jeziora są najprawdopodobniej warunki tlenowe pozwalające w pewnych porach roku lub w pewnych typach wód na wyjadanie fauny dennej, lub przydennej, albo znowu ograniczające możliwości korzystania z żywego pokarmu tylko do strefy pelagicznej. Warunki tlenowe są też najprawdopodobniej jednym z ważnych czynników ograniczających możliwości rozrodu siei w większości jezior mazurskich.

A więc sieja w jeziorze Harsz żeruje wiosną w sublitoralu i w profundalu, latem w pelagialu, jesienią częściowo w pelagialu, częściowo w litoralu i sublitoralu (dojrzałe w okresie rozrodu nie żerują), zimą

częściowo w litoralu i sublitoralu, częściowo w profundalu, a przy złych warunkach tlenowych — w pelagialu.

Stynka. Ryba ta łowiona była tylko w lecie i w zimie. Podobnie jak sielawa i sieja — stynka zawierała w żołądku tylko zooplankton. Stynka w jeziorze Harsz, o ile nie napada na młodzież różnych ryb, żywi się cały rok planktonem, a żerowiskiem jej jest wówczas pelagial.

Leszcz. Wiosną gatunek ten, długości 16,5—19 cm, zjada przede wszystkim *Asellus* (25%), *Oligochaeta* (25%) oraz larwy *Tendipedidae* (45%) żyjące na podłożu roślinnym i mulistym litoralu i sublitoralu. Z podłoża roślinnego wyjada on *Asellus aquaticus* oraz żyjące na roślinach larwy *Tendipedidae*, z podłoża mulistego litoralu i sublitoralu — *Oligochaeta* i pozostałe larwy *Tendipedidae*. Zwraca uwagę wysoka spotykalność *Oligochaeta* (60) i larw *Tendipedidae* (łącznie 72).

Latem możemy zaobserwować szereg interesujących zjawisk. Widzimy wyraźną, etapowo występującą zmienność żywienia się leszcza różnych wymiarów. Leszcze długości 11—12,5 cm wyjadają (wagowo około 80%) żyjące w litoralu larwy *Tendipedidae* (głównie *Tanytarsini*) o spotykalności 90 — i w mniejszym procencie (około 20% wagowo) zooplankton. Zarówno jedna, jak i druga grupa organizmów stwierdzona była u wszystkich badanych leszczy.

Leszcze większe, długości 13,5—18 cm, w odróżnieniu od poprzednich — pomijają prawie zupełnie zooplankton i wybierają żyjące w mule larwy *Tendipedidae* i *Oligochaeta*. Żerują one jeszcze głównie w sublitoralu, chociaż częściowo korzystają też z organizmów litoralu. Ponadto przy tych wymiarach zaczynają wyjadać organizmy z profundalu, za czym przemawia częstsza obecność w ich pokarmie larw *Procladius* sp. i *Tendipes* sp., zjadanych przez blisko połowę leszczy tej grupy. Leszcze jeszcze większe, długości 18—22 cm, to zazwyczaj rzadko bytujące w litoralu osobniki. Jak wskazuje skład zjadanych przez nie bezkręgowców, głównym ich żerowiskiem jest sublitoral i profundal, a głównym ich pokarmem są dwie grupy: *Oligochaeta* (spotykalność 100) i przeważnie sublitoralne i profundalne larwy *Tendipedidae* (spotykalność około 50). Największe z badanych leszczy — 22—40 cm — wszystkie zjadają larwy *Tendipedidae*, z których bardzo pokaźny procent (przeszło 30%) stanowią formy głębinowe: *Procladius* (55) i *Tendipes* sp. (75). Ponadto przez wszystkie leszcze tej grupy bardzo intensywnie są wyjadane *Oligochaeta* (38%). Ze strefy jeszcze profundalnej — w małej ilości, ale często (35) — *Chaoborus*. Wszystko to świadczy, że leszcze tej grupy odżywiają się głównie w profundalu i częściowo w sublitoralu (niektóre larwy *Tendipedidae*), a sporadycznie w litoralu, czyli w lecie leszcze wyjadają organizmy różnych stref jeziora, schodząc z wiekiem w coraz głębsze jego partie aż do

profundalu włącznie. Zjawisko to zgodne jest na ogół ze spostrzeżeniem Leskara (1948).

Jesień wydaje się być porą, kiedy i mniejsze leszcze schodzą do niżej położonych żerowisk. Ryby te, długości 12—15 cm, spożywały bardzo licznie — poza zooplanktonem i *Asellus aquat.* — i larwy *Tendipedidae* (wagowo 25%) reprezentowane wyłącznie przez formy występujące w Harszu głównie w profundalu. A więc żerowiskiem leszczy w jesieni jest sublitoral i profundal.

Zimą żerowiskiem leszcza, długości 25—39 cm, jest sublitoral i profundal, przy czym leszcz długości 25—29 cm wyjada przeważnie larwy *Tanytarsini*, *Procladius* sp. i *Chaoborus crist.*, a leszcz długości 34—39 cm wyjada głównie *Tendipes* sp. i *Chaoborus*.

W jeziorze Harsz, uznanym za zbiornik typowo sielawowy, leszcz osiąga tempo wzrostu najlepsze z notowanych w Polsce, a odłowy jego osiągają stosunkowo wysoki poziom. Jest to być może cenny wskaźnik dla szeregu jezior typu sielawowego, gdzie leszcz ma łatwiejszy dostęp do wartościowego i obfitego pokarmu strefy głębinowej. W jeziorze Harsz wydaje się, że żerowiska leszcza dochodzą do 12—20 m głębokości.

Krap. Wiosną ryba ta o wymiarach 11,5—12,5 cm jest głównie konsumentem zooplanktonu (*Cladocera*). Poza tym większość krąpi wyjadała poczwarki i larwy *Tendipedidae* żyjące w mułach i na roślinach litoralu. Żerowiskiem krąpia wiosną jest więc strefa litoralu i wolnej wody, ale w najbliższym sąsiedztwie brzegu.

Latem stosunki zmieniają się niewiele. U krąpi różnych wymiarów (9—25 cm) dominuje w pokarmie zooplankton, który jest zjadany przez wszystkie krąpie w tym okresie. Ponadto zjada on litoralne larwy *Ephemeroptera*, *Coleoptera* oraz *Hydracarina*. U krąpi większych znaczną część, bo 34% wagowo, stanowią litoralne *Mollusca*. W lecie więc żerowiskiem krąpia jest też litoral.

Brak materiału z okresu jesieni nie pozwala wyciągnąć wniosków co do charakteru żywienia się krąpia w tej porze roku.

Zimą krąpie żerują nadal przede wszystkim w strefie litoralnej. W mniejszym stopniu wykorzystują żywy pokarm sublitoralu. Larwy różnych owadów i *Asellus* (ta ostatnia wybierana głównie przez krąpie większe (24—26,5 cm)), to organizmy wyjadane z jeziora przez krąpie zimą.

Lin. Lin w ciągu lata, jesieni i zimy wyjada bezkręgowce głównie z litoralu. Ta strefa najprawdopodobniej jest żerowiskiem i na wiosnę; jednak z tej pory roku nie uzyskano linów do badań. Lin wyjada głównie larwy *Trichoptera*, litoralne *Mollusca* (tabela 1) oraz *Asellus aquat.* Ten ostatni gatunek jest jedynym niemal składnikiem pokarmowym lina w jesieni i w zimie.

Procentowy udział wagowy i spotykalność
 The weight of organisms in the diet of fishes of lake Harsz,
 Wiosna

Rodzaj pokarmu Kind of food	Gatunek Species Długość Length cm	<i>Coregonus lavaretus</i>	<i>Abramis brama</i>	<i>Blicca björkna</i>	<i>Rutilus rutilus</i> Harsz Duży
		14-55	16,5-19	11,5-12.5	14-20
<i>Phanero games</i>		—	—	—	21(20)
Zooplankton		—	5(48)	75(100)	5(20)
Ostracoda		+ (14)	—	5(30)	—
Oligochaeta		—	25(24)	—	—
<i>Cristatella</i> sp.		7(14)	—	—	—
<i>Asellus aquaticus</i>		—	25(24)	—	20(60)
<i>Pallasea quadrispinosa</i>		—	—	—	—
<i>Hydracarina</i>		+ (14)	—	—	—
Mollusca		—	—	—	6(40)
<i>Dreissensia polymorpha</i>		—	—	—	40(60)
<i>Insecta larvae et pp.</i>		—	—	—	8(40)
Odonata l.		—	—	—	—
Ephemeroptera l.		—	+ (12)	—	—
Trichoptera l.		—	—	—	—
Lepidoptera l.		—	—	—	—
<i>Chaoborus crystallinus</i>		—	—	—	—
<i>Ceratopogonidae</i> l.		—	+ (12)	—	—
<i>Tendipedidae</i> pp.		93(100)	—	10(65)	—
<i>Tanytarsini</i>		—	36(60)	5(30)	—
<i>Tendipedidae</i> ex plant.		—	5(24)	5(45)	—
<i>Cryptochironomus</i> sp.		+ (14)	2(12)	—	—
<i>Stictochironomus</i> sp. ,		+ (14)	—	—	—
<i>Polypedilum</i> sp.		—	—	—	—
<i>Sergentia</i> sp.		—	1(12)	—	—
<i>Procladius</i> sp.		—	1(12)	—	—
<i>Tendipes</i> sp.		+ (35)	—	—	—

Tabela 2a

spożytych organizmów przez ryby jeziora Harsz
and the frequency of their occurrence in the food of fishes
Spring

<i>Rutilus rutilus</i> Harsz Mały		<i>Leuciscus idus</i>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	<i>Acerina cernua</i>
12-16	18-26	32-45	11, 8-14,2	75-80	10-20	6,2-7,9
80(100)	40(100)	50(100)	100(100)	—	—	—
20(50)	8(25)	—	—	—	+(12)	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	10(25)	50(100)	—	—	+(12)	—
—	—	—	—	—	2(24)	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	7(12)	—
—	38(100)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1(12)	—
—	1(25)	—	—	—	25(48)	—
—	—	—	—	—	+(12)	—
—	3(50)	—	—	—	+(12)	—
—	—	—	—	—	+(12)	—
—	—	—	—	—	+(12)	—
—	—	—	—	25(50)	—	—
—	—	—	—	25(50)	53(88)	60(100)
—	—	—	—	—	+(6)	—
+(10)	+(18)	—	—	—	3(66)	—
—	+(6)	—	—	—	8(66)	8(60)
—	—	—	—	—	+(12)	—
—	+(6)	—	—	—	+(24)	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	50(50)	1(48)	32(100)

Lato

Rodzaj pokarmu Kind of food	Gatunek Species Długość Length cm	<i>Abramis brama</i>				
		<i>Coregonus lavaretus</i>				
		22—43	11—12,5	13,5—18	18—22	22—40
<i>Phanerogames</i>		—	—	—	—	—
<i>Phytoplankton</i>		—	—	—	—	—
<i>Zooplankton</i>		93(100)	20(100)	+(100)	—	—
<i>Ostracoda</i>		—	—	—	—	—
<i>Oligochaeta</i>		2(17)	+(30)	25(100)	61(100)	38(100)
<i>Asellus aquaticus</i>		—	—	—	—	5(8)
<i>Hydracarina</i>		—	—	—	—	—
<i>Mollusca</i>		—	—	—	—	—
<i>Dreissensia polymorpha</i>		—	—	—	—	—
<i>Pisces</i>		—	—	—	—	—
<i>Odonata</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Ephemeroptera</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Sialis</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Trichoptera</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Lepidoptera</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Chaoborus crystallinus</i>		—	—	—	—	2(35)
<i>Ceratopogonidae</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Coleoptera</i> l.		—	—	—	—	—
<i>Formicidae imago</i>		—	—	—	—	—
<i>Rhynchota</i>		—	—	—	—	—
<i>Tendipedidae</i> pp.		—	—	—	—	—
<i>Tanytarsini</i>		—	64(90)	27(80)	8(65)	14(80)
<i>Tendipedidae</i> ex plant.		+(7)	—	—	1(32)	2(24)
<i>Microtendipes</i> ex gr. <i>chloris</i>		—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus</i> sp.		—	16(50)	39(90)	17(64)	3(40)
<i>Polypedilum</i> sp.		—	—	1(30)	3(64)	4(32)
<i>Procladius</i> sp.		5(7)	—	4(45)	6(48)	10(55)
<i>Tendipes</i> sp.		+(14)	—	4(35)	4(50)	22(75)

Tabela 2b

Summer

<i>Blicca bjoerkna</i>		<i>Tinca tinca</i>	<i>Rutilus rutilus Harsz Duży</i>		<i>Rutilus rutilus Harsz Mały</i>		<i>Leuciscus idus</i>	<i>Scardinius erythroph.</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Perca fluviatilis</i>
9—12,5	20,5—25	31—53	12—14	20—30	12—14	22—28	25—40	9,5—22	68—79	7—14
—	—	3(50)	95(100)	10(32)	15(20)	68(72)	50(60)	100(100)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92(100)	60(100)	—	—	—	73(100)	4(8)	—	—	—	5(30)
+(10)	—	+(20)	—	—	—	—	—	—	—	+(12)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	11(75)	5(40)	—	—	—	—	—	—	4(12)
4(20)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+(6)
—	34(30)	72(100)	—	—	—	—	—	—	5(20)	2(18)
—	—	—	—	90(92)	—	28(40)	20(60)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	25(25)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(12)
4(20)	1(20)	—	—	—	—	—	—	—	—	23(54)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4(16)
—	—	14(75)	—	—	—	—	—	—	—	15(24)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23(54)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+(20)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+(20)	—
—	5(20)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	12(20)	—	30(20)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(20)	+(12)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(35)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4(24)
—	+(20)	+(50)	—	—	—	+(10)	—	—	—	18(54)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+(10)	—	—	—	+(18)
—	—	—	—	—	—	+(10)	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5(30)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	59(75)	1(12)

Jesień

Rodzaj pokarmu Kind of food	Gatunek Species Długość Length	<i>Coregonus labaretus</i>	<i>Abramis brama</i>	<i>Tinca tinca</i>
	cm	21-23	12-15	19-48
<i>Phanerogames</i>		—	—	—
<i>Phytoplankton</i>		—	—	—
<i>Zooplankton</i>		25(50)	50(100)	—
<i>Ostracoda</i>		50(50)	—	—
<i>Asellus aquaticus</i>		—	25(70)	99(100)
<i>Gammarus</i> sp.		—	—	—
<i>Pallasea quadrispinosa</i>		—	—	—
<i>Hydracarina</i>		—	—	—
<i>Mollusca</i>		—	—	—
<i>Dreissensia polymorpha</i>		—	—	—
<i>Ova Coregonus albula</i>		—	—	—
<i>Odonata</i> l.		—	—	—
<i>Ephemeroptera</i> l.		—	—	—
<i>Sialis</i> l.		—	—	—
<i>Trichoptera</i>		—	—	—
<i>Coleoptera</i> l.		—	—	1(15)
<i>Tanytarsini</i>		1(25)	—	—
<i>Tendipedidae</i> ex plant.		4(25)	—	—
<i>Microtendipes</i> ex gr. <i>chloris</i>		—	—	—
<i>Cryptochironomus</i> sp.		11(25)	—	—
<i>Polypedilum</i> sp.		9(25)	—	—
<i>Procladius</i> sp.		—	22(80)	—
<i>Tendipes</i> sp.		—	3(80)	—

Tabela 2c

Autumn

<i>Rutilus rutilus</i> Harsz Duży			<i>Rutilus</i> <i>rutilus</i> Harsz Mały	<i>Leuciscus</i> <i>idus</i>	<i>Scardinius</i> <i>erythroph.</i>	<i>Perca</i> <i>fluviatilis</i>		<i>Lota</i> <i>lota</i>
8-10	12-22	24-32	20-30	27-36	9,2-17,5	6-7	10-15	16-18
—	10(44)	—	—	—	100(100)	—	—	+(30)
50(50)	—	—	—	—	—	—	—	—
25(50)	+(11)	—	—	—	—	62(80)	8(24)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	45(77)	5(14)	—	15(60)	—	—	3(18)	+(30)
—	—	—	—	—	—	—	6(18)	5(20)
—	—	10(14)	—	—	—	—	40(48)	90(100)
8(50)	20(11)	—	—	—	—	—	—	—
—	20(22)	—	—	10(10)	—	—	—	—
—	5(33)	85(100)	100(100)	—	—	—	—	—
+	+	—	—	—	—	38(40)	15(12)	5(40)
—	—	—	—	—	—	—	14(36)	—
—	—	—	—	—	—	—	3(18)	—
—	—	—	—	5(10)	—	—	—	—
—	—	—	—	5(15)	—	—	—	—
—	—	—	—	65(40)	—	—	6(12)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
17(50)	+(44)	—	—	+(10)	—	—	1(16)	—
—	+(11)	—	—	+(10)	—	—	1(16)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+(11)	—	—	—	—	—	1(16)	—
—	—	—	—	—	—	—	1(16)	—
—	—	—	—	—	—	—	1(16)	—

Zima

Gatunek Species Długość Length cm	<i>Coregonus lavaretus Harsz Duży</i>				<i>Coregonus lavaretus Harsz Mały</i>	<i>Abramis brama</i>		<i>Blicca</i>
	12	60% 35-55	40% 35-55	35-55	25-50	25-29	34-39	16-20
Rodzaj pokarmu Kind of food								
<i>Phanero games</i>	100(100)	—	—	—	100(100)	—	—	—
Zooplankton	—	—	—	—	—	—	—	—
Hirudinea	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oligochaeta</i>	—	—	+(100)	+(36)	—	—	—	—
<i>Asellus aquaticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	30(66)
<i>Gammarus</i> sp.	—	1(100)	—	+(22)	—	—	—	—
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	—	95 (100)	+(10)	60(72)	—	—	—	—
Mollusca	—	5(100)	+(100)	2(72)	—	—	—	—
<i>Dreissensia polymorpha</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Odonata l.	—	—	—	—	—	—	—	—
Ephemeroptera l.	—	—	—	—	—	—	—	5(33)
Sialis l.	—	—	—	—	—	—	—	+(15)
Trichoptera l.	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chaoborus crystallinus</i>	—	—	+(35)	+(12)	—	10(75)	16(100)	—
Coleoptera l.	—	—	—	—	—	—	—	15(33)
Tanytarsini	—	—	—	—	—	33(100)	4(37)	+(33)
<i>Tendipedidae</i> ex plant.	—	—	—	—	—	1(50)	—	26(100)
<i>Microtendipes</i> ex gr. <i>chloris</i>	—	+(20)	—	+(10)	—	—	—	12(66)
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	2(5)
<i>Stictochironomus</i> sp.	—	+(20)	—	+(14)	—	—	—	8(33)
<i>Polypedilum</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	2(33)
<i>Sergentia</i> sp.	—	—	55(100)	22(52)	—	—	—	—
<i>Procladius</i> sp.	—	—	10(100)	4(50)	—	54(75)	4(12)	—
<i>Tendipes</i> sp.	—	+(40)	45(100)	12(62)	—	2(50)	76(100)	—

Tabela 2d

Winter

<i>björkna</i>		<i>Tinca tinca</i>	<i>Rutilus rutilus Harsz Duży</i>			<i>Rutilus rutilus Harsz Mały</i>			<i>Perca fluviatilis</i>		<i>Lota lota</i>
21—24	24—26,5	35—45	12—14	14—18	22—32	18—20	26—28	28—32	4—5	7—9	28—32
—	—	—	64(100)	+(14)	6(45)	15(100)	75(100)	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	100(100)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(6)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45(100)	100(100)	100(100)	36(100)	87(100)	64(72)	5(100)	5(100)	—	—	10(27)	90(100)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10(18)	—
+(25)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50(66)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(20)
—	—	—	—	—	30(63)	80(100)	20(100)	100(1000)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(3)	8(20)
—	+(15)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15(50)	+(20)	—	—	—	—	—	—	—	—	10(21)	—
40(50)	—	—	—	13(13)	—	—	—	—	—	2(9)	—
+(5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 6	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(6)	—
+(100)	—	—	—	—	+(10)	—	—	—	—	1(6)	—
—	—	—	—	—	+(10)	—	—	—	—	2(18)	—
—	—	—	—	—	+(10)	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	+(10)	—	—	—	—	3(18)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(9)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4(12)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(12)	—

Płóć. Wiosną zarówno w Harszu Dużym jak i Małym płóć długości 12—16 cm żywi się głównie zooplanktonem, a ponadto często i w dużych ilościach zjada rośliny, *Asellus aquaticus* oraz *Dreissensia*. Skład tego pokarmu jak i nikle domieszki innych organizmów w pokarmie przemaszają za tym, że na wiosnę żerowiskiem płoci jest litoral (podłoże roślinne) i częściowo sublitoral (*Dreissensia*).

Latem płóć nadal przebywa w litoralu i sublitoralu, a niekiedy i w pegalalu. Głównym pokarmem płoci mniejszych (12—14 cm) są albo rośliny, albo zooplankton, lub też pokarm powietrzny. Płocie większe wyjadają w największej ilości rośliny — *Chara*, *Elodea* albo mięczaki *Dreissensia*.

Jesień nie zmienia przestrzennego układu żerowisk. Natomiast uwidaczniają się pewne zmiany w składzie pokarmu. Poza fitoplanktonem, spożywanym bardzo często przez małe płocie (spotykalność 81), w pokarmie płoci większych ukazują się *Hydracarina*, *Asellus*, *Pallasea* i *Mollusca*. Płocie największych wymiarów wyjadają wyraźnie duże osobniki *Dreissensia* zasadniczo z litoralu. Zaznacza się też w tej porze roku różnicowanie żywienia się płoci w różnych partiach jeziora. Odnosi się to (u płoci podobnej wielkości) przede wszystkim do *Asellus aquaticus* zjedanego licznie w Harszu Dużym i do *Dreissensia*, dominującego organizmu w pokarmie płoci z Harszu Małego.

Zimą różnica ta zarysowuje się jeszcze wyraźniej. Podczas gdy w Harszu Dużym *Asellus aquaticus* stanowi główną masę zjadanych organizmów przez płóć długości 12—32 cm, a *Dreissensia* trafia się tylko u osobników największych (22—32 cm), to w Harszu Małym *Dreissensia* jest organizmem zjadanym w przytłaczającej większości. Żerowiskiem płoci w tej porze jest litoral i sublitoral.

Jaź. Charakterem żywienia się zbliża się on do płoci i lina. Żeruje też cały rok w litoralu i sublitoralu. Wiosną pokarmem jego są w równej mierze rośliny (*Elodea*, *Chara*) i *Asellus*. Składniki te stwierdzono u wszystkich badanych ryb. Latem wypada z pokarmu *Asellus*, a na jego miejsce wchodzi *Dreissensia* i okresowo naniesione masami na jezioro *Formicidae*.

Jesienią pokarm tej ryby jest bardziej urozmaicony. Duży udział zajmują larwy *Coleoptera* pomijane przeważnie przez inne gatunki ryb. Poza tym zjadany też jest *Asellus*, litoralne *Mollusca* i larwy *Trichoptera*. W czasie zimy jazia nie złowiono.

Wzdreğa. Podobnie jak i w innych jeziorach mazurskich vzdreğa zjada w okresie całego roku wyłącznie roślinność naczyniową. Spotykane sporadycznie organizmy zwierzęce są zjadane przypadkowo wraz z roślinnością, na której żyją. Żerowiskiem vzdreęgi jest litoral, ściślej mówiąc, flora tej partii jeziora.

Węgorz. Przewija się on za pokarmem przez wszystkie strefy jeziora. Wiosną żeruje głównie w profundalu i sublitoralu, rzadziej w litoralu, wyjadając larwy *Ceratopogonidae* i *Tendipes* sp. Latem chętnie żeruje na plosie odwiedzając stawne sieci sielawowe, z których często masowo wyjada sielawę. Ponadto przebywa w litoralu, gdzie chwyta omijane przez inne gatunki ryb *Rhynchota* i wybiera mięczaki, i w profundalu, gdzie wyjada przede wszystkim larwy *Tendipes* sp. Późną jesienią i zimą węgorz nie żeruje.

Okoń. W młodszym wieku w Harszu okoń wyjada drobną faunę bezkręgową. Charakteru drapieżcy w stosunku do ryb nabiera wtedy, kiedy osiągnie około 22 cm długości. Na wiosnę okoń 10—20 centymetrowy zjada dosyć często (spotykalność 88) poczwarki *Tendipedidae*, stanowiące wagowo około 53% jego pokarmu, a ponadto larwy *Odonata*, których udział w pokarmie wynosi wagowo 25%, przy spotykalności 44, oraz larwy *Tendipedidae* (17%), przede wszystkim *Orthocladinae* i *Cryptochironomus* sp. Pozostałe 10% pokarmu okonia to *Mollusca*, *Pallasea* i różne larwy owadów. Z przeglądu zjadanych organizmów wynika, że okoń wiosną przebywa przede wszystkim w strefie litoralnej, ale odwiedza też i głębsze strefy sublitoralu oraz profundal.

W lecie skład pokarmu okoni podobnych wymiarów 7—14 cm też jest różnorodny. Niemal równy udział wagowy zajmują larwy *Ephemeroptera*, *Lepidoptera*, *Trichoptera* i *Tendipedidae*. Wśród *Tendipedidae* główna masa zjadanych larw przypada na formy żyjące na roślinach i na *Tanytarsini*. Wskazuje to na podobne rozmieszczenie żerowisk okonia latem i wiosną.

Jesienią w okresie rozrodu siei i sielawy okoń zjada ikrę tych ryb. Spotykalność ikry u okoni długości 6—7 cm miała wartość około 40, a więc była bardzo duża, a stanowiła ona średnio 38% ciężaru porcji pokarmowej okoni tej wielkości. Okonie większe już rzadziej zjadały ikrę na tarliskach sielawy (spotykalność 12), wagowo spożywały jej jeszcze 15%. W żołądkach poszczególnych okoni znajdowano do 150 jaj sielawy. Z pozostałych organizmów najintensywniej zjadana była jesienią *Pallasea* (41% wagowo przy spotykalności 48) oraz larwy *Odonata*. Układ żerowisk okonia jest taki, jak i w poprzednich porach roku. Zimą jednak w większym stopniu korzysta z profundalu, czego dowodem jest stosunkowo duża ilość zjadanych przez niego larwy *Procladius* sp., *Tendipes* sp. oraz *Chaoborus crist.* Natomiast z litoralu i sublitoralu wyjada głównie *Pallasea qu.*, *Asellus aqu.*, *Gammarus* sp. oraz bytujące w tych strefach larwy *Sialis* i *Tendipedidae*.

Jazgarz. Wiosną, podobnie jak wiele innych gatunków ryb, jazgarz zjada poczwarki oraz larwy *Tendipedidae*, wśród których wyróżniono

Cryptochironomus sp. i *Tendipes* sp. Wiosną żerowiska jego rozciągają się więc na poziomie sublitoralu i profundalu. Z innych pór roku jazgarza nie uzyskano.

Miętus. Miętus latem wyszukuje organizmy żyjące głównie w litoralu i sublitoralu, a mianowicie: *Asellus* i żyjące zarówno na roślinach jak i w mule larwy *Tendipedidae*. Stosunkowo duża ilość larw *Tendipes* sp. nasuwa myśl, że miętus odwiedza w tej porze i profundal. Jesienią żeruje w litoralu i sublitoralu, wyjadając głównie *Pallasea quadrispinosa* i ikrę trącej się sielawy i siei. Zimą, chociaż żerowiska jego pozostają te same, pokarm ulega zmianie, a mianowicie miejsce *Pallasea* zajmuje *Asellus*.

Cierniczek. Ryby te uzyskane w lecie, jesienią i zimą wykazują w przewodach pokarmowych obecność przeważnie skorupiaków planktonowych. Żerowiskiem cierniczka są przybrzeżne, porośnięte strefy jeziora.

Rozsiedlenie żerujących ryb w jeziorze Harsz w różnych porach roku

Charakterystyka stosunków pokarmowych poszczególnych gatunków ryb daje nam dość dobry obraz rozsiedlenia ryb w poszczególnych sezonach roku. Z zestawienia sporządzonego w tabeli 3 widzimy, że w jeziorze Harsz wszystkie strefy tego zbiornika są zasiedlone, ale nie przez wszystkie gatunki. Jedynym gatunkiem przebywającym w poszukiwaniu pokarmu we wszystkich strefach w okresie całego roku jest sieja. Gatunki ściśle związane wyłącznie z litoralem — to lin i wzdreğa. Poza tym przebywają tam wszystkie inne gatunki ryb, poza pelagicznymi. W profundalu przebywa w różnych sezonach stosunkowo dużo gatunków: sieja, leszcz, węgorz, okoń, miętus, ale rejony ich pobytu są w tej strefie różne, na co wskazują stosunki pokarmowe. W sublitoralu we wszystkich porach roku znajduje się: sieja Harszu Dużego, leszcz, płoć, okoń, a w niektórych okresach krap, jaź, węgorz, jazgarz i miętus.

Mogłoby się wydawać, że przy tym układzie zachodzi prawie maksymalne wyjadanie organizmów pokarmowych znajdujących się w jeziorze. Przemawia też za tym wysoka wydajność tego jeziora 40—45 kg/ha. Są jednak względy, które przemawiają za tym, że przez zmianę istniejącego układu można jeszcze powiększyć wyjadanie organizmów pokarmowych przez ryby. Wnioski takie nasuwa bardziej szczegółowa analiza stosunków pokarmowych w jeziorze Harsz.

Względny udział organizmów bezpośrednio wyjadanych przez badane ryby jeziora Harsz w poszczególnych porach roku

Nie wchodząc w rozważania, jakie organizmy pokarmowe i w jakim stopniu włączone są w procesy warunkujące aktualną liczebność populacji ichtiofauny, pragniemy przeanalizować udział tych organizmów, które są

w poszczególnych porach roku bezpośrednio wyjadane przez ryby badanych wymiarów.

Pomimo braku obliczenia, polegającego na odzwierciedleniu stosunków ilościowych ryb badanych klas oraz na różnym zapotrzebowaniu pokarmowym ryb różnego wieku i gatunku w różnych porach roku, zastosowane obliczenie daje nam jednak wskaźnik co do stopnia wyjadania poszczególnych organizmów pokarmowych przez zespół badanych ryb (tab. 2).

Uderza przewaga wyjadanych przez ryby kilku grup organizmów. Pokażna większość gatunków jest nieznacznie reprezentowana. Nie należy zapominać jednak, że pewne grupy lub gatunki bezkręgowców, które mają w tym ogólnym bilansie tak małe wartości, stanowią ważny czynnik w życiu ryb. Młode ich populacje przejściowo są często silnie związane stosunkami troficznymi z tymi właśnie bezkręgowcami.

Na pierwszych miejscach znajdujemy tu pelagiczne *Cladocera* i *Copepoda*, *Dreissensia* i *Asellus*, na dalszych *Oligochaeta*, *Tanytarsini* i *Tendipes* sp. Porównanie tych wartości z ilościowymi stosunkami fauny dennej jeziora wskazuje, że mogą być wyjadane dużo większe ilości *Oligochaeta*, *Mollusca*, larw *Odonata*, *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera*, *Sialis*, *Chaoborus*, *Ceratopogonidae*, *Rhynchota*, niektórych larw *Tendipedidae* — jak *Microtendipes*, *Sergentia*, *Polypedilum*, *Cryptochironomus*.

Z zestawienia tego wynikałoby, że istnieją jeszcze możliwości wyzyskiwania zasobów pokarmowych przez ryby. Odnosiłoby się to nie tylko do organizmów planktonowych płytkiego litoralu i do perifytonu — pokarmu larw ryb i młodego narybku oraz fauny bezkręgowcej, ale też i do organizmów nie wyszczególnionych, jako minimalnie wyjadanych przez ryby, a więc często przez nie omijanych albo też wyjadanych przez drapieżne larwy bezkręgowce — konkurentów ryb. Odpowiednia biologiczna ilościowa regulacja tych członów — organizmów w układzie produkcyjnym jeziora oraz wklinowanie w niezajęte nisze odpowiednich bezkręgowców mogłoby przeinaczyć te stosunki biologiczne w sensie zwiększenia produkcji ryb.

Znajomość stosunków biocenotycznych, a w tym przede wszystkim dynamiki stosunków troficznych w ramach zespołów fauny bezkręgowcej, choćby taka, jak wśród zespołu ichtiofauny, mogłaby nam ukazać nieprzewidywane i wielkie możliwości podniesienia zdolności produkcyjnej jeziora.

Rozmieszczenie żerowisk ryb
Seasonal distribution of

Strefa	<i>Osmerus eperlanus</i>	<i>Coregonus albula</i>	<i>Coregonus labaretus</i> narybek fry	<i>Coregonus labaretus</i> Harsz Mały	<i>Coregonus labaretus</i> Harsz Duży	<i>Abramis brama</i>	<i>Blioca björkna</i>
	w l j z ¹	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z
Pelagial	++++	++++	++++	? +++	- ++	- - -	- - -
Litoral	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- +++	++ -	++ - +
Sublitoral	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	++++	++++	- - - +
Profundal	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	++ - +	- +++	- - - -

¹ w — wiosna 1 — lato j — jesień z — zima
spring summer autumn winter

Analiza dynamiki warunków pokarmowych ryb jeziora Harsz

W konkluzji naszych poprzednich rozważań wyłoniły się pytania: czy fauna bezkręgową jest całkowicie i należycie wyzyskana przez ryby? Czy nie ma wolnych rezerw tej fauny i innego pokarmu? Czy można przy istniejących zasobach i układzie zespołów żywych organizmów uzyskać większą ilość ryb? Czy można wprowadzić do jeziora celem lepszego wyzyskania możliwości produkcyjnych inne gatunki ryb lub inne bezkręgowce?

Na pytanie, czy naturalny pokarm w jeziorze Harsz jest w pełni wyzyskiwany przez ryby albo czy ewentualnie nie zaznacza się w obecnym układzie stosunków ujemne dla ryb współzawodnictwo pokarmowe, wyłania się odpowiedź z analizy ilościowej stosunków pokarmowych badanych ryb i z porównania tempa wzrostu ryb jeziora Harsz i innych zbiorników, ich stanu zdrowotnego, kondycji oraz zdolności rozrodczej.

Z planktonowego pokarmu strefy pelagicznej korzystają zasadniczo trzy gatunki ryb: sielawa, sieja i stynka. (Ukleja zaliczana do ryb pelagialu żyje w partiach przybrzeżnych żywiąc się częściowo planktonem, częściowo fauną bezkręgową żyjącą na roślinach). Cechujący się dużą dynamiką rozrodu plankton zwierzęcy pelagialu — pokarm wymienionych ryb — nie może być wykorzystywany w pełni. Biorąc pod uwagę z jednej strony zagęszczenie sielawy (dane z odłowów) i uwzględniając jednocześnie wybitne przyrosty jej w Harszu mamy podstawę do przypuszczenia, że sielawa w pelagialu Harszu nie wyzyskuje zooplanktonu, nie mówiąc oczywiście o fitoplanktonie. Potwierdza to znany fakt wyjadania w większych ilościach kilku tylko planktonowych gatunków. Upoważni nas do przyjęcia tego twierdzenia fakt bardzo małej ilości i tylko krótkimi okresami

Tabela 3

w poszczególnych porach roku
feeding grounds of fishes

<i>Tinca tinca</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Leuciscus idus</i>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	<i>Acerina cernua</i>	<i>Lota lota</i>
w l j z	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z	w l j z
---	+---	---	---	---	+---	---	---
+++	++++	++++ ?	++++	+---	++++	---	+++
---	++++	++++	---	+---	++++	???	+++
---	---	---	---	++-	++++	???	++-

przebywającej sielawy w Harszu Małym. Jeżeli weźmiemy jeszcze pod uwagę bardzo małą ilość stynki w Harszu i częściowe tylko wykorzystywanie zooplanktonu przez się, odznaczającą się zresztą uderzająco dobrymi przyrostami, oraz olbrzymie ilości planktonu w jeziorach przewyższające znacznie masę osiadłej fauny bezkręgowej, to mamy podstawę do stwierdzenia niewyzyskiwania planktonowego pokarmu pelagialu we wszystkich partiach Harszu. Nie ma więc mowy w tym przypadku o jakimkolwiek niedoborze pokarmowym, ale odwrotnie — przy stwierdzonych pomyślnych warunkach termicznych, świetlnych i tlenowych, na dużych głębokościach jeziora, przy małym zagęszczeniu populacji ryb pelagialu i przy obfitości planktonu śródzielnego, spotykamy się raczej z poważnymi zasobami, które mogą być wykorzystane przez planktonożerne gatunki. W kierunku wyzyskania tych rezerw powinny też iść dalsze prace.

Jeżeli chodzi o pokarm pozostałych ryb, to i tu dochodzimy do podobnych wniosków. Częste (tab. 2) występowanie zbieżności pokarmowej między różnymi gatunkami ryb wcale nie musi świadczyć o rywalizacji ich o pokarm. Zbieżność ta np. w wielu bardzo przypadkach odnosi się do obiektu zjadanego w różnych miejscach i wówczas jest ona pozorna. W tych zaś przypadkach, szczególnie w odniesieniu do niektórych liczniej wyjadanych organizmów, można mówić o ich obfitości, gwarantującej rybom duże zabezpieczenie pokarmowe.

Wiosna. Pomijając zooplankton i rośliny naczyniowe, których dla pokrycia potrzeb pokarmowych jest dostateczna ilość, stwierdza się zbieżność pokarmową wśród ryb w stosunku do tych organizmów, które mogłyby być w dużo większym stopniu wykorzystywane przez ryby. Należy do nich przede wszystkim *Asellus aquaticus*, którego ilość w jeziorze jest obok *Mollusca*, *Oligochaeta* i larw *Tendipedidae* największa. Konsumenten-

tami ośliczki w tej porze roku są głównie: leszcz, płoć, a prawdopodobnie lin i jaź. Z powodu bardzo małej ilości jazia właściwie tylko pierwsze trzy gatunki wydatniej wyjadają ośliczkę. Ponieważ tylko część populacji leszcza i płoci wyjada tego skorupiaka i to tylko w 20—25% wagi całej racji pokarmowej, to przy jego olbrzymich ilościach ta ograniczona zbieżność wyraźnie wskazuje na możliwości dużo większego wykorzystania omawianego bezkręgowca bez uszczerbku dla dynamiki jego populacji.

Zbieżność pokarmowa między leszczem, sieją, okoniem, jazgarzem i węgorzem w stosunku do poczwerek *Tendipedidae*, świadcząca skądinąd o wartości tego pokarmu dla ryb, jest tylko sezonowa i stosunkowo krótkotrwała, wynikająca z masowego nagromadzenia się tych organizmów łatwo dostępnych i masowo wykorzystywanych w okresie ich migracji z okazji zbliżającej się rójki. Zjawisko to polepsza tylko warunki pokarmowe panujące w jeziorze.

Zbieżność pokarmowa o larwy *Tendipedidae* jest tylko pozorną. Bardziej drobiazgową analizą systematyczną (tab. 2) rozwiewa to podejrzenie. *Tanytarsini* zjadane są tylko przez leszcza i krąpia, przy czym ostatnio wymieniony zjada ich bardzo mało, bo zaledwie 5% całości pokarmu. Liczne w jeziorze larwy *Tendipedidae*, żyjące na roślinach (głównie *Orthocladinae* i *Limnochironomus* sp.), zjadane są zaledwie w ilości około 5% i tylko przez część populacji leszcza (24), krąpia (45) i okonia (66).

Zbieżność w stosunku do larw *Cryptochironomus* sp., występująca przede wszystkim między okoniem i jazgarzem nie wchodzi w rachubę ze względu na duże, jak się wydaje, ilości tego bezkręgowca i bardzo małe ilości jazgarza. *Cryptochironomus* sp. jest silniej wyjadany przez leszcza latem oraz przez sieję jesienią i wydaje się, że wyżeranie jego przez okonia i jazgarza niezbyt silnie zuboża w jeziorze populację tego gatunku. Zbieżność w stosunku do larw *Tendipes* sp. między węgorzem a jazgarzem, ze względu na dużą rozbieżność żerowisk tych ryb i dostatek larw *Tendipes* sp. w profundalu, chętnie i często odwiedzanym przez węgorza, a pomijanym przeważnie przez nielicznego jazgarza, świadczy o możliwości większego ich wykorzystania.

Lato. W lecie poza zbieżnością pokarmową w stosunku do planktonu i roślin obserwujemy jeszcze zbieżność dotyczącą larw *Trichoptera*. Zachodzi ona jednak tylko między linem i okoniem. Zbieżność ta, wobec rozsiadlenia tych dwóch gatunków w Harszu (lin przebywa w zaroślach łąk podwodnych, a okoń przeważnie obok nich przy miejscach piaszczystych) oraz wobec znacznej ilości larw *Trichoptera*, świadczy raczej o większych możliwościach wyzyskania tej grupy organizmów. Zbieżność pokarmowa między linem i miętusem w stosunku do masowo występującej ośliczki (*Asellus*) nie zaważa na trybie żywienia się tych ryb, ponieważ miętus jest nieliczny. *Asellus* należy do najobficiej reprezentowanych ga-

tunków hydrofauny. Z tych samych powodów nie stwarza napięcia zbieżność co do mięczaków między krąpkiem (tylko u osobników 20,5—25,0 cm) i linem, oraz między płocią (tylko ponad 20,5 cm długości) i jaziem. Pozostaje do omówienia grupa larw *Tendipedidae* wyjadana przez różne roczniki leszcza oraz przez okonia, miętusa i węgorza. Wskutek właściwości przechodzenia poszczególnych gatunków ryb w miarę ich rozwoju i wzrostu na odżywianie się innym pokarmem, mogące narastać trudności pokarmowe w ramach populacji ryb są stale łagodzone lub znoszone. Widać to zupełnie wyraźnie na ilościowym udziale poszczególnych rodzajów lub grup *Tendipedidae* w pokarmie leszcza różnych wymiarów (tab. 2). Ma to zresztą jeszcze inny sens biologiczny. Przechodzenie na inny pokarm kolejnych grup wiekowych różnych gatunków ryb jest nie tylko istotne dla znoszenia napięć pokarmowych w ramach gatunku i między gatunkami ryb. Zapewne przyczynia się to w pewnym stopniu do utrzymania stanu ilościowego fauny bezkręgowej w rozmiarach stwarzających pomyślne warunki dla bytowania spotykanych populacji ryb.

Dojście do współżerowania okonia, w którego pokarmowej racji grupa larw *Tanytarsini* stanowi tylko około 4% i który wyjada te larwy nawet nierzadko (spotykalność 27), nie zmienia ogólnego układu. Zbieżność o *Tendipedidae* roślinne tylko między okoniem i miętusem oraz o larwy *Cryptochironomus* jedynie między leszczem i miętusem, z omawianych wyżej już powodów możemy pominąć. Obawy co do warunków pokarmowych może budzić zbieżność co do larw *Tendipes* sp. między leszczem, węgorzem i miętusem. Po bliższym jednak wglądzie konstatujemy, że larwy te są wyjadane tylko przez część populacji leszczy — od większych do największych (tab. 2) i to nie wszystkich (22% i 75), a przecież żerowiska leszcza i węgorza tylko częściowo zachodzą na siebie. Leszcz żeruje w profundalu bliżej brzegów (wskazuje na to stała obecność wyjadanych z litoralizmu organizmów), a węgorz żeruje w profundalu całego jeziora wyjadając *Tendipedidae* z mułu. Ciekawe, że węgorz zjada larwy *Tendipes* bardzo duże, a leszcz przeważnie średniej długości: a więc jest tu wyraźne zróżnicowanie żerowisk — pewno i w kierunku pionowym dna. Miętusa zaś jest tak mało, że nie wchodzi on w naszych rozważaniach w rachubę. A więc i w lecie stosunki pokarmowe wskazują na możliwości większego wyzyskania fauny bezkręgowej przez ryby.

Jesień. W jesieni powtarza się szereg przypadków już omówionych wyżej. Dotyczy to np. zbieżności co do *Asellus*, *Mollusca*, *Dreissensia* i niektórych larw *Tendipedidae*. Zatrzymamy się na zbieżności w stosunku do *Pallasea quadrispinosa* między miętusem, okoniem, płocią i między sieją nie uwidoczną w tablicy, ale występującą poza okresem rozrodu. Ten wartościowy pod względem odżywczym reliktowy skorupiak jest w dużych ilościach wyjadany przez cenną sieję.

Wydaje się, że chociaż ilość siei nie jest duża, to jednak poważna pozycja (41%) *Pallasea quadrispinosa* w pokarmie zjadanym przez blisko połowę populacji siei i prawie połowę populacji średnich wymiarów okonia przemawia za intensywnym wyjadaniem tego skorupiaka z jeziora i o w pewnym sensie niewłaściwym jego zużytkowaniu (pod względem gospodarczym) w procesach produkcyjnych jeziora. W pozostałych przypadkach zbieżności pokarmowe nie budzą większych zastrzeżeń.

Zima, podobnie jak późna jesień, to okresy spadku intensywności żerowania niektórych gatunków karpiovatych. Zjawisko to przeciwdziała wystąpieniu momentu konkurencji pokarmowej między rybami. Taki przypadek mógłby mieć na przykład miejsce w stosunku do *Asellus aquaticus*, którego w zimie wyjadają liczne gatunki ryb: krąp, płóc, okoń, lin i miętus. Jednak składnik ten, należący do najliczniejszych w Harszu, nie wykazuje w tej porze roku wyraźnego spadku ilości. Duży udział i tak wysoka jego spotykalność w pokarmie tych gatunków ryb: krąp — 66, 100, 100; płóc — 100, 100, 72; okoń — 27; lin — 100; miętus — 100, świadczy o dużej jego dostępności (możliwie wskutek zagęszczenia w pewnych areałach) i o swobodnym wyjadaniu go przez te ryby. Analiza zbieżności pokarmowej ryb w stosunku do niektórych larw *Tendipedidae*, *Sergentia*, *Procladius* i *Tendipes* sp. nie wnosi nic nowego. Intensywne wyjadanie przez sieję i okonia *Pallasea quadrispinosa* potwierdza pożyteczność skierowania tego cennego skorupiaka w procesach produkcyjnych jeziora w kierunku siei z pominięciem okonia.

Jednak zagadnienie okonia jest bardziej skomplikowane i o jego niepożądanym udziale w stosunkach pokarmowych między rybami możemy tu mówić jedynie w odniesieniu do jednego gatunku bezkręgowca — *Pallasea* — i tylko w porze jesienno-zimowej. Bardzo prawdopodobna jest jego pozytywna rola ze względu na wyjadanie drapieżnych larw owadów (np. *Odonata*) obniżających liczebność populacji młodych ryb i odgrywających, być może, poważną rolę w stosunkach biocenotycznych bezkręgowców.

W związku z tym należy sądzić, że w pewnych przypadkach występuje współzawodnictwo między rybami a niektórymi larwami owadów o pewne grupy bezkręgowców. Na przykład stwierdza się bardzo często zjadanie poważnych ilości larw *Orthocladinae* przez larwy *Trichoptera*, np. przez *Limnophilus*. Bardzo możliwe, że takie i inne drapieżne larwy są w dużo większym stopniu niż ryby regulatorami ilościowych stosunków wśród populacji bezkręgowców zjadanych i przez ryby. I tu umiejętne wkluczenie odpowiednich gatunków ryb i regulowanie ich ilości może wpłynąć pośrednio na przesunięcie ilościowych stosunków w zespołach bezkręgowców. Wydaje się np., że lin, konsument larw *Trichoptera*, nie tylko wyzyskuje ten obfity pokarm, ale i przez obniżenie populacji dra-

pieżnych *Trichoptera* zwiększa liczebność populacji *Orthocladinae*, wyjadanych nie tylko przez drapieżne larwy owadów, ale i przez ryby.

Tak więc przeprowadzona analiza ilościowa stosunków pokarmowych ryb jeziora Harsz wskazuje na istnienie pomyślnych warunków pokarmowych dla ryb. Potwierdzają to w pewnej mierze: obraz składu ilościowego fauny bezkręgowej jeziora Harsz w różnych porach roku, wysokie odłowy ryb, jak też i analiza tempa wzrostu ryb, które jest w granicach przeciętnych albo bardzo wysokich. Te wyniki łącznie z bardzo dobrym stanem zdrowotnym i normalną płodnością wskazują na to, że nasycenie jeziora ichtiofauną jest dalekie od stanu, mogącego naruszyć uzupełnienie populacji wyjadanych bezkręgowców i doprowadzić do powstania ujemnej dla ryb rywalizacji o pokarm.

Streszczenie

W pracy przeprowadzono badania nad stosunkami pokarmowymi ryb jeziora Harsz (mapa). Badania te kontynuowano jednocześnie na rybach różnych wymiarów, w różnych porach roku i w różnych partiach jeziora. Główny nacisk położono na stosunki pokarmowe ryb wyjadających faunę denną. Jako mierniki ilościowe zastosowano wyrażony w procentach ciężar zjedzonych przez ryby organizmów i ich częstotliwość występowania, czyli spotykalność.

W ramach badań zobrazowano dynamikę żywienia się ryb jeziora Harsz (tab. 1, 2).

1. Największa ilość wyjadanych przez ryby gatunków przypada na strefę litoralną i sublitoralną, najmniejsza na profundalną.

2. Konsumentem największej ilości bezkręgowców jest okoń, najmniejszej — wzdreğa.

3. *Asellus aquaticus* jest zjadany przez największą ilość gatunków ryb.

4. Liczne organizmy wyjadane są w pewnych tylko porach roku.

5. W odniesieniu do niektórych bezkręgowców i w pewnych sezonach zaznacza się wśród ryb zbieżność pokarmowa.

6. Ilościowe stosunki pokarmowe ryb (tab. 2) cechują się różnorodnością i zmiennością zależną od pory roku, wymiarów ryby i warunków środowiska.

7. Rozsiedlenie ryb (tab. 3) w okresie żywienia się uzależnione jest od jego charakteru.

8. Zooplankton, *Phanerogames*, *Asellus aquat.*, *Dreissensia* i niektóre z *Tendipedidae* — są to organizmy, których względny udział w pobieranym przez badane ryby pokarmie wynosi około lub przeszło 80—90%

wagowo. Na pozostałą resztę składają się liczne organizmy bezkręgowce. Wiele z nich spotyka się tylko sporadycznie i w nikłych ilościach (tab. 1, 2).

9. Analiza stosunków pokarmowych ryb w jeziorze Harsz wskazuje, że nasycenie jeziora rybami może być zwiększone.

Фр. Плишка

Динамика пищевых взаимоотношений рыб в озере Гарш

Содержание

Настоящая работа является результатом исследования кормовых условий рыб в озере Гарш (на карте). Наблюдения велись на рыбах различных размеров, в разное время года и в разных частях озера. Самое большое внимание обращено было на кормовые условия рыб поедающих фауну беспозвоночных. В качестве количественного показателя принят был выраженный в процентах вес съеденных рыбами организмов — беспозвоночных и иных, а также повторяемость или частота их выступления в корме.

Результаты проведенных исследований позволяют представить наглядно динамику питания рыб в озере Гарш (таб. 1, 2).

1. Наибольшее количество поедаемых рыбами видов выпадает на неглубокую прибрежную зону (литораль) и прилегающую к ней полосу (сублитораль), наименьшее количество — на глубинные зоны.

2. Потребителем наибольшего количества видов беспозвоночных является окунь, наименьшее количество видов поедает красноперка.

3. *Asellus aquaticus* L. является кормом наибольшего количества видов рыб.

4. Многие организмы поедаются рыбами только в определенных временах года.

5. По отношению к некоторым видам беспозвоночных, а также к определенным временам года, замечается у рыб полное согласие в кормовых условиях.

6. Количественное отношение поедаемого рыбами корма (табл. 2) отличается разнообразием и изменяется в зависимости от времени года, размера рыбы и условий среды.

7. Расселение рыб (табл. 3) в периоде питания зависит от его характера.

8. Зоопланктон *Phanerogames*, *Asellus aquaticus* и *Dreissensia* — это организмы, на долю которых приходится около 80% и даже более всего количества поедаемых рыбами организмов. Остальную неболь-

шую часть составляют многочисленные организмы беспозвоночных. Многие из этих видов встречаются только спорадически и в некоторых только периодах (табл. 1 и 2).

9. Анализ кормовых условий рыб в озере Гарш указывает, что численность рыбной популяции в озере может быть увеличена.

Fr. Pliszka

Dynamics of feeding relations of the lake Harsz

Summary

Observations described above have been carried out in many spots of lake Harsz and concerned feeding conditions of fishes (map) of various age groups with discrimination by seasons. Most investigations were intended to determine habits of fishes feeding upon invertebrate fauna. The relation of invertebrates to other food consumed by fishes and the frequency of their appearance in the alimentary tract were taken as comparison basis. The work showed the qualitative and quantitative relation of feeding of fishes in lake Harsz (tables 1, 2).

1. The major part of food is consumed by fishes in littoral and sublittoral zone and the lesser part — in profundal zone.

2. The perch is feeding most of invertebrates while the rudd is the least consumer of them.

3. *Asellus aquaticus* is the invertebrate most frequently fed upon.

4. Various organisms are used as food in some seasons only.

5. In some seasons fish species show similarity of feeding habits in regard to certain invertebrates.

6. The amount of organisms consumed and their weight rate in the diet of fishes (table 2) are subject to variation caused by seasonal changes, dimension of fish and environment conditions.

7. Displacement of fishes to feeding grounds (table 3) is occasioned by their feeding habits.

8. Zooplankton, *Phanerozoea*, *Asellus aquaticus*, *Dreissensia* and some larva *Tendipedidae*, form by weight 80—90 percent or over of the invertebrate food of observed fishes. The remainder is composed of many other invertebrates (Tables 1, 2).

9. The study leads to the conclusion that the quantity of fish population in lake Harsz may be increased.

PIŚMIENNICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Czernowski A. A. 1949. Opriedielitel liczinok komarow siemiejtwa *Tendipedidae*. Ak. N. SSSR. Moskwa—Leningrad.
- Frost W. 1946. Observations on the food of eels (*Anquilla anguilla*) from the Windermere Cathment Area. Journ. Anim. Ecol. V. 15. N 1.
- Frost W. E. and Macan T. T. 1948. *Corixidae* (Hemiptera) as food of fish. Journ. Anim. Ecol. V. 17. N 2.
- Geyer D. 1927. Unsere Land- und Süßwassermollusken. Stuttgart.
- Hartley P. H. T. 1948. Food and feeding relationship in a community of freshwater fishes. Journ. An. Ecol. V. 17 N 1.
- Hynes H. B. N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. Journ. Anim. Ecol. V. 19. IV. 1.
- Karzinkin G. S. 1952. Osnovy biologiceskoj produktivnosti wodojomow. Piszczepromizdat Moskwa.
- Laskar K. 1948. Die Ernährung des Brassens. Arch. Hydrobiol. 41 (1/2).
- Macan T. T. 1949. Discusion on animal and plant populations in fresh water. Factors limiting freshwater populations. Proc. Limn. Soc. London V. 161. part 2.
- Mikulski J. 1936. Jętki (*Ephemeroptera*). Warszawa.
- Nikolskij G. W. 1950. O biologiceskom obosnowanii kontigienta wyłowa i putiach uprawlenija czislennosti stada ryb. Zool. Żurn. T. 29. Wyp. 1.
- Pliszka Fr. 1953. Spostrzeżenia nad wpływem warunków rozrodu ryb jeziorowych na liczebność populacji ich stadiów młodocianych. Pols. Arch. Hydr. 1.
- Pliszka Fr. i Dziekońska J. 1953. Próba charakterystyki stosunków i warunków pokarmowych narybku w jeziorze Tajty. Roczn. N. Roln. T. 67.
- Pliszka Fr. i Dziekońska J. 1953. Analiza stosunków pokarmowych ryb jeziora Tajty jako podstawa do jego zagospodarowania. Roczn. N. Roln. T. 67.
- Rzóska J. 1936. O rozmieszczeniu ekologicznym fauny brzeżnej jeziora. Arch. Hydrob. i Ryb. T. 10.
- Romaniszyn W. 1950. Sezonowe zmiany w jakościowym i ilościowym rozmieszczeniu *Chironomidów* jeziora Charzykowo. Prace Inst. Bad. Leś. „Jezioro Charzykowo“ cz. I.
- Szorygin A. A. 1952. Pitaniye i piszczewyje wzaimootnoszenija ryb Kaspijskiego moria. Piszczepromizdat. Moskwa.
- Tarwid K. i zespół. 1953. Stosunki biocenotyczne w jeziorze Tajty. Roczn. N. Roln. 67.
- Urbański J. 1946. Klucz do oznaczenia krajowych mięczaków (Mollusca). Lublin.
- Wesenberg-Lund. 1939. Biologie der Süßwassertiere.

Fr. Pliszka

Zmienność charakteru żywienia się ryb jako czynnik stabilizujący zespoły ichtiofauny

(Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie).

Treścią tej pracy jest rozpatrzenie zjawiska zmienności żywienia się ryb, jako czynnika odgrywającego rolę w rozwoju i stabilizacji zespołów ichtiofauny. Ze względu na dużą skalę zmienności stosunków pokarmowych, wzięto pod uwagę tylko te ryby, których pokarm stanowią przede wszystkim organizmy zasiedlające dno i rośliny.

Przedstawione tu stosunki dotyczą ryb jeziorowych. Praca ta wiąże się z pracami Nikolskiego (1947a, 1947b, 1949) poświęconymi analizie stosunków zachodzących w rozmaitych zoogeograficznych kompleksach ichtiofauny i analizie przystosowawczych właściwości gatunków ryb do różnych warunków pokarmowych. Nawiązuje ona również do prac prowadzonych w latach 1950—1952 na jeziorach Harsz (Pliszka 1953), Tajty (Pliszka i Dziekońska 1953), Kisajno, Dobskie, Dargin, Mamry Płn., Święcajty. Łączy się też w pewnym stopniu z pracą Bieklemszewa (1931) o zespołach naziemnych i z pracą Lityńskiego (1938) o zespołach fauny wodnej.

Charakter zmienności pokarmowej ryb

A. Zmienność żywienia się ryb w zależności od ich wymiaru

Częstym zjawiskiem w życiu ryb jest zmienność ich charakteru żywienia się występująca w różnych okresach ich rozwoju, niezależnie od sezonu i typu zbiornika jeziorowego. Nie chodzi tu o różnicę żywienia się ryb w dwóch okresach ich życia: planktonem — w młodszych fazach życia i organizmami osiadłymi albo rybami — pokarmem właściwym dla ryb starszych. Stwierdzono, że u większości badanych gatunków ryb jeziorowych występuje często zmiana żywienia się, objawiająca się ilościowymi i jakościowymi różnicami w wyborze pokarmu. Zmienność ta czasem regularna jest związana z wymiarami ryb i modyfikowana różnymi warunkami i stosunkami w zbiornikach. Np. leszcz w jeziorze Harsz,

długości 11—12,5 cm, w lecie zjada wagowo średnio: zooplanktonu 20%, larw *Tanytarsini* 64%, larw rodz. *Cryptochironomus* 16% i nieznaczące ilości *Oligochaeta*; leszcz długości 13,5—18 cm zooplanktonu już prawie nie je, natomiast *Tanytarsini* stanowią w jego pokarmie już tylko 27%, za to ilość larw *Cryptochironomus* dochodzi do 39%, *Oligochaeta* 25% nowych form, *Polypedilum* sp. 1%, *Procladius* sp. i *Chironomus* sp. po 4%; leszcz o wymiarach 18—22 cm planktonu już zupełnie nie je, a *Tanytarsini* już tylko w 8%, natomiast *Oligochaeta* wyżera w 61%, *Cryptochironomus* sp. w 17%, *Polypedilum* sp. w 3%, *Procladius* sp. w 6% i *Chironomus* sp. w 4%; leszcz od 22—40 cm ma znowu inny charakter żywienia się: wyjada poza *Asellus* (w 5%) i larwami *Chaoborus crystallinus* (w 2%) wyraźnie dużo więcej larw *Procladius* — 10% i *Chironomus* sp. — 22%, a mniej *Oligochaeta* — 38% oraz o wiele mniej larw *Cryptochironomus* sp. — 3% (Pliszka 1953).

Zjawisko zmienności żywienia się, zależne od różnych wymiarów, stwierdza się we wszystkich zbadanych zbiornikach. Np. w jeziorze Tajty (Pliszka i Dziekońska 1953) w lecie pokarmem leszcza długości 10—12,5 cm jest w 98% zooplankton. U leszcza o wymiarach 12—16,5 cm zooplanktonu jest jeszcze 10%, ale ponadto wyjada on *Oligochaeta* w 6%, poczwarki *Tendipedidae* w 4%, a nade wszystko larwy *Tendipedidae*, spośród których *Tanytarsini* i *Cryptochironomus* zajmują 12% i 10%. U leszcza długości 18—38,5 cm rola planktonu jest nieznacząca, a larwy *Tanytarsini* i *Chironomus* są zjadane już tylko w ilości po 5—6%, natomiast zjadane są inne gatunki np. *Procladius* około 9%, poczwarki *Tendipedidae* — 49%, a ponadto ukazują się w pokarmie larwy *Sialis* w 4%. W końcu leszcz o wymiarach 38,5—41 cm nie je wcale planktonu, lecz staje się konsumentem niespotykanych przedtem larw *Trichoptera*, *Asellus* i *Molusca*.

Zmienność ta zaznaczyła się i u leszczy w jeziorze Dobskim. Przy wymiarach 11,5—18,5 cm zjadały one w 84% zooplankton, a w 15% *Oligochaeta*, natomiast przy wymiarze 21,5—30,8 cm zjadały planktonu tylko 20%, za to *Asellus* — 47% i *Microtendipes* z gr. *chloris* — 18%.

Zmienność tego charakteru wyraźna jest nie tylko w lecie, ale i w innych porach roku. Np. w zimie plankton, który u leszczy długości 9—9,5 cm stanowi w jeziorze Tajty jedyny ich pokarm, u leszczy 20—24 cm spada do 20%, a jego miejsce zajmują larwy *Chaoborus* — 14%, *Oligochaeta* — 60% oraz różne larwy *Tendipedidae*. U leszcza o wymiarach 24,5—30 cm nie stwierdza się w pokarmie planktonu, udział larw *Chaoborus* wzrasta do 77%, a *Oligochaeta* spada do 6% oraz następuje zmiana w składzie wyjadanych larw *Tendipedidae*.

Dalsze przykłady z innych jezior lub z innych sezonów potwierdzają zjawisko zmienności w charakterze żywienia się leszczy różnych wymia-

rów, a więc i w różnych etapach późniejszego okresu życia charakteryzowanego przeważnie jako okres ustalony pod względem żywienia się.

Zmienność tę stwierdzamy i u innych gatunków ryb. Krąpie z jeziora Harsz w lecie, przy długości 9—12,5 cm, zjadają 92% zooplanktonu, a w 4% larwy *Ephemeroptera* oraz w 4% *Hydracarina*, krąp zaś długości 20,5—25 cm wyjada w 34% pomijane przedtem mięczaki. Wyraźniejsze jeszcze różnice występują w zimie. Krąp w Harszu długości 16—20 cm wyjada głównie larwy *Tendipedidae* (50%), *Asellus* (30%) i larwy *Coleoptera* (15%). Osobniki większe, długości 21—24 cm, prawie zupełnie nie jedzą larw *Tendipedidae*, a za to wyjadają pomijane przedtem larwy *Trichoptera* (40%) oraz larwy *Sialis* (15%). Jeszcze większe krąpie, (długości 24—26,5 cm) przechodzą na pokarm złożony wyłącznie z *Asellus* (100%). Krąp z jeziora Świącajty, o wymiarach 10,3—12,2 cm, wyjada zooplankton w 50% i larwy *Sialis* w 50%; krąp przy długości 12,3—13,8 cm zjada *Asellus* w 25%, *Oligochaeta* w 25% i *Tendipedidae* w 35% oraz niewielkie ilości mięczaków — 10%. Krąp natomiast o wymiarach 16,6—17,4 cm żywi się głównie mięczakami — 80%, gdy udział *Asellus* spada do 10%.

U płoci stwierdza się w paru etapach jej życia wyraźne ilościowe i jakościowe zmiany w pożywieniu, wyrażające się w wyjadaniu początkowo perifytonu i zooplanktonu, potem roślin, następnie *Asellus*, a w końcu mięczaków, specjalnie *Dreissensia*. To zjawisko stwierdza się też bardzo wyraźnie u okonia, który po ukończeniu okresu życia opartego na pokarmie planktonowym przechodzi na pokarm bardzo urozmaicony, złożony z larw rozmaitych bezkręgowców, a w końcu całkowicie na pokarm rybi. Widzimy więc, że charakter żywienia się gatunku jest zmienny, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, i zależy od okresu życia osobników. Oczywiście w obrębie danej grupy wymiarowej zaznaczają się u poszczególnych osobników odchylenia, ale na ogół odmienny charakter żywienia się różnowiekowych populacji ryb daje się łatwo wyróżnić.

Monofagia i stenofagia u ryb naszych jezior i prawdopodobnie innych wód stref umiarkowanych jest zjawiskiem stosunkowo rzadkim. Dotyczy to np. sielawy, żywiącej się całe życie zooplanktonem, oraz do pewnego stopnia wzdregi, której pokarm stanowią prawie wyłącznie rośliny.

B. Zmienność żywienia się ryb terenowa

Okazuje się, że w różnych niezbyt nawet odległych partiach jeziora u osobników tych samych wymiarów charakter żywienia się bywa różny, np. u płoci podobnych wymiarów z Harszu Dużego i Małego. Podczas gdy w Harszu Dużym w zimie zjadała ona głównie *Asellus*, a pomijała

zupełnie lub spożywała w małej ilości *Dreissensia*, to w Harszu Małym w tych samych dniach wyjadała niemal wyłącznie *Dreissensia*, natomiast zupełnie pomijała albo zjadała w małych ilościach *Asellus*. Należy zaznaczyć, że te bezkręgowce występują licznie w obu częściach jeziora. Populacja siei wyjada zimą w Harszu Dużym w niemal równych ilościach wagowych *Pallasea* i larwy *Tendipedidae*, natomiast takich samych wymiarów sieja w Harszu Małym żywi się wyłącznie zooplanktonem. Zjawisko to, stwierdzone w okresie zimy, świadczy o zmienności w charakterze żywienia się zachodzącej wśród różnie rozsielonych grup populacji tego samego gatunku i o małych przemieszczeniach się ryb, nie wykraczających w okresie żywienia się poza pewne rejony jeziora w tak małych zbiornikach jakim jest jezioro Harsz. Potwierdza to i skład pokarmu populacji siei żerującej zimą w zachodniej części jeziora Mamry Północne. Można było wyróżnić tu 3 odrębne typy żerowania: 25% osobników żywiło się wyłącznie planktonowymi *Cladocera*, 25% — zjadało tylko *Pallasea*, a 50% wyjadało tylko *Mollusca* i larwy *Tendipedidae*, przede wszystkim *Tanytarsini* i *Procladius*. Organizmy te stwierdzono nie tylko w żołądku, ale i w całej długości przewodu pokarmowego. To wyraźne, choćby i okresowe rozszczepienie spektrum pokarmowego populacji jednego gatunku w obrębie tej samej klasy wieku i w tym samym zbiorniku lub jego części wywiera wpływ na kształtowanie się wzajemnych stosunków między rybami.

Zmienność terenowa staje się wyraźniejsza, gdy zestawimy skład pokarmu tych samych gatunków ryb, z tej samej pory roku, a nawet z tego samego dnia, ale z różnych jezior. Poza pewnymi wspólnymi cechami spotykamy się i z uderzającymi różnicami. Np. leszcze długości około 12 cm w Harszu jedzą w lecie *Oligochaeta* i pewne larwy *Tendipedidae*, natomiast w Tajtach i w Dobskim leszcze podobnych wymiarów zjadają ponadto zooplankton i *Asellus* oraz *Tendipedidae* pp., a leszcze w jeziorze Dargin i Świącayty jedzą oprócz tego litoralne *Mollusca* i larwy owadów. Zimą leszcze większe jedzą w Harszu *Chaoborus* i larwy *Tendipes* sp., w Tajtach — *Chaoborus*, *Oligochaeta* i larwy *Tendipedidae*, w Mamrach — *Asellus*, zooplankton i nieco larw *Tendipedidae*, w Świącayty — same niemal litoralne larwy *Tendipedidae*.

Płoc w lecie w Harszu wyjada głównie *Dreissensia* i rośliny. W Tajtach ponadto je ona inne jeszcze *Mollusca*, w Dobskim i Świącayty poza roślinami jeszcze i *Mollusca*, i *Asellus*, wreszcie w Dargin tylko fitoplankton. Tak samo wyraźne są różnice w zimowym pokarmie płoci tych jezior.

Krąpie podobnych wymiarów jedzą w lecie w Harszu — zooplankton i *Mollusca*, w Tajtach — larwy *Tendipedidae*, w Dobskim — zooplankton,

rośliny i *Dreissensia*, w Dargin — larwy *Trichoptera*, w Święcajty — *Asellus*, *Mollusca*, *Dreissensia*, *Oligochaeta*, litoralne larwy *Tendipedidae* i zooplankton, w Mamrach Płn. — fitoplankton i *Asellus*.

To samo zjawisko stwierdzono u okonia i innych badanych ryb prócz wzdreği.

C. Zmienność żywienia się ryb sezonowa

Zjawisko zmienności sezonowej w odżywianiu się ryb jest powszechne. Dotyczy strony jakościowej i ilościowej. Sieja w Harszu Dużym wyjada wiosną *Cristatella* i poczwarki *Tendipedidae*, w lecie żywi się tylko planktonowymi skorupiakami (*Cladocera*), jesienią wyjada *Cladocera*, *Ostracoda* i sublitoralne *Tendipedidae*, zimą przechodzi albo na *Pallasea*, albo na denne larwy *Tendipedidae*. Leszcz w jeziorze Tajty wiosną zjada *Trichoptera*, *Asellus*, *Oligochaeta*; latem dochodzą do tego larwy *Sialis*, a w składzie spożywanych larw *Tendipedidae* następuje zmiana, jesienią zaś, poza poważnymi ilościowymi przegrupowaniami pewnych składników, ukazuje się w pokarmie niespotykany przedtem *Chaoborus*, zimą z pokarmu wypadają *Asellus* larwy *Trichoptera*, *Sialis*, *Tanytarsini* i *Tendipedidae* z roślin, a zostają tylko *Chaoborus*, *Oligochaeta* i niektóre larwy *Tendipedidae*. Tych samych wymiarów krapie w plosie Dobskim żywią się w lecie głównie zooplanktonem, w zimie natomiast przechodzą na fitoklancton, larwy *Trichoptera* i *Asellus*. W tymże samym jeziorze Dobskim płoć w zimie zjada przede wszystkim larwy *Trichoptera* i *Sialis* oraz *Asellus*, w lecie natomiast głównym składnikiem jej pokarmu są rośliny naczyniowe i *Dreissensia*. Lin jeziora Harsz żywi się w lecie głównie litoralnymi *Mollusca*, roślinami *Asellus* i larwami *Trichoptera*. Począwszy od jesieni i przez całą zimę je on tylko *Asellus*. Pokarmem jazia w jeziorze Harsz są wiosną rośliny i *Asellus*, latem rośliny: *Dreissensia* i *Formicidae*, jesienią znowu *Asellus* oraz larwy *Trichoptera*, *Coleoptera*, *Sialis* i litoralne *Mollusca*. Przykładem różnorodnych zmian sezonowych jest skład pokarmu okonia w różnych porach roku. Zmienność ta dotyczy wielu grup i gatunków bezkręgowców, zarówno larw owadów, jak i mięczaków oraz skorupiaków. Sezonową zmienność pokarmową spotykamy niemal w każdym przypadku. Nawet jednorodność pokarmu sielawy jest pozorna (zooplankton), gdyż nieco szczegółowsza analiza wykazuje zróżnicowanie żywienia się sielawy w Harszu; w lecie zjada ona głównie *Cladocera*, a w zimie *Copepoda*.

Brak zmienności pokarmowej u ryb należy do rzadkości. Takie zjawisko występuje bardzo wyraźnie u wzdreği, która cały rok odżywia się (w okresie narybkowym i starszym) we wszystkich badanych jeziorach roślinami naczyniowymi.

Ogólnie jednak charakterystyczną cechą żywienia się ryb jeziorowych w różnych porach roku jest powszechna zmienność wynikła ze zdolności

przystosowania się ryb do zmiennych warunków środowiska i do zachodzących zmian w biocenozach, polegających na jakościowych i ilościowych przesunięciach w ramach zespołów bezkręgowców i ryb.

D. Zmienność żywienia się ryb a zespoły ichtiofauny

Podsumowując analizę stosunków pokarmowych wśród ryb, stwierdzamy wyraźną zmienność w ich charakterze odżywiania się, związaną z różnymi wymiarami ryb, a więc zależną od kształtujących się z rozwojem ryb nowych cech morfobiologicznych i fizjologicznych oraz zmienność będącą cechą przystosowawczą do różnych i zmiennych warunków środowiska. W związku z tym wyłania się pytanie, jaki wpływ posiada ta zmienność na kształtowanie się oraz trwałość zespołów ryb. Chodzi tu o wyjaśnienie czy zmienność charakteru żywienia się ryb przyczynia się do utrwalenia, czy też osłabienia struktury zespołu ryb.

Fakt zmiany charakteru żywienia się ryb w miarę ich rozwoju i wzrostu ma zasadnicze znaczenie. Zwrócił już na to w odniesieniu do gatunku ryby i kompleksów ichtiofauny Nikolskij (1947, 1949). Według niego warunki pokarmowe bez cechy zmienności żywienia się ryb — byłyby dla gatunku w większości przypadków skrajnie niepomyślnie. W ramach gatunku nastąpiłoby wyjadanie przez wszystkie roczniki tego samego pokarmu, gromadzenie się wielkiej ilości ryb jednego gatunku i wszystkich roczników na ściśle tych samych ograniczonych żerowiskach i korzystanie z pewnej tylko grupy organizmów pokarmowych. W rzeczywistości co pewien czas jedna grupa wymiarowa ryb zwalnia pewne nisze pokarmowe dla roczników młodszych, które jednocześnie ustępują ze swych żerowisk, robiąc miejsce dla jeszcze młodszych populacji. Dzieje się tak wśród różnych roczników aż do stadiów najmłodszych, do ukazujących się szybko po sobie nowych, młodych pokoleń różnych gatunków ryb, szczególnie tarła wiosennego, często porcyjnego. Dzięki temu zbieżność pokarmowa, o ile zachodzi, jest krótkotrwała lub utrzymuje się w ramach nie zagrażających pogorszeniem się stosunków pokarmowych dla tego samego gatunku. To przeciwdziała wystąpieniu rywalizacji o pokarm o sile przekraczającej zdolności przystosowawcze gatunku. O ile zjawiska zmienności żywienia się nie obserwujemy wśród ryb starszych niektórych gatunków, świadczy to często, że zabezpieczenie pokarmowe tego gatunku jest wystarczająco duże, a współbiedników mało. Najlepszym tego dowodem jest charakter żywienia się sielawy i wzdreği w naszych jeziorach.

Z przeprowadzonej wyżej analizy wynika, że wśród ryb występuje szeroko zjawisko euryfagii umożliwiające im przechodzenie na różny pokarm i równoczesne korzystanie z wielu rodzajów pokarmu. Euryfagia pokrywająca się w tym przypadku z polifagią dotyczy zarówno ryb plan-

ktonożernych (w pewnym stopniu sielawa), jak i żywiących się fauną denną. Należy ją uważać za wynik ewolucji gatunków ryb, kształtujących się w odnośnych warunkach życiowych. W zależności też od historii gatunku jest ona wyrażona silniej i wyraźniej (leszcz, okoń, płoć) albo słabiej (sielawa). Stenofagia rzadko występuje w ramach zespołu ryb. Takim stenofagiem jest u nas wzdreğa w późniejszym wieku, żywiąca się z reguły roślinami naczyniowymi (choć i ten gatunek w pewnych warunkach może przejść na pokarm pochodzenia zwierzęcego). Nie spotykamy się też ze zjawiskiem ścisłej monofagii, tzn. uzależnienia się od jednego tylko składnika pokarmowego.

Stwierdzenie wymienionego faktu jest o tyle ważne, że cechy wspomniane są utrwalone i uwarunkowane swoistymi warunkami pokarmowymi w okresie rozwoju historycznego. Gatunki euryfagiczne, jak podkreśla Nikolskij (1947), kształtowały się w niestałych warunkach w przeciwieństwie do stenofagów, których warunki żywienia się nie podlegały zmienności.

Zmienność charakteru żywienia się ma jednak szersze znaczenie. Nie tylko umożliwia bytowanie poszczególnym gatunkom ryb w zmiennych warunkach środowiska, lecz także w dużym stopniu warunkuje współżycie większej ilości ich obok siebie. Stwierdzenie występowania zbieżności pokarmowej na tle równoczesnej zmienności pokarmowej inaczej nawiązuje zagadnienie rywalizacji między rybami o pokarm. Z prac Pliszki (1953) oraz Pliszki i Dziekońskiej (1953) wynika, że zbieżność pokarmowa występuje w większości przypadków wówczas, gdy różne gatunki ryb wyjadają organizmy najobficiej występujące w zbiorniku (zooplankton, *Phanerozomes*, *Asellus*, *Tendipedidae* pp.).

Taki fakt zbieżności, przez niektórych biologów (Szorygin 1939, 1946, 1948) brany pod uwagę, w obliczeniach ewentualnej konkurencji pokarmowej o jakiś składnik, nie musi więc świadczyć o pogorszeniu się warunków pokarmowych i o istniejącej z tego powodu konkurencji pokarmowej. Niekiedy świadczy nawet o obfitości i dostatku określonego żywego pokarmu, co umożliwia jednoczesne wspólne i niehamowane wykorzystywanie go przez różne gatunki ryb. Zresztą, jeżeli chodzi o korzystanie z nisz pokarmowych w obrębie jednego żerowiska, może i w świecie ryb, jak i w świecie ptaków, ma miejsce w pewnym stopniu izolacja ekologiczna (Moreau 1948), uwarunkowana właściwościami morfologicznymi (np. inną budową jamy ustnej) i fizjologicznymi (odruchy bezwarunkowe i warunkowe), co często stanowi czynnik określający możliwości zdobycia pokarmów z pewnych tylko nisz. Podobnie jak żerujące na tym samym drzewie różne gatunki ptaków mają różnie zbudowane, różnej wielkości dzioby i mogą wybierać tylko pewne pokarmy z określonych miejsc, tak i u ryb odmiennie zbudowanych będą istnieć różne

możliwości wyjadania różnych albo nawet tych samych gatunków, ale przebywających w różnych warunkach, np. na innej głębokości dna, na innych roślinach. Należy też sądzić, że gdyby zachodziła rzeczywista zbieżność pokarmowa w obrębie tej samej niszy pokarmowej i ekologicznej, to w przypadku, gdyby rybie groził niedobór pokarmowy (co jest zawsze możliwe) nabyta cecha euryfagii powinna umożliwić pokrycie jej potrzeb pokarmowych innym składnikiem pokarmowym, znosząc w warunkach naturalnych narastające napięcie pokarmowe.

W warunkach naturalnych wśród naszej ichtiofauny jezior, zbieżność pokarmowa jest stosunkowo rzadka nie tylko w odniesieniu do gatunków, ale i do rodzaj; zachodzi ona albo w stosunku do składników nie zajmujących dużych pozycji w pokarmie ryb, albo dotyczy części populacji ryb, albo też składników będących w obfitości. Stwierdzono to w obecnym stanie mniej lub więcej intensywnej eksploatacji ryb we wszystkich badanych jeziorach. Nie stwierdza się zatem i nie należy się spodziewać współzawodnictwa pokarmowego, jako wyniku niepomysłnych warunków pokarmowych.

Istniejący układ stosunków pokarmowych jest w stanie dynamiki, stale podlega zmianom pod wpływem różnych czynników, co pewien czas przyjmuje inną strukturę, będącą wyrazem zdolności przystosowawczej już nie tego czy innego gatunku, ale całego zespołu ichtiofauny i bezkręgowców. Ta swoista zmienność przyczynia się w naturalnych warunkach do utrzymania korzystnych stosunków pokarmowych dla poszczególnych gatunków ryb zespołu ichtiofauny. I ważne wydaje się być to, że pomimo ciągłej zmiany układu stosunków pokarmowych, pomimo rozluźniania się albo narastania napięć pokarmowych w różnych punktach zespołu, całość stosunków troficznych i wszystkich stosunków w zespole utrzymuje się w stanie nie naruszającym całości struktury zespołu. Zespół ryb, jako całość, istnieje nadal.

Czynnikiem umożliwiającym osiągnięcie tego stanu przy istniejących zasobach pokarmowych jest w dużym stopniu wykazana zmienność charakteru żywienia się ryb, powodująca zajmowanie swoistych w danych warunkach i w danym układzie nisz pokarmowych. Obserwując dynamikę stosunków pokarmowych (Pliszka 1953, Pliszka i Dziekoński 1953) widzimy, że obraz zmienia się całkowicie, że różnorodne zmiany ilościowe i jakościowe zachodzą jednocześnie w całym zespole, że zmienność dotyczy zarówno różnych roczników gatunku, jak i poszczególnych gatunków, że występująca zbieżność pokarmowa prawie wyłącznie odnosi się do gatunków bezkręgowców licznie reprezentowanych w zbiorniku.

Składniki pokarmowe spotykane w mniejszych ilościach w jeziorze, o ile są dostępne dla ryb, występują w ich pokarmie sporadycznie i zni-

kają na długie okresy (larwy *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Sialis*, *Odonata*, niektóre larwy *Tendipedidae*), natomiast zbieżność co do obfitych składników utrzymuje się prawie stale (Harsz — zooplankton, *Phanerogames*, *Asellus*, *Mollusca*, *Tendipedidae* z roślin, *Tendipedidae* pp.; Święcajtys — zooplankton, *Phanerogames*, *Asellus*, *Mollusca*, *Tendipedidae* roślin; Dobskie — zooplankton, *Phanerogames*, *Asellus*, *Mollusca* wraz z *Dreissensia*.

Przesunięciu spektrum pokarmowego jednego gatunku towarzyszy jednocześnie ilościowe i jakościowe przegrupowanie składników pokarmowych innych gatunków. Odrębność przesunięcia spektrów pokarmowych u poszczególnych gatunków ryb tworzących zespół, będąca następstwem ich wspólnego często rozwoju filogenetycznego daje w wyniku to, że zmniejsza się możliwość zetknięcia się nadmiernej ilości osobników różnych gatunków ryb przy tych samych składnikach pokarmowych. Przyczynia się jeszcze do tego i zmienność intensywności żerowania niektórych gatunków ryb w różnych sezonach i stanach fizjologicznych, prowadząc do całkowitego wypadnięcia ich na pewien czas z zespołu jako konsumenta.

Ten stan rzeczy jest wynikiem procesu rozwoju historycznego, w czasie którego ścierały się i wygładzały przeciwieństwa na odcinku pokarmowym między różnymi gatunkami ryb, przyczyniając się do uformowania zespołów znajdujących właściwe warunki dla swoich potrzeb życiowych, a więc i dla żywienia się. Można zatem powiedzieć, że zespół taki w pewnym okresie rozwoju jest zrównoważony, aczkolwiek nie zawsze jakościowo nasycony, mimo iż jego struktura będzie właściwa charakterystycznym stosunkom ilościowym (Bieklemiszew 1931, Lityński 1938). Czy zawsze w takim razie w zbiorniku można się spodziewać pomyślanych warunków pokarmowych?

Zależy to od stadium rozwoju, od stopnia „starości“ zbiornika. Zmieniające się warunki, powstające np. wskutek postępującej eutrofizacji zbiornika, utrudniają zdobywanie pokarmu pewnym gatunkom ryb, które z pewnych żerowisk będą ustępować lub ustępują i które przechodzić będą na inne żerowiska już zajęte. Warunki te mogą być jeszcze niepomyślne dla ryb, które ukazują się jako nowe czy też narastające elementy zespołu np. w jeziorach alpejskich, tatrzańskich. Wówczas w przeciwieństwie do zrównoważonego zespołu będziemy mieć do czynienia z zespołem jakościowo niezrównoważonym. W takim zespole, niezależnie od tego czy będzie on zajmować pewne areale rzek, czy też żyć będzie w jeziorach, możemy się spodziewać zaostżenia się warunków pokarmowych ryb. Zmieniające się warunki fizyko-chemiczne, na przykład tlenowe i cieplne, zmuszają ryby do przechodzenia tam, gdzie warunki żerowania lub stosunki pokarmowe są też niepomyślne (rywalizacja, niebezpie-

czeństwo drapieżników). Oczywiście w tym przypadku dołącza się i zmiana warunków rozrodu ryb, i warunków życia ich larw. Np. możemy sądzić, że w jeziorze typu Harsz zespół jest zrównoważony, gdyż niemal wszystkie gatunki, zamieszkujące to jezioro, mają sprzyjające nie tylko warunki rozrodu, ale i żywienia się, a nadto duże możliwości zabezpieczenia się przed drapieżnikami. W miarę postępującej eutrofizacji warunki odnośnie zdobycia pokarmu zaczną zmieniać się w taki sposób, że dla jednych gatunków ryb będzie coraz trudniejsze utrzymanie się i wyżywienie w pewnych strefach, dla innych zaś, będących często w mniejszości, warunki te stawać się będą coraz bardziej sprzyjające. Gatunki, dla których warunki będą coraz mniej sprzyjające w granicach przystosowawczych zdolności, utrzymują się i jakiś czas dobrze prosperują w jeziorze, dzięki możliwości korzystania z różnych pokarmów. To przejście na inny pokarm może się niekiedy odbywać początkowo bez wpływu na strukturę zespołu, ale widomym znakiem tego będzie, czy powinno być częstsze korzystanie z rzadziej spotykanych składników pokarmowych, grających poboczną rolę w zespołach jakościowo zrównoważonych.

Może też zaznaczyć się w takim zespole ryb rywalizacja o jakiś składnik pokarmowy, wpływając obniżająco na liczebność populacji różnych gatunków. W jakim stopniu odbija się to na kształtowaniu się lub zmienności poszczególnych grup strukturalnych zespołów, na razie nie wiemy, jak nie wiemy czy narastające napięcia pokarmowe wśród zespołów ichtiofauny zdolne są eliminować z takich zespołów pewne gatunki ryb.

Wydaje się jednak, że częściej warunki rozrodu, a nie warunki pokarmowe są czynnikami eliminującymi gatunki zespołu.

Np. pogorszenie się warunków tlenowych przy dnie coraz bardziej wypiera leszcza ku strefie sublitoralnej i litoralnej. Początkowo stale wyjada on organizmy z profundalu, potem w pewnych sezonach żerowiska jego i skład pokarmu zmieniają się i pokrywają coraz więcej z żerowiskami i składem pokarmu innych gatunków ryb. W końcu ustępuje on tym gatunkom, ponieważ zazwyczaj jednocześnie pogarszają się warunki rozrodu i warunki życia najmłodszych jego stadiów, i współzawodniczy z gatunkami lepiej przystosowanymi do tych warunków. Z drugiej strony coraz lepsze warunki będą mieć ryby, żyjące w płytkich, porośniętych roślinami zbiornikach, jak lin, karaś, które początkowo w jeziorach mezotroficznym odżywiają się na nielicznych i niewielkich żerowiskach odwiecznych przez inne gatunki i przez licznego szczupaka.

Zjawisko możliwości zmiany pokarmu przez ryby długo chroni całość zespołu ryb znosząc i osłabiając konkurencję pokarmową i dlatego można uważać je za czynnik stabilizujący zespoły zrównoważone. Zmienność i różnorodność charakteru żywienia się ryb w różnych warunkach umożli-

liwiają też utrzymywanie się zespołów jakościowo nie zrównoważonych. Czynniki fizyczne i chemiczne środowiska oraz właściwości fizjologiczne i ekologiczne ryb w dużym stopniu określają granice tej trwałości.

Zmienność charakteru żywienia się ryb jest czynnikiem stabilizującym istnienie zespołów ryb w jeziorach. Zespoły zrównoważone jakościowo (nasycone lub nienasycone) żyją w jeziorach, w których istnieje ustalony stosunek między warunkami fizycznymi i chemicznymi środowiska oraz cechami fizjologicznymi i ekologicznymi ryb. W takich zespołach ilościowe nasylenie rybami odpowiednich biotopów jest pełne lub zbliżone do maksymalnego. To jest równoznaczne z możliwością korzystania z najbardziej różnorodnych pokarmów i nisz, pomimo że podstawą pokarmu ryb są często nieliczne gatunki i że istnieje w takich zespołach duża zbieżność w ilościowym i jakościowym wyjadaniu licznie występujących organizmów. W takich zespołach konkurencji pokarmowej nie ma. Zespoły nie zrównoważone formują się w zbiornikach, w których właściwości fizjologiczne i ekologiczne ryb nie pozwalają im przebywać w strefach obfitych w pokarm, zmuszając je do przechodzenia na żerowisko właściwe innym gatunkom. W zespole takim prawdopodobnie zaznaczać się będzie wzmożone napięcie pokarmowe między gatunkami ustępującymi lub wchodzącymi — a resztą ryb włącznie z większym oddziaływaniem drapieżników. W zbiornikach takich często są zupełnie niewyzyskane lub słabo wyzyskane całe rejony lub niektóre nisze pokarmowe.

Nasuwa się teraz z kolei pytanie, w jakim stopniu stosunki pokarmowe są czynnikiem formującym zespoły ichtiofauny. Same stosunki pokarmowe nie są wystarczającym czynnikiem dla kształtowania się zespołu ichtiofauny. Są jeszcze bardzo ważne czynniki: warunki rozmnażania się ryb i warunki życia ich larw oraz wzajemne stosunki między członami biocenozy. Rola pokarmu jako czynnika formatywnego jest ograniczona. Przemawia za tym szeroka skala zmienności charakteru żywienia się ryb. Otoczenie żywe i podłoże z jednej strony, warunki rozrodu — z drugiej są zasadniczymi czynnikami wpływającymi na tworzenie się zespołów. Argumentem silnie przemawiającym za tym jest częste, stałe lub okresowe wypadanie jakiegoś składnika pokarmowego ze spektrum pokarmowego ryb. Żywy pokarm jest jednym z elementów środowiska, warunkującym istnienie ryb, ale odgrywa on często podrzędną rolę, gdy chodzi o tworzenie się zespołów ichtiofauny, szczególnie w naszych warunkach.

Jeżeli tak jest, to prawdopodobnie częściej niż myślimy, spotykamy się w rzeczywistości z zespołami nienasyconymi zarówno zrównoważonymi, jak i nie zrównoważonymi. Wobec tego nasuwa się pytanie, jaka jest maksymalna granica gatunkowego nasylenia zespołu, jakie są możliwości przekształcania ich, kiedy to jest celowe i jak to można stwierdzić. Oczy-

wiecie, musimy tu zrobić wyraźne zastrzeżenie, że stawiamy zagadnienie jedynie na płaszczyźnie pokarmowej.

Wydaje się, że możliwości mamy duże, bo zmienność charakteru żywienia się ryb jest natury przystosowawczej i wywiera stabilizujący wpływ na zespoły w różnych warunkach środowiska. W warunkach naturalnych często spotykamy gatunki już nie mające odpowiednich możliwości wykorzystania pewnych nisz pokarmowych, czyli gatunki zwalniające ostatecznie te nisze. Z drugiej strony stwierdzać będziemy gatunki jeszcze nie znajdujące w pełni tych możliwości pokarmowych, jakie wyznaczają im ich cechy morfobiologiczne, fizjologiczne i ekologiczne, czyli gatunki zaczynające zajmować pewne nisze.

Potwierdzają to konkretne przypadki w naszych jeziorach. Jeziora oligotroficzne, w miarę eutrofizacji przechodząc w mezotroficzne, nabierają cech, które umożliwiają sielawie korzystanie z obfitego pokarmu planktonowego (Thienemann 1950). W miarę dalszej eutrofizacji sielawa porzuca niższe, słabo natlenione żerowiska plosa, potem zaś nie mogąc z powodu silnego nagrzewania się wierzchnich warstw wody korzystać z wyżej położonych żerowisk, ustępuje zwalniając tym samym coraz bardziej olbrzymie ilości pokarmu planktonowego; pogarszają się jednocześnie warunki rozrodu i rozwoju sielawy. W pewnym okresie spotyka się ją w jednej niszy z nielicznymi ukazującymi się: stynką, sandaczem i ukleją. Jest to przykład powstawania zespołu pelagicznego nie-równoważonego. Dalszym przykładem jest wspomniany już leszcz, który zwalnia żerowiska profundalu zasiedlone przez *Oligochaeta* oraz larwy *Tendipes sp.*, *Procladius sp.* i *Chaoborus*.

Jednocześnie te lub inne nisze pokarmowe są nie wyzyskane. Niektóre zaś przy odpowiednim układzie zespołu ryb mogłyby być rybami wzbogacone. Np. pokarm złożony z mięczaków i larw *Trichoptera*, właściwy linowi nie mogącemu w pełni się żywić w jeziorach sielawowych, mógłby być wyzyskany przez inne gatunki ryb. Zasoby *Mollusca*, larw *Trichoptera*, *Odonata*, *Coleoptera*, *Rhynchota*, *Lepidoptera*, *Sialis*, *Ephemeroptera* i wielu gatunków larw *Tendipedidae* wskazują na możliwości i wprowadzenia nowych gatunków ichtiofauny. Trzecim przykładem jest różnorodna flora osiadła na roślinach i w dnie litoralu. Czwartym przykładem możliwości większego wyzyskania wolnych nisz jest roślinność naczyniowa, mogąca bez uszczerbku dla fauny bezkręgowej wyżywić daleko większe ilości ryb.

W naszych jeziorach brak jest takiego typowego perifytonożercy, jakim jest świnka w rzekach. Jest więc miejsce dla gatunków roślinożer-nych. Wprowadzenie gatunków, które by w silniejszym stopniu wyjadały drapieżne larwy bezkręgowców mogłoby pomnożyć zasoby tych bezkręgowców, które są wyjadane równocześnie przez ryby i drapieżne larwy.

Należy jednak mieć na uwadze, że wprowadzenie nowego gatunku ryby na niewykorzystaną bazę pokarmową, nie tylko wpłynie na wykorzystanie tej bazy, ale i na zmianę całości stosunków biocenotycznych, co może odbić się niekorzystnie na istniejących stosunkach produkcyjnych.

Możemy dążyć do osiągnięcia stanu zrównowżenia i nasycenia zespołów nie tylko pod względem ilościowym, ale i jakościowym. Taki stan wyrażałby się nie tylko brakiem wolnych nisz pokarmowych i brakiem ujemnej w skutkach konkurencji pokarmowej, ale i właściwym stosunkiem drapieżników i pasożytów przy niezalamującej się dynamice produkcji zbiornika.

Streszczenie

Zmienność charakteru żywienia się ryb jako czynnik stabilizujący zespoły ichtiofauny

Praca rozpatruje zjawisko zmienności charakteru żywienia się ryb jako czynnika w rozwoju i stabilizacji zespołów ichtiofauny.

1. Stwierdzono wyraźną zmienność w charakterze odżywiania się ryb, związaną z różnymi wymiarami ryb, z różnymi warunkami środowiska, z różnymi rejonami zbiorników, z różnymi porami roku. Zmienność sezonowa występuje jednocześnie w całym zespole ryb.

2. Zmienność charakteru żywienia się ryb stwarza pomyślne warunki pokarmowe w różnych warunkach środowiska.

3. Możliwość zmiany pokarmu przez ryby długo chroni całość zespołu ryb, znosząc i osłabiając konkurencję pokarmową i dlatego można uważać ją za czynnik stabilizujący zespoły ryb.

4. W granicach istniejących stosunków pokarmowych zbiornika istnieją możliwości przekształcenia zespołów ryb w jeziorach.

Фр. Плишка

Изменяемость характера питания рыб как фактор стабилизирующий состав рыбной фауны

Содержание

Настоящая работа рассматривает явление изменяемости характера питания рыб как созидательный процесс в развитии и стабилизации ихтиофауны.

1. Отчетливо установлена изменяемость характера питания в зависимости от размера рыб, разнообразия условий среды и различных районов водоемов и от сезонов года. Сезонная изменчивость выступает одновременно в целом составе ихтиофауны.

2. Изменяемость характера питания рыб создает благоприятные кормовые условия в изменяющихся условиях среды.

3. Возможность переменять корм надолго хранит полноту видового состава ихтиофауны устраняя и ослабляя пищевые напряжения а потому возможность эту можно считать фактором стабилизирующим видовой состав рыбной фауны.

4. В границах установленных кормовых условий существует возможность преобразования состава ихтиофауны в озерах.

Fr. Pliszka

Variations in feeding habits of fish as a factor stabilizing ichthyofauna associations

Summary

The author examines the variation phenomenon of fish feeding habits as a factor in the development and stabilisation of fish associations.

1. These variations in the fish feeding habits have been established depending on their different size, conditions of life, character of water reservoirs and seasons of the year. This season variability appears simultaneously among the individuals of the entire association.

2. Variations feeding habits of fish creates advantageous conditions for satisfying their nutritional needs.

3. Variations of feeding habits of fishes, may be considered as a factor maintaining the stability of ichthyofauna associations by even annihilating the effect of competition for food supply.

4. In the limits of existing nutritional conditions it seems possible to alter the species composition of fish association in the lake.

PISMIENICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Bieklemiszew W. N. 1931. Osnownyje poniatija biocenologii w przylozhenii k ziwotnym komponentam naziemnych soobsczestw. Trudy po zaszcz. rastienii Vol. 1 Nr 2.
- Crombie A. C. 1947. Interspecific competition J. Anim. Ecol. Vol. 16 N. 1.
- Hartley P. H. T. 1947. The natural History of some British Freshwater Fishes. Proc. Zool. Soc. London V 117, P. I.
- Hartley P. H. T. 1948. Food and feeding relationship in a community of freshwater fishes I. Anim. Ecol. V. 17. N. 1.
- Lityński A. 1938. Biocenoza i biosocjacja. Przyczynek do ekologii zespolów fauny wodnej Arch. Hydrob. i Ryb. Tom XI, Nr 3—4.
- Lebiediew N. W. 1946. Elementarnyje populacji ryb. Zool. Żurn. T. 25, wyp. 2.
- Moreau R. E. 1948. Ecological isolation in rich tropical avifauna. J. Anim. Ecol. V. 17. N. 2.
- Nash C. B. 1950. Associations between fish species in tributaries and shore waters of western Lake Erie. Ecology V. 31. N. 4.

- Nikolskij G. W. 1947a. O biologiczeskoj spieczynce faunisticzeskich kompleksow i znaczeniji jejo analiza dla zoogeografii. Zool. Żurn. T. 26, wyp. 3.
- Nikolskij G. W. 1947b. O puszczewych odnoszenijach priesnowodnych ryb i ich dynamikie wo wriemieni i prostranstwie. Izv. AN. SSSR 1.
- Nikolskij G. W. 1949. O zakonomiernostiach wnutriwidowych puszczewych odnoszenij u priesnowodnych ryb. Biull. Mosk., obszcz. Isp. Prir. ottd. Biol. T. 54, wyp. 1.
- Nikolskij G. W. 1950a. O biologiczeskom obosnowanii kontingienta wyłowa i putiach uprawlenija czislennosti stada ryb. Zool. Żurn. T. 29, wyp. 1.
- Nikolskij G. W. 1950b. O dynamikie czislennosti stada ryb i o tak nazywajemoj problemie produktiwnosti wododomow. Zool. Żurn. T. 29, wyp. 6.
- Pliszka Fr. 1953. Dynamika stosunków pokarmowych ryb jeziora Harsz. Pol. Arch. Hydrob. 1.
- Pliszka Fr. i Dziekońska J. 1953. Próba charakterystyki stosunków i warunków pokarmowych narybku w jeziorze Tajty. R. Nauk. Roln. T. 67.
- Pliszka Fr. i Dziekońska J. 1953. Analiza stosunków pokarmowych ryb w jeziorze Tajty jako podstawa do jego zagospodarowania. R. Nauk. Roln. T. 67.
- Spanowskaja W. D. 1948. Pitaniye ryb uczinskowo wodochraniliszczu. Zool. Żurn. T. 27, wyp. 1.
- Starret W. C. 1951. Some factors affecting the abundance of minnows in the Des Moines River, Iowa. Ecology Vol. 32 N 1.
- Szorygin A. A. 1939. Pitaniye, izbiratielnaja sposobnost i puszczewyje wzaimo-otnoszenija niekotorych Gobiidae Kaspijskowo moria. Zool. Żurn. t. 18, wyp. 1.
- Szorygin A. A. 1946. Koliczestwiennyj sposob i znaczenije puszczewoj konkurencji ryb. Zool. Żurn. T. 27, wyp. 1.
- Szorygin A. A. 1948. Godowaja dynamika puszczewoj konkurencji ryb. Zool. Żurn. Tom 27, wyp. 1.
- Thienemann A. 1950. Verbreitungsgeschichte der Süßwasserthierwelt Europas. Binnengewässer B. 13.
- Wasniecowa W. W. 1938. Ekologiczeskije korrielacii. Zool. Żurn. T. 17, wyp. 4.
- Worthington E. B. 1950. An experiment with populations of fish in Windermere 1939—1948. Proc. Zool. Soc. London V. 120 Part I.
- Wunder W. 1943. Die Naturnahrung des Karpfens. Fisch-Zeitung T. 46.
- Zeitienkowa M. W. 1938. Pitaniye wobły (*Rutilus rutilus caspicus*) w siewiernoj czasti Kaspijskowo Moria. Trudy WNIRO t. 10 part. 1.

J. Wiszniewski

Fauna wrotków Polski i rejonów przyległych¹

Rozdział I

Wstęp i uwagi ogólne na tle polskiej literatury dotyczącej wrotków

Zestawienia dotyczące poszczególnych grup systematycznych fauny naszego kraju są bez wątpienia ważnym materiałem dla dalszej racjonalnej pracy w dziedzinie faunistyki. Praca tego rodzaju porządkująca i omawiająca dotychczasowe wyniki jest wprawdzie przy nieco obfitszej literaturze przedmiotu niewdzięczna i żmudna, niemniej warto ją podjąć ze względu na korzyści, które w przyszłości przynieść powinna. Jednak, mimo iż zdaję sobie sprawę, jak praca taka jest potrzebna, wątpię, czy w normalnych warunkach podjąłbym ją i czy zdecydowałbym się zużyć tyle energii i czasu na robotę znacznie mniej interesującą niż bieżące bezpośrednie badania. Gdy jednak obecne warunki uniemożliwiają pracę badawczą, skorzystałem z czasu, aby zająć się opracowaniem o charakterze bibliograficznym. Jest to z pewnością tym bardziej wskazane, że po wojnie tego rodzaju praca będzie bez porównania trudniejsza w związku z prawdopodobnym dalszym zniszczeniem szeregu bibliotek publicznych i prywatnych. I obecnie zresztą, pomimo oparcia się o prywatny zbiór odbitek prac, który dotychczas jeszcze ocalał, odczuwam dotkliwe braki

¹ Praca ta została ukończona w 1942 r. Ponieważ w ówczesnych warunkach wojennych autor był pozbawiony najnowszej literatury naukowej, a od napisania tej pracy upłynęło do dziś 10 lat, przeto zmiany, jakie zaszły w systematyce wrotków od czasów wojny, nie mogły być uwzględnione. Dotyczy to zwłaszcza rodzajów *Brachionus*, *Keratella* i *Polyarthra*. Poza tym nie zostały uwzględnione wrotki Ziemi Zachodnich, odzyskanych przez Polskę po wojnie.

Mimo to Redakcja, doceniając wartość opracowania całokształtu fauny wrotków Polski i rejonów sąsiednich, uznała ogłoszenie drukiem tej pracy za wysoce wskazane.

Na str. 412 podana została dodatkowa lista wrotków (oparta na materiałach niniejszej pracy), które zasiedlają terytorium Polski. Lista ta opracowana została przez prof. L. K. Pawłowskiego (przyp. red.).

pozwalające mi ocenić, jakie trudności miałby ten, kto zechciałby po wojnie podjąć się podobnej pracy bez oparcia się o własną wyspecjalizowaną bibliotekę.

Zestawienie dotychczasowych wiadomości z zakresu fauny polskiej jest specjalnie ważne właśnie dla grupy wrotków. Z jednej bowiem strony dane o wrotkach są rozproszone w pracach i notatkach publikowanych w najróżniejszych czasopismach, często trudno dostępnych nawet w normalnych czasach. Z drugiej strony radykalna zmiana, począwszy od r. 1913, terminologii wrotków spowodowała w synonimice chaos, który początkującym pracownikom sprawiać będzie dużą trudność. Uporządkowanie tych spraw na odcinku dotyczącym fauny Polski jest zadaniem niniejszej pracy.

Jak wynika z zestawienia w rozdziale V, bibliografia prac polskich i obcych dotyczących fauny wrotków Polski i rejonów przyległych obejmuje pokaźną liczbę 135 prac. Ze względu na opracowane zagadnienia prace te można podzielić na następujące grupy:

1) Prace poświęcone specjalnie systematyce, ekologii lub faunistyce wrotków: Bloedorn 1912, Hauer 1941, Jakubski 1914/15, 1918, 1921, Kalocsay-Kalusza 1937, Kozar 1911, 1914, Lucks 1909, 1911, 1912, 1913, 1913a¹, 1913b, 1930, 1931, 1934, 1937, Pawłowski 1934, 1935, 1938, Słonimski 1923, 1931, 1938, Wierzejski 1891, 1892, 1893a, 1893b, 1893c, Wierzejski i Zacharias 1893, Wiszniewski 1929, 1931, 1932a, 1934a, 1934b, 1934c, 1936, 1936a, 1936b, 1936c, 1937, 1939, Woronkow 1907, 1909, Wulfert 1939 oraz materiały niepublikowane autora. Ta grupa prac zawiera oczywiście najwięcej interesujących nas danych i daje materiały najbardziej wartościowe dla naszej pracy, gdyż zebrane przez specjalistów dokładnie z fauną wrotków zaznajomionych.

2) Prace poświęcone specjalnym zagadnieniom biologicznym, anatomicznym itp., dotyczącym określonych gatunków wrotków: Hirschlerowa 1933, Pawłowski 1934, 1935, Przesmycki 1915, Słonimski 1925, 1925a, 1926c, Waniczek 1923, 1930, Wierzejski 1893c.

3) Prace planktologiczne oraz prace dotyczące faunistyki innych grup zwierzęcych, w których autorowie zajęli się mniej lub więcej przygodnie wrotkami: Bowkiewicz 1930, Charłampowicz 1933, Daday 1897, Faczyński 1910, 1911, 1913, Gutwiński 1913, Grochmalicki i Szafer 1911, Halbfass 1899, Heynemann 1902, Koczwarą 1916, Kołaczowska 1934, Krause 1907, Kukucz 1937, Kulmatycki i Pęska 1932, Lakowitz 1899, Lityński 1918, 1919, 1922, 1925, Lucks 1905, 1907, Minkiewicz 1912, 1914, Pliszka 1934, Seligo 1890, 1907, Starmach 1938, Steinecke 1919, Thienemann 1928, Voigt 1902, Wierzejski 1881, 1882, 1883, 1935, 1938, Zacharias 1886.

¹ Dalsze prace danego autora opublikowane w tym samym roku zostały oznaczone kolejnymi literami alfabetu, zgodnie z zestawieniem w rozdz. V.

Dane zawarte w pracach tego typu dotyczą przeważnie najpospolitszych gatunków wrotków. Ważniejsze znaczenie dla faunistyki wrotków posiadają z tej grupy prace Faczyńskiego, Kukucza i Minkiewicza.

4) Prace dotyczące zanieczyszczeń wód; wrotki uwzględniane są w nich w związku z systemem saprobiów Kolkwitza i Marssona (prace Gabańskiego, Kulmatyckiego, Michalskiego, Pęskiej-Kieniewiczowej i Rózyckiego w różnych zespołach autorskich). W pracach tych, nastęrczających ze względu na sposób ujęcia niewspółmiernie wielkie trudności przy opracowaniu bibliograficznym, zawarty jest pewien materiał faunistyczny, budzący jednak zastrzeżenia, gdyż oznaczenia gatunków obarczone są błędami, spowodowanymi drugoplanowym traktowaniem wrotków przez autorów. Toteż dane o niektórych gatunkach, zwłaszcza rzadszych, podawane w tych pracach należy traktować z dużą ostrożnością.

5) Prace popularyzacyjne, referaty na zjazdach itp.: Jakubski 1921a, Kalocsay-Kalusza 1939, Minkiewicz 1912a, Pawłowski 1937, Seligo 1907a, 1920, Słonimski 1926, 1926a, 1926b, Wiszniewski 1932b, 1933a, 1934, 1937a, 1938. W tej grupie zasługuje specjalnie na uwagę artykuł Jakubskiego (1921a), który podaje przepisy zbierania i badania wrotków, w znacznej mierze jeszcze do dziś aktualne.

6) Prace różnego typu, w których wrotki wymieniane są zupełnie przygodnie: Bugayski 1931, Gąsowska 1939, Grochmalicki 1931, Kulmatycki 1936, Lityński 1929, Młodziejowski 1935, Wierzejski i Zacharias 1893a.

Historia badań nad wrotkami w Polsce sięga w stosunkowo odległe czasy. Pierwszym, który na ziemiach polskich obserwował wrotki był pastor gdański Eichhorn (1777), wymieniający w swych „Beiträge zur Naturgeschichte kleinster Wasserthiere“ kilka najpospolitszych gatunków pod nazwami dającymi obraz ich kształtu (widelec, długonoga pchła wodna itp.). Wzmiankę o kilku gatunkach tych zwierząt znajdujemy także już u ks. Krzysztofa Kluka w jego „Historii naturalnej zwierząt domowych i dzikich“ (1780). W rozdziale „O robakach *Infusoria* zwanych“ wymienia on szereg opisanych przez Müllera gatunków, które dzisiaj uważamy za prawdopodobne synonimy różnych form wrotków, a mianowicie: *Cercaria catellus*, *C. lupus*, *Trichoda clarus*, *Vorticella auriculata*, *V. felis*, *V. rotatoria*, *V. vermicularis*, *V. catulus*, *V. senta*, *V. furcata*, *V. socialis*, *V. flusculosa* i wreszcie „Rodzaj XIII i ostatni tego rzędu (*Brachionus*), który „ma robaki nieiaką skorupką pokryte i ruchomemi włoskami. Gatunków iest sześć: *Brachionus patella*, *B. urceolaris*, *B. cirratus*, *B. tripos*, *B. uncinatus* i *B. macronatus*“ (str. 424)¹.

¹ Podając tu ze względów historycznych gatunki wymienione przez ks. Kluka, nie przeprowadzamy jednak ich synonimizacji i nie uwzględniamy ich w zestawieniach bibliografii faunistycznej, gdyż autor podał je według Müllera, a nie na podstawie własnych obserwacji.

Właściwym jednak pionierem polskich badań nad wrotkami stał się Wierzejski, którego „wrotki Galicyi“ (1893a) były, jak na owe czasy, wzorową monografią faunistyczną, opartą na bogatym materiale i zawierającą wiele doskonałych spostrzeżeń systematycznych oraz obszerną część ogólną, dziś oczywiście mającą już tylko historyczne znaczenie.

M a ł o p o l s k a. Szereg badaczy, idąc w ślady Wierzejskiego, do końca pierwszej wojny światowej posunęło naprzód znajomość fauny wrotków tej części kraju (Faczyński, Kozar, Jakubski, Minkiewicz). Zwłaszcza praca Jakubskiego (1914/15) zawiera imponujący liczbą spis gatunków, który, mimo oczywiście koniecznych w dzisiejszym stanie wiedzy korektur, do obecnej chwili jest podstawowy dla wymienionej części kraju. Spis Minkiewicza (1914) kładzie podwaliny pod znajomość wrotków planktonowych jezior tatrzańskich. Staranne i wartościowe są też prace Kozara.

W i e l k o p o l s k a. Zacytujemy przede wszystkim sumienny spis Bloedorna (1912) oraz gruntowną monografię faunistyczną Lucksa (1912), nie licząc przygodnych wzmianek o najpospolitszych wrotkach w pracach Halbfassa, Lucksa, Krausego, Lakowitza, Seligo, Thienemanna, Voigta i Zachariasa. Specjalnie na podkreślenie zasługuje wspomniana praca Lucksa (1912), w której zwłaszcza spostrzeżenia ekologiczne oraz rysunki do dziś nie straciły swej aktualności.

K o n g r e s ó w k a. Można zanotować tylko drobną notatkę Heynemanna (1902) dotyczącą planktonu Wigier oraz częściowo odnoszące się do terenów polskich prace Woronkowa (1907, 1909), z których pierwsza zawiera wiele materiałów do ekologii wrotków planktonu jeziornego.

Po wojnie światowej na całym terenie ziem polskich praca nad fauną wrotków ożywiła się znacznie. Zestawienie źródeł do faunistyki wrotków według regionów geograficznych (z uwzględnieniem materiałów niepublikowanych autora) przedstawiałoby się następująco:

P o m o r z e (w granicach przed drugą wojną światową — przyp. red.).

Wrotków dotyczą następujące prace:

Halbfass 1899 (kilka form plankt. do sprawdz.), Krause 1907 (10 form plankt.)¹, Kulmatycki 1924 (Brda pod Bydgoszczą), 1925 (6 form plankt. z jez. Cichego), Kulmatycki i Gabański 1929 (15 form z rzeki Wierzycy), Lakowitz 1899 (10 form plankt.), Luck 1907, 1909, 1911, 1912 (70 form ze stanowisk pomorskich)², 1913 (17 form z jez. Żarnowieckiego), 1913a

¹ Ilość form w poszczególnych pracach podana jest według danych omawianej pracy, a zatem nie zawsze jest ona zgodna z ilością zweryfikowanych gatunków, które z danej pracy weszły do zestawienia ogólnego.

² Jeziora: Charzykowskie = Müskendorfersee, Mönch =, Mankauer =, (p. Chojnice), Bislawer =, Poln. Cekziner =, Glebotschek =, Reetzer =, Sehlener =, Stobnoer =, Wittstocker =, (p. Tuchola), Alt = i Neu Grabauer =, Kaminer =, Lonkener =, Młaka w Nied. Schridlau (p. Kościerzyna), Kloster = (p. Kartuzy), Espenkruger =, Wittstockersee (p. Wejherowo).

(1 forma z okolic Kościerzyny), 1913b (kilka form z okolic Kościerzyny, podane już poprzednio w 1912), Michalski, Gabański i Kulmatycki 1936 (20 form z ok. Bydgoszczy), 1939 (33 formy z rz. Wli i jezior Lidzbarskich), Seligo 1890 (14 form plankt.), 1907, 1907a (zestawienie 18 form plankt.), Voigt 1902 (33 formy plankt.), Wiszniewski 1939 (2 formy z *Cambarus affinis*), Zacharias 1886 (11 form plankt.).

Bałtyk oraz nadbrzeżne zbiorniki słonawe. Kalocsay-Kalusza 1937 (17 form), 1939 (uwagi ogólne), Lucks 1937 (12 form ze słonawego jez. Messina).

Gdańsk. Lucks 1905, 1907, 1909, 1912 (148 form z okolic Gdańska)¹, 1913b (96 form, podanych już w 1912), 1930 (1 gat. z Jez. Przywidzkiego), 1931 (61 form z Jez. Przywidzkiego), 1934 (18 form z jez. Glamke), Seligo 1920 (1 gat.).

Wielkopolska i Kujawy. Bloedorn 1912 (123 formy z ok. Poznania), Gabański, Kulmatycki i Michalski 1938 (7 form z ok. Grodziska Wlkp.), Gabański, Kulmatycki i Różycki 1934 (14 form z ok. Poznania), Gabański, Michalski i Kulmatycki 1937 (13 form z Jez. Durowskiego pod Wągrowcem), 1939 (16 form z rz. Średzianki), Gabański, Michalski i Pęska-Kieniewiczowa 1936 (21 form z ok. Szamotuł), Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa i Kulmatycki 1937 (24 formy z ok. Miejskiej Górki), Gabański i Pęska 1932 (11 form z ok. Gniezna), Gabański i Pęska-Kieniewiczowa 1936 (9 form z Jez. Budzyńskiego w Ludwikowie), Gabański, Pęska-Kieniewiczowa i Kulmatycki 1934 (11 form z ok. Gniezna), Kołaczowska 1934 (4 formy z Gopła), Kulmatycki 1923 (3 formy z Jez. Zbąszyńskiego), Kulmatycki i Gabański 1924, 1932 (11 form z Jez. Żnińskiego), Kulmatycki i Pęska 1932 (1 gat. z Obry), Pęska-Kieniewiczowa i Gabański 1932 (7 form z Noteci), Thienemann 1928, Słonimski 1923 (1 gat. z Kujaw), 1925, 1926, 1926a, 1926b, 1926c (3 gat. z Jez. Chodeckiego), Wiszniewski 1939 (5 form z raków).

Okolice Warszawy. Pawłowski 1934 (1 gat.), Wiszniewski 1929 (8 form), 1936 (27 form psamm.), 1936a (42 formy psamm.), 1936b (20 form psamm.), npbl. A (178 form wodnych), Wulfert 1939 (1 gat.), Hauer 1941 (1 gat.).

Województwo łódzkie. Kulmatycki (6 form z rzek), Pawłowski 1934 (1 gat.), 1935 (1 gat.), 1938 (51 form mchowych z ok. Pabianic), Michalski, Gabański i Kulmatycki 1937 (6 form z dopływu rz. Grabi).

Podlasie. Pawłowski 1938 (48 form mch. z Białowieży), Steinecke 1919 (14 form mch. z Białowieży), Wiszniewski 1934b (23 formy psamm. z rz. Bug), npbl. F (29 form plankt. z rz. Bug).

¹ Stanowiska: Frisches Haf, Heubuder =, Ottominer =, Sasper =, Glamke =, Marien = (Przywidzkie), Modersee, Weichsel, Danzige Festungsgraben, Heubude, Bankau, Schatarpi, Scharshütte, Neu Hornikau.

Okolice Wigier. Bryce (npbl. 27 form mchowych z Sucharów Wigierskich), Heynemann (11 form plankt. z Wigier), Lityński 1922 (14 form plankt.), 1925 (uwagi o wrotkach jako całości), 1929 (13 form plankt.), Pawłowski 1934 (1 gat. z jez. Perty), 1938 (42 formy mch.), Wiszniewski 1932a (57 form psamm.), 1934a (samce), 1934b i 1934c (82 formy psamm.), npbl. B (115 form wodnych).

Polesie. Słonimski 1931 (1 gat.), 1932 (13 form), Wiszniewski 1931 (108 form wodnych z ok. Pińska), 1939 (14 form z raków), npbl. C (16 form wodnych), npbl. D (27 form psamm. z ok. Pińska), Woronkow 1907, 1909 (28 form z jezior: Czarnego, Białego, Sporowskiego, Ołtus, Orzechowskiego, Łukowo i Czechowizna i 23 formy z rzek: Jasiołda, Muchawiec i Szczara), Klekowski npbl. (54 formy wodne).

Okolice Krakowa. Kukucz 1937 (69 form ze stawku w Ogrodzie Botanicznym), Starmach 1938 (19 form plankt. z Wisły i Przemszy), Wierzejski 1891 (50 form), 1892, 1893 (diagnozy 10 gat.), 1893a (161 form), 1893b (1 gat.), 1893c (1 gat.), Wierzejski i Zacharias 1893.

Tatry. Minkiewicz 1912, 1912a (5 form), 1914 (72 formy wodne), Daday 1897, Pawłowski 1938 (21 form mchowych), Wierzejski 1881, 1882, 1883 (po 1 gat.), 1893a, 1938 (4 formy plankt.), Wiszniewski 1936b (24 formy psamm.).

Okolice Sokala. Jakubski 1914/15 (257 form wodnych i mchowych).

Okolice Stojanowa i Buska. Kozar 1911 (55 form), 1914 (114 form wodnych).

Okolice Lwowa. Faczyński 1910 (40 form z ok. Janowa), Grochmalicki i Szafer 1911 (1 gat. z Siwej Wody), Jakubski 1918 (8 stanowisk z ok. Lwowa), 1921 (160 form z ok. Gródka Jagiellońskiego), Koczwarą 1916 (8 form plankt.), Waniczek 1930 (3 gat.), Wierzejski 1893a (kilka gat. z Lubienia i Jaworowa), Wiszniewski npbl. E (32 formy psamm. z ok. Lwowa), npbl. F (4 formy z Siwej Wody).

Podole. Faczyński 1911 (54 formy ze Stawu Brzeżańskiego), 1913 (34 formy z Magdalówki, pow. tarnopolski), Jakubski 1918 (kilkanaście form z Bilcza Złotego i Lesieczników), Wierzejski 1893a (gatunki z Szwałkowców, Stawczan, Tułukowa i Rusowa), Wiszniewski npbl. F (11 form psamm. ze Stawu Brzeżańskiego).

Okolice Wilna. Bowkiewicz 1930 (8 form plankt. i 1 osiadła z jez. Krzyżaki), Wiszniewski npbl. F (1 gat. z jez. Świr), Woronkow 1907 (46 form z jezior¹ i 48 z rzek: Niemna, Wilii, Mereczanki).

¹ Jeziora: grupa Luszy (9 jezior), Narocz, Świr, Wiszniewskie, W. Szweksza, Iwis, Olsoka, Iłga, Obsterno, Nabiesto, Jazno, Izo, Długie, Sundy, Niedrowo, Drywiaty, Dryświaty, Opiwardze, Dzisna.

Inne okolice. Chałampowicz 1933 (5 gat. z jez. Kocioł, pow. gostynińskiego), Bugayski 1931 (3 formy z Gorlic), Kulmatycki i Gabański 1928 (11 form z G. Śląska), 1931 (3 formy z Lubelszczyzny), Lityński 1918 (10 form z Lubelszczyzny), 1919 (3 formy z poj. łączyńsko-włodawskiego), Pawłowski 1938 (10 form mchowych z Karpat Wsch.), Pliszka 1934 (10 form z Rudy Malenieckiej), Wierzejski 1893 (kilka gat. z Kaniowa), Woronkow 1907 (17 form z ok. Grodna), Jakubski 1918 (kilka gat. z Karpat Wsch.: Bubniszcze, Czarnohóra).

Jak widzimy, materiały, na których oprzeć można nasze wiadomości o faunie wrotków Polski są stosunkowo obfite. Aby jednak móc te materiały zużytkować do jakichkolwiek rozważań ogólniejszych, należy najpierw poddać je krytycznej analizie, która wyjaśniłaby zawikłane stosunki synonimiczne, skreśliła gatunki wątpliwe itp. Tym celom poświęcony jest rozdział II niniejszej pracy, w którym zestawione zostały w porządku alfabetycznym, według obecnie obowiązującej nomenklatury, wszystkie uznane za dobre gatunki i odmiany wrotków, przy czym dla każdego gatunku podany został wykaz synonimów, pod którymi był on w polskiej literaturze cytowany oraz możliwie pełna bibliografia polska. Ponadto dla każdego gatunku podaję krótką charakterystykę ekologiczną, opartą na danych polskiej literatury z uwzględnieniem własnych niepublikowanych obserwacji. W tej charakterystyce starałem się o ile możliwości określić rodzaj środowiska, w którym dany gatunek był znajdowany, jego częstość lub liczebność na ziemiach polskich, rozmieszczenie pionowe w Tatrach oraz okres występowania (liczby rzymskie w zestawieniu oznaczają miesiące). Starałem się nie mieszać pojęć „częstości“ (ilość stanowisk bez względu na liczebność osobników), określanej terminami „częsty — rzadki“ oraz „liczebności“ (bez względu na ilość stanowisk), określanej pojęciami „liczny — nieliczny“. Określenie „pospolity“ oznacza „częsty i niekiedy liczny“. Podaję też określenia saprobnosci każdego gatunku, mimo zastrzeżeń, które omawiam poniżej.

Nomenklatura została w zasadzie utrzymana według Harringa 1913, jako przyjęta przez znaczną większość współczesnych specjalistów i zachowana też w podstawowej monografii Remanego 1929/33. Uwzględniono nowsze uzupełnienia systematyczne zawarte w pracach Harringa, Harringa i Myersa, Myersa, Hauera, Wulferta i innych. Ponadto przyjąłem zaproponowane przez Edmondsona (1935) połączenie rodzajów *Monostyla* z *Lecane* oraz *Diurella* z *Trichocerca*, a także — zgodnie z Remanem 1929/33 — włączenie *Parasynchaeta* do *Synchaeta* oraz *Schizocerca* do *Brachionus*. Z drugiej strony uważam gatunki *Bipalpus hudsoni*, *Gastropus styliifer* i *Hyalocephalus trilobus* za reprezentantów samodzielnych monotypowych rodzajów. Następnie, przyjmując zgodnie z Remanem 1929/33 samodzielność rodzajową gatunku *Hertwigia volvocicola*, propo-

nuję dłań nową nazwę *Ascomorphella n. g.*, a to wobec preokupowania nazwy *Hertwigia*. Wreszcie grupę gatunków z rodzaju *Encentrum* o kutikuli stwardniałej i pofałdowanej poprzecznie wydzielałam w nowy rodzaj *Parententrum n. g.* Uważając, że jednostka taksonomiczna podrodzaju nie nadaje się do zastosowania w grupie wrotków, w której pojęcie rodzaju jest jeszcze zbyt nieustalone, nigdzie nie uwzględniam podrodzajów. Niższe od gatunku jednostki taksonomiczne cytuję wszędzie według nomenklatury trinomialnej, nie przesądzając nigdzie ich wartości taksonomicznej, a w żadnym razie, oczywiście, nie nadając im przez to wartości podgatunków. Spis synonimów użytych w literaturze polskiej podany jest w rozdziale IV.

Zestawienie podane w rozdziale II nie uwzględnia regionalnego rozmieszczenia poszczególnych gatunków, które zostało przedstawione oddzielnie w postaci tabeli w rozdziale III. Liczby w rubrykach tej tabeli oznaczają ilość stanowisk, w których dany gatunek był w rozważanym terenie znajdowany. Stanowisko jest przy tym traktowane w znaczeniu szerszym, a więc za jedno stanowisko uważane jest całe jezioro, pewien odcinek rzeki, cały kompleks bagienny itp. Tabela zawiera ponadto zestawienie głównych zespołów ekologicznych, w których dany gatunek był na ziemiach polskich spotykany. Uwzględniono przy tym następujące zespoły wrotków:

- 1) wrotki planktonowe,
- 2) wrotki litoralne i bentosowe (rozgraniczenie między grupą 1) i 2) oczywiście nie może być ściśle i zwłaszcza szereg gatunków heleo planktonowych może być zaliczony i do jednego i do drugiego zespołu),
- 3) zespół gatunków osiadłych (teoretycznie byłoby uzasadnione traktować tu łącznie wszystkie gatunki wchodzące w skład perifitonu, ponieważ jednak biocenoza ta, jako taka, nie była w literaturze polskiej opracowywana, ograniczam się tylko do podania w tej rubryce form trwale osiadłych),
- 4) wrotki psammonowe,
- 5) pasożyty, komensale, synoeki, formy epiplanktonowe itp.,
- 6) wrotki mchowe.

Oznaczenia w poszczególnych rubrykach odnoszą się do danych, znajdujących się w literaturze polskiej, nie są to więc wyczerpujące charakterystyki ekologiczne, odzwierciedlające ogólny stosunek danego gatunku do danego zespołu. Oznaczono w tych rubrykach zarówno formy ściśle i wyłącznie z danym zespołem związane (coenobionty i coenofile), jak i takie, które dostały się do niego mniej lub więcej przypadkowo (coenokseny).

Gdy w ten sposób w zestawieniach rozdziałów II—IV uporządkujemy materiał, można będzie przystąpić do wyciągnięcia pewnych wniosków ogólnych co do obecnego stanu naszych wiadomości o wrotkach w Polsce.

Ogółem na terenie Polski i ziem przyległych, wziętych pod uwagę w tej pracy, wykazano obecność w faunie 425 zweryfikowanych gatunków, a uwzględniając niższe jednostki taksonomiczne — 490 form. Stanowi to około $\frac{1}{3}$ ogółu znanych gatunków wrotków. Z tej liczby 289 form było znalezionych przez autora niniejszego opracowania, z czego 78 nie było przez nikogo poza nim z kraju wykazanych, a 16 form zostało podanych ze wspomnianego obszaru po raz pierwszy.

W samej Polsce stwierdzono w faunie 460 form, należących do 389 gatunków (patrz lista wrotków na str. 000).

Jeśli chodzi o częstość występowania poszczególnych gatunków wrotków w zbadanych okolicach, to po odpowiednim zestawieniu sumarycznym okaże się, że:

form bardzo częstych, znanych sponad	40	stanowisk	mamy	35
„ częstych znanych sponad	21—40	„	„	46
„ dość częstych znanych sponad	11—20	„	„	71
„ nieczęstych (niezbyt rzadkich)	5—10	„	„	93
„ rzadkich (niezbyt rzadkich)	2— 4	„	„	121
„ b. rzadkich	1	„	„	116

Podział ten, jakkolwiek schematyczny, daje pewien obraz. Charakterystyczna dla ogólnego poglądu na naszą faunę wrotków jest zwłaszcza grupa pierwsza form najczęściej u nas spotykanych. Tworzą ją gatunki następujące (wymienione kolejno według ilości stanowisk): *Polyarthra trigla*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*, *Lecane luna*, *Filinia longiseta*, *Lepadella patella*, *Cephalodella gibba*, *Kellicottia longispina*, *Rotaria rotatoria*, *Testudinella patina*, *Synchaeta pectinata*, *Brachionus angularis*, *Trichotria pocillum*, *Keratella cochlearis tecta*, *Lepadella ovalis*, *Conochilus unicornis*, *Rotaria tardigrada*, *Trichocerca capucina*, *Cephalodella auriculata*, *Brachionus quadridentatus*, *Lecane lunaris*, *Brachionus calyciflorus*, *Euchlanis deflexa*, *Trichocerca porcellus*, *Lecane bulla*, *Trichotria tetractis*, *Gastropus stylifer*, *Euchlanis incisa*, *Rotaria neptunia*, *Brachionus urceus utricularis*, *Lecane closterocerca*, *Mytilina mucronata*, *Notholca striata acuminata*. Uderza zwłaszcza duży udział w tej grupie gatunków euplanktonowych, co wywołane zostało tym, że ten właśnie zespół wrotków był u nas w poszukiwaniach najczęściej uwzględniany.

Określenie przez różnych autorów stopnia częstości występowania danego gatunku oczywiście nie zawsze jest bezpośrednio porównywalne. Ta sama ilość stanowisk ma inną faktyczną wartość dla gatunku eurytopowego i stenotopowego. Okoliczność ta nie była wprawdzie brana pod uwagę przy powyższym sumarycznym zestawieniu, lecz jest uwzględniona przy charakterystykach ekologicznych poszczególnych gatunków w rozdziale II.

Największe liczby form wrotków podano z okolic Sokala, Warszawy, Wigier i Lwowa (ponad 200). Powyżej 100 form podano z okolic Gdańska, Wielkopolski, Polesia, Podlasia, okolic Krakowa oraz z okolic Stojanowa i Buska. Powyżej 50 form znaleziono na Pomorzu, w okolicach Łodzi, w Tatrach, na Podolu i na Wileńszczyźnie. Spisy fragmentaryczne z innych okolic obejmują ogółem 59 form.

Poważną przyczynę niejednorodności obrazu fauny wrotków poszczególnych dzielnic Polski stanowi to, że na danym obszarze bardzo nierównomiernie uwzględniano poszczególne środowiska. Tak np. najbardziej pod tym względem jednolity obraz przedstawiają okolice Wigier, gdzie były zbadane zarówno wrotki wodne, jak mchowe i psammonowe. Już z okolic Sokala, które mają najliczniejszą listę poznanych wrotków, nie ma zupełnie danych o wrotkach psammonowych, z okolic Warszawy i z Polesia mało jest wiadomości o wrotkach mchowych, podczas gdy np. z okolic Łodzi (Pabianice) lub z Białowieży podane są wyłącznie wrotki ostatnio wymienionego zespołu.

Pomimo tej niejednorodności dotychczasowych badań teren naszego kraju, zoogeograficznie rzecz biorąc, zapewne i w przyszłości dostarczy nam niewiele materiału do syntetycznych rozważań. Wrotki są, jak wiadomo, grupą o wyraźnych tendencjach do rozmieszczenia kosmopolitycznego. Nie znaczy to, że nie można wskazać pewnych różnic (raczej ilościowych) w składzie faunistycznym różnych stref klimatycznych albo nie można zacytować pewnych, nielicznych zresztą gatunków charakteryzujących się określonym występowaniem zoogeograficznym. Z określeniem jednak takich gatunków jako „endemicznych“ lub też właściwych tylko pewnym terenom trzeba być bardzo ostrożnym, gdyż takie pozorne „endemizmy“ wciąż są odnajdowane w najbardziej niespodziewanych strefach geograficznych, gdzie tylko ekologiczne warunki okażą się dla nich pomysłne. Jaskrawym przykładem tego może być choćby odnaleziona w Bułgarii osławiona *Trochosphaera*, uważana za formę typowo tropikalną (Valkanov 1934). Również spotykane w literaturze (nie polskiej zresztą) określanie pewnych gatunków wrotków jako „reliktowych“ wydaje się całkowicie nieuzasadnione. W związku z takim ogólnym charakterem występowania całej grupy jest rzeczą jasną, że w rozmieszczeniu wrotków na stosunkowo niewielkiej powierzchni Polski trudno wskazać jakieś zróżnicowanie geograficzne. Zauważone różnice związane są przede wszystkim z różnym stopniem poznania fauny różnych terenów oraz ze wspomnianą wyżej niejednorodnością ich opracowania, oraz z charakterem ekologicznym terenu. Jest przy tym rzeczą jasną, że w danym terenie zwracano uwagę przede wszystkim na środowiska najbardziej dla niego charakterystyczne. Z pojezierza więc wymieniane będą przede wszystkim liczne gatunki planktonowe i psammonowe, z Białowieży natomiast — przeważać w spisach

formy mchowe, choćby nawet badacz chciał równomiernie opracować rozmaite środowiska danego terenu. Podobnie np. szereg gatunków acydofilnych nie wystąpi na Podolu w związku z brakiem tam kwaśnych zbiorników itp. Są to jednak wszystko różnice ekologiczne, a nie zoogeograficzne. Do szeregu takich cech ekologicznych należy np. brak *Kellicottia longispina* w stosunkowo dobrze poznanych okolicach Warszawy (Wiszniewski npbl. A) i Sokala (Jakubski 1914/15), co wiąże się zapewne z brakiem w tych stronach jezior, w których forma ta przede wszystkim (choć bynajmniej nie wyłącznie) występuje. Warto wspomnieć przy tej okazji jeszcze jeden negatywny wynik badań faunistycznych, zasługujący na wzmiankę: oto mimo dość dokładnego poznania planktonu stawów tatrzańskich nie znaleziono w nich *Pedalia bulgarica*, gatunku charakterystycznego dla zbiorników wysokogórskich Alp, Bałkanów, Wysokich Taurow i Himalajów. Sprawa ta zasługuje jeszcze na dokładniejsze zbadanie.

O ile zatem, zgodnie z przewidywaniami a priori, literatura polska nie daje materiałów do jakichkolwiek dalej idących wniosków zoogeograficznych, o tyle tym większą uwagę należy przywiązywać do zagadnienia zróżnicowania ekologicznego, występującego bardzo wyraźnie w grupie wrotków. Niestety, większość prac polskich, zwłaszcza dawniejszych, odznacza się poważnym brakiem, nie zezwalającym na dalej idące uogólnienia: zbyt mało mamy w literaturze poświęconej wrotkom danych, charakteryzujących dokładnie środowisko, w którym dany gatunek był znaleziony. Na przykład w zestawieniach ekologicznych Jakubskiego (1914/15) zbiorniki zostały sklasyfikowane według ich ogólnego charakteru jako: stawy, młaki, młynówki, wody biejące itd. i dla każdego z tych typów podano odpowiadający mu zespół wrotków. Oczywiście, żaden z tak pojętych typów zbiorników nie jest limnologicznie i ekologicznie jednolity i wobec tego jasne jest, że dla każdego z nich tylko bardzo nieliczna grupa faktycznych form przewodnich mogłaby być wykazana. W innych pracach naszej literatury (jak zresztą i w dawniejszej literaturze światowej w ogóle) mało jest danych ściśle charakteryzujących ekologicznie ważne cechy badanych zbiorników, jak przede wszystkim pH, twardość, ogólny trofizm itp. Mało także znajdujemy w pracach materiału dla charakterystyki ekologicznego zróżnicowania fauny wrotków w obrębie jednego typu zbiornika, jak np. w związku z różnymi zespołami roślinnymi, charakterem dna itp. Niemniej jednak, krytyczne wykorzystanie rozporządzalnego materiału pozwala na podanie dla każdego gatunku ogólnej charakterystyki ekologicznej, czego próby podane są w rozdziale II niniejszej pracy.

Jeśli chodzi o poszczególne zespoły ekologiczne, wypadnie rozpatrzyć je po kolei.

Wrotki planktonowe, uwzględniane w najliczniejszych pracach i notatkach, reprezentowane są w faunie polskiej przez 160 form. Jest to ze-

spół najlepiej poznany z punktu widzenia badań ekstensywnych. Liczba 160 znanych form stanowi z pewnością ogromny procent liczby gatunków, których w ogóle można się spodziewać w planktonie naszych zbiorników. Zarówno jeziora (wigierskie, pomorskie, gdańskie, tatrzańskie), jak i stawy (okolice Warszawy, Lwowa) oraz rzeki (Wisła, rzeki Polesia) są jakościowo nieźle zbadane. Nie znaczy to naturalnie, że w tej dziedzinie nie należy już oczekiwać żadnych tu i ówdzie jakichś rzadszych lub nowych gatunków, co jednak nie zmieni ogólnego obrazu całości. Badania nad wrotkami planktonowymi mają u nas charakter wybitnie ekstensywny, tak że na podstawie ich wyników mało można powiedzieć np. o zróżnicowaniu wrotków w zależności od typów zbiorników, o cyklomorfozach i cyklach płciowych, o sukcesji gatunków w okresie rocznym, o wędrówkach itp. zagadnieniach. W tym zakresie znajdujemy w pracach polskich tylko ułamkowe fragmenty, a nawet praca Kukucza (1937) najwięcej danych pod tym względem zawierająca nie przynosi wiele. Dla przyszłych badań pozostaje tu jeszcze wdzięczne pole pod warunkiem, że będą one prowadzone pod hasłem intensyfikacji i zwrócenia baczniejszej uwagi na ściśle scharakteryzowanie środowiska. Ciekawe wyniki mogłoby dać zapewne opracowanie euplanktonowych wrotków jezior różnego typu metodą kompleksów Bowkiewicza (1938) lub ewentualnie odpowiednią modyfikacją tej metody.

W zespołach litoralnych i bentosowych drobnych zbiorników znaleziono w Polsce 248 form (materiały zawarte są głównie w pracach: Bloedorna, Jakubskiego 1914/15, 1921, Kozara, Lucksa 1909, 1912, 1913b, Wierzejskiego 1893a, 1893c, Wiszniewskiego 1929, 1931), co w porównaniu z planktonem stanowi z pewnością znacznie mniejszy procent możliwych do znalezienia gatunków. Na tym odcinku badań nawet i pod względem faunistycznym dużo jeszcze można zrobić. Ogromna ilość nowych gatunków, opisanych w ostatnich latach np. przez Wulferta, wskazuje na duże możliwości odkryć w drobnych zbiornikach nawet naszych stref. Przede wszystkim należałoby zwrócić uwagę na dokładniejsze poznanie fauny zimniejszych pór roku, na zespoły mułowe, na wrotki środowisk kwaśnych, litoralu Bałtyku, zbiorników słonawych itp. Przy tych badaniach, nawet przy zachowaniu ich charakteru ekstensywnego, trzeba jednak starać się dokładnie charakteryzować środowisko, choćby co najmniej przez określenie *pH*, które — jak widać z literatury — w ekologii wrotków odgrywa poważną rolę. Nie trzeba dodawać, że intensyfikacja badań może w tej dziedzinie przynieść równie ciekawe rezultaty, jak w badaniach nad planktonem.

Wrotki osiadłe, których z Polski wykazano zaledwie 25 form, są u nas bardzo mało zbadane, gdyż znajdujemy o nich tylko przygodne wzmianki w pracach poświęconych faunistyce wrotków wodnych. Nawet przy powierzchniowym podejściu do badań otwiera się tu bardzo wdzięczne pole

do pracy, tym bardziej, że i w literaturze światowej ta grupa nie cieszy się popularnością. O szczegółach ekologii tych form właściwie prawie nic nie wiemy. Byłoby pożądane opracować ekologię form osiadłych w związku z biocenozą perifitonu, w skład której one wchodzi, a która została w ostatnich latach wprowadzona do literatury światowej (Duplakov, Meuche).

W badaniach nad psammonem wrotki odegrały rolę specjalną, stały się bowiem najlepiej zbadanymi reprezentantami tej biocenozy. W kilkunastu pracach Wiszniewskiego (1932—1938) podano ogółem z ziem polskich 113 form, ilość pokaźną, jeśli zważywszy, że zespół ten dopiero od niedawna stał się przedmiotem badań. Wrotki psammonowe są zespołem z punktu widzenia ekologicznego najwszechstronniej u nas poznany, gdyż badania nad nimi nosiły zarówno ekstensywny, jak i intensywny charakter, objęły przy tym zarówno charakterystykę środowiska, jak i różne zagadnienia specjalne z ekologii wrotków (cykle płciowe, fenologia itp.). Niemniej jednak pozostaje jeszcze do dokładniejszego zbadania psammon zbiorników kwaśnych, a przede wszystkim psammon Bałtyku, dotychczas — jeśli chodzi o wrotki — nietknięty, a z pewnością ciekawy, na co pośrednio wskazują chociażby odkrycia Roszczaka (1939) wśród *Gastrotricha*.

Form o specjalnym charakterze ekologicznym, tj. pasożytów, komensali itp., literatura polska podaje 24. Szczegóły biologii komensalów i pasożytów, ich związek z gospodarzem i z całym zgrupowaniem komensalów danego gospodarza czekają jeszcze na opracowanie; zostało ono przeprowadzone szczegółowo jedynie dla 2 gatunków rodzaju *Drilophaga* (Pawłowski 1934, 1935) oraz było naszkicowane w ogólnych zarysach w pracy Wiszniewskiego (1939) nad komensalami raków rzecznych. Jest to dziedzina, w której jeszcze wiele jest do zrobienia, gdyż — jak wykazały ostatnie polskie odkrycia — nie znamy dotąd dokładnie nawet wrotków związanych z ważnymi gospodarczo mieszkańcami naszych wód (karp, rak rzeczny). Na pewno więc można oczekiwać jeszcze wielu odkryć podobnego typu w związku z różnymi zwierzętami wodnymi.

Wrotkom mchowym poświęcone są specjalnie 3 prace (Jakubski 1918, Steinecke 1919 i Pawłowski 1938) oraz wzmianki w innych pracach faunistycznych (Bloedorn, Jakubski, Kozar, Luks, Wiszniewski). Ogółem podano z mchów 111 form, co stanowi z pewnością stosunkowo mały procent żyjących w tym środowisku gatunków. Badania nad wrotkami mchowymi są tym bardziej pociągające, że wśród nich można podejrzewać, jak się zdaje, istnienie stosunkowo największego zróżnicowania geograficznego, a ponadto otwierają się interesujące możliwości badań nad zespołami wrotków z różnych gatunków mchów (czego zapoczątkowaniem jest praca

Pawłowski 1938), nad szczegółami ekologicznymi związanymi z anabiozą itp. Swoiste środowisko reprezentują mchy ze strzech (Jakubski 1914, 1918).

Dane ilościowe o występowaniu wrotków w planktonie podaje Lucks 1934, w psammonie zaś Wiszniewski 1934 c.

Ogólnie biorąc, jeśli chodzi o ekologię wrotków, literatura polska zawiera raczej, jak widzimy, niewiele szczegółów nadających się do syntetycznego opracowania. Wyjątek stanowią pod tym względem wrotki psammonowe. Przyszłe badania powinny dążyć z jednej strony do dokładniejszego poznania fauny środowisk, przedstawiających większe pod tym względem możliwości (drobne zbiorniki, wody podziemne, wody kwaśne, słonawe, muł, mchy, wilgotne liście i ściółka leśna, perifiton, domniemani gospodarze różnych wrotków pasożytniczych i komensalicznych itd.), z drugiej strony — do ustalenia związków fauny wrotków z cechami ekologicznymi zamieszkiwanego przez nie środowiska i wreszcie do intensyfikacji badań. Dopiero intensywne badania ekologiczne oraz ewentualne równoległe eksperymenty laboratoryjne, których dotychczas literatura polska nie notowała, mogą rzucić dalsze światło na szeroko omawiane w literaturze światowej zagadnienia, dotyczące cykli płciowych wrotków, przyczyn wywołujących pojaw samic miktycznych i samców itp. Dotychczas sprawy te (poza przestarzałym omówieniem referatowym Wierzejskiego 1893 a) były w literaturze polskiej poruszone jedynie w związku z pojawem samców u wrotków psammonowych (Wiszniewski 1934 a, 1934 c); kwestie te są ciekawe i pozwalają na wyciągnięcie pewnych wniosków ogólnych.

Zagadnieniem dotyczącym ekologii wrotków, a związanym z życiem praktycznym jest rola wrotków w systemie saprobiów Kolkwitza i Marssona, używanym przy ocenie zanieczyszczenia wód. Literatura polska zawiera duży ilościowo materiał z tego zakresu. Są to jednak tylko protokoły analiz bez próby pogłębienia zagadnienia lub przystosowania go do warunków regionalnych. Określenia poszczególnych gatunków (zwłaszcza rzadszych) mogą budzić zastrzeżenia, a charakterystyka ich z punktu widzenia saprobnosci, podawana bez dyskusji według źródeł klasycznych dość starych, także wymagałaby rewizji i nawiązania do współczesnego stanu systematyki i znajomości ekologii wrotków. Bogate materiały zebrane przez autorów polskich nie zostały jednak do tego celu wykorzystane.

Wydany na prawach rękopisu podręcznik¹ analizy biologicznej Przyłęckiego (1934), oparty na materiałach polskich, zawiera również zesta-

¹ Przyłęcki H., 1944. Metody rozpoznania i oceny stopnia zanieczyszczenia wody. Część III. Analiza biologiczna (Warszawa, Zw. Org. Ryb. Odbicie litograficzne na prawach manuskryptu, pp. VII + 160, 34 tabl.).

wienia wrotków różnych stopni saprobnosci, świadczące o ich kompletnym niezgodnieniu ze współczesnym stanem systematyki i znajomości ekologii tych zwierząt.

Wkład autorów polskich¹ do systematyki wrotków jest dość znaczny. Reprezentowany on jest m. in. przez opisy nowych gatunków, których większość została już przez innych autorów sprawdzona i uznana.

Ilustruje to poniższe zestawienie.

Wykaz nowych rodzajów, gatunków i odmian, opisanych przez autorów polskich

Wykaz zestawiony jest alfabetycznie według nazw oryginalnych. Przy poszczególnych gatunkach cytowane są prace, w których dany gatunek był powtórnie wymieniany.

Rodzaj *Atrochus* Wierzejski 1893c, pp. 696—712.

Monotyp: *Atrochus tentaculatus* Wierzejski 1893c.

Rodzaj ten będący przedstawicielem odrębnej rodziny *Atrochidae* został nadzwyczaj dokładnie opisany przez Wierzejskiego (1893, 1893a, 1893c). Odnaleziony następnie przez Lauterborna i Rousseleta, został ponownie opracowany przez de Beauchamp (1912, pp. 251—253), który mógł stwierdzić, że „la description très détaillée de Wierzejski laisse d'ailleurs peu de choses à désirer“. Wszedł następnie do wszelkich opracowań kluczowych (Collin u Brauera 1912, p. 42, Schoenichen 1927, p. 325) i monograficznych (Remane 1929/33, pp. 36 i 360).

Rodzaj *Bipalpus* Wierzejski i Zacharias 1893, pp. 236—240²

Bipalpus vesiculosus Wierzejski i Zacharias 1893. Zidentyfikowany z *Gastropus hudsoni* Imhof 1891. Nazwa obecna: *Bipalpus hudsoni* (Imhof).

Brachionus bakeri convergens Jakubski 1914, p. 41. Nazwa obecna *Brachionus quadridentatus convergens* Jakubski. Odmiana odnaleziona następnie przez Wiszniewskiego 1931, p. 269.

Brachionus dorcas spinosus Wierzejski 1891, p. 51. Nazwa obecna: *Brachionus calyciflorus spinosus* Wierzejski. Odmiana często odnajdowana przez licznych badaczy i uwzględniona w kluczu Brauera (Sachse 1912, p. 204).

Brachionus forficula Wierzejski 1891, p. 51. Gatunek wielokrotnie odnajdowany, zwłaszcza w Europie wschodniej (Fadiejew 1925, pp. 285—293, Woronkov 1925 i inni autorzy rosyjscy), uznany przez Harringa 1913, umieszczony w kluczach (Sachse u Brauera 1912, p. 213, Schoenichen 1927, p. 459, Rylov 1935, p. 65).

Brachionus macrocanthus Jakubski 1912. Uznany przez Harringa (1913), powtórnie jednak dotąd przez nikogo nie odnaleziony.

Callidina aculeata homospina Jakubski 1914, p. 9. Nazwa obecna: *Macrotrachela aculeata homospina* (Jakubski). Poza autorem przez nikogo nie odnaleziony.

¹ W dalszych rozważaniach biorę pod uwagę dorobek autorów polskich bez względu na krajowe lub zagraniczne pochodzenie rozważanego przez nich materiału. Nie uwzględniam natomiast dorobku autorów obcych, chociażby opartego na materiałach polskich.

² Por. rozważania taksonomiczne w rozdziale II.

Cephalodella bryophila Pawłowski 1938, p. 123. Do wojny nie odnaleziony powtórnie, niewątpliwie jednak dobry gatunek.

Cephalodella compacta Wiszniewski 1934b, p. 351. Odnaleziony przez Myersa 1936, p. 3 i Vargę 1938, p. 113, uwzględniony w kluczu Wulferta 1938, p. 149.

Cephalodella forficata macrura Wiszniewski 1936a, p. 180. Uwzględniony w kluczu Wulferta 1938, p. 150.

Cephalodella megalotrocha Wiszniewski 1934b, p. 352. Uwzględniony w kluczu Wulferta 1938, p. 150.

Cephalodella myersi Wiszniewski 1934b, p. 345. Nazwa wprowadzona dla *Cephalodella catellina* Myers 1924 nec Müller 1786, przyjęta przez Edmondsona 1935, p. 303 oraz przez Wulferta 1938, p. 149.

Cephalodella remanei Wiszniewski 1934b, p. 353. Odnaleziony przez Myersa 1936, p. 3 i Wulferta 1939, p. 67 i 1939a oraz uwzględniony w kluczu Wulferta 1938, p. 145.

Coelopus similis Wierzejski 1893, p. 406 i 1893a, p. 235. Nazwa obecna: *Trichocerca similis* (Wierzejski). Zidentyfikowany z gatunkiem *Diurella stylata* Eyferth 1878 i pod tą nazwą cytowany w monografii Jenningsa 1903, p. 313, w kluczach (Sachse u Brauera 1912, p. 129), u Harringa 1913 i przez licznych autorów. Wobec połączenia przez Edmondsona 1935 rodzaju *Diurella* z rodzajem *Trichocerca* i wobec preokupowania nazwy *Trichocerca stylata* przez gatunek Gossego (1851), nazwa gatunkowa Wierzejskiego w najnowszym opracowaniu wrotków znów odzyskuje moc obowiązującą (np. Myers 1937, p. 6).

Dicranophorus capucinoides Wiszniewski 1932a, p. 91. Przez samego autora uznany następnie za odmianę jako *D. hercules capucinoides* Wiszniewski (1934b, p. 361). Odnaleziony przez Myersa 1936, p. 3, Vargę 1938, p. 133 i Meuche 1939, p. 409.

Dicranophorus hauerianus Wiszniewski 1939, p. 131.

Dicranophorus hauerianus brachygnathus Wiszniewski 1939, p. 133. Odnaleziony przez Carlina 1939, p. 63.

Dicranophorus hercules Wiszniewski 1932a, p. 92. Odnaleziony przez Myersa 1936, p. 3, 1937, p. 3, Vargę 1938, p. 116 i Carlina 1939, p. 15. Opisany przez Neiswestnową-Shadinę (1935, p. 562) jako *Dicranophorus novemdentatus* (por. Wiszniewski 1935a, p. 226).

Dicranophorus leptodon Wiszniewski 1934b, p. 359. Odnaleziony przez Vargę 1938, p. 117.

Dicranophorus nikor Pawłowski 1938, p. 125. Do wojny nie odnaleziony, niewątpliwie jednak dobry gatunek.

Distyla aculeata Jakubski 1912, p. 543. Nazwa obecna: *Lecane aculeata* (Jakubski). Odnaleziony powtórnie przez Wiszniewskiego 1932, p. 48 i Hauera 1938, p. 508.

Distyla carinata Jakubski 1912, p. 544. Od czasu odkrywczy nie odnajdowany. Podany przez Harringa 1913 jako *Lecane carinata* (Jakubski).

Diurella pygocera Wiszniewski 1932a, p. 97. Nazwa obecna: *Trichocerca pygocera* (Wiszniewski). Dotychczas powtórnie nie odnaleziony.

Elosa worrallii spinifera Wiszniewski 1932a, p. 97. Nazwa obecna: *Elosa spinifera* Wiszniewski (1934b, p. 379). Tylko przez odkrywcę znajdowany, występuje licznie w kilku jeziorach suwalskich.

Encentrum sabulosum Wiszniewski 1932a, p. 93. Nazwa obecna: *Wierzejskiella sabulosa* (Wiszniewski) (1934b, p. 369). Tylko przez odkrywcę odnaleziony na licznych stanowiskach w Polsce i w Niemczech.

Encentrum sutor Wiszniewski 1936a, p. 183. Do wojny powtórnie nie odnaleziony.

Encentrum velox Wiszniewski 1932a, p. 93. Nazwa obecna: *Wierzejskiella velox* (Wiszniewski) (1934b, p. 367). Odnaleziony przez Wiszniewskiego 1935, nad jez. Ochrydą i przez Myersa 1936, p. 5. Przez Neiswestnową-Shadinę 1935, p. 558 opisany jako odrębny gatunek *Wierzejskiella fluvialis* (por. Wiszniewski 1935a, p. 230).

Erignatha sagittoides Wiszniewski 1936, p. 227. Do wojny powtórnie nie odnaleziony.

Euchlanis elegans Wierzejski 1893, p. 406 i 1893a, p. 240. Nazwa obecna: *Dipleuchlanis elegans* (Wierzejski). Od czasu odkrywczy nie odnaleziony, być może w związku z niezbyt dokładnym opisem (według zniekształconego okazu). Zdaniem autora niniejszego opracowania, z gatunkiem Wierzejskiego powinien być zidentyfikowany opisany w ostatnich latach gatunek *Dipleuchlanis paludosa* Ha uer (1939, p. 139).

Floscularia atrochoides Wierzejski 1893, p. 312. Nazwa obecna: *Collotheca atrochoides* (Wierzejski). Uwzględniony w kluczach (Collin u Brauera 1912, p. 37, Schoenichen 1927, p. 323), uznany przez Harringa 1913, niewątpliwie dobry gatunek.

Floscularia uniloba Wierzejski 1893, p. 403 i 1893a, p. 203. Gatunek wątpliwy (choć powtórnie znajdujący przez Faczyńskiego 1910), może być identyczny z *Collotheca trilobata* (Collins).

Habrotracha crenata sphagnicola Pawłowski 1938, p. 139. Na razie powtórnie nie odnaleziony.

Keratella cochlearis hispida f. *microcantha* Słonimski 1932, p. 453. Forma mieszcząca się w granicach zmienności indywidualnej.

Lepadella lata Wiszniewski 1939, p. 136.

Lepadella lata sinuata Wiszniewski 1939, p. 137.

Lepadella raja Wiszniewski 1939, p. 138. Wszystkie trzy gatunki na razie powtórnie nie odnalezione.

Lindia janickii Wiszniewski 1934b, p. 356. Odnaleziony przez Neiswestnową-Shadinę 1935, p. 574.

Mastigocerca capucina Wierzejski i Zacharias 1893, p. 242. Nazwa obecna: *Trichocerca capucina* (Wierzejski i Zacharias). Pod jedną z powyższych nazw lub też jako *Rattulus capucinus* cytowany w licznych pracach. Uzględniony w monografii Jenningsa 1903, p. 327, w kluczach (Sachse u Brauera 1912, p. 138, Schoenichena 1927, p. 395, Rylov 1935, p. 50), przez Harringa 1913 w monografii Remanego 1939/33, pp. 307, 325 etc.

Monostyla ivli Wiszniewski 1935, p. 243. Powtórnie nie odnaleziony.

Monostyla ovalis Jakubski 1914, p. 34. Zidentyfikowany z *Monostyla furcata* Murray (Wiszniewski 1931, p. 273).

Monostyla psammophila Wiszniewski 1932a, p. 97. Nazwa obecna: *Lecane psammophila* (Wiszniewski). Odnaleziony przez Wiszniewskiego 1935 nad jez. Ochrydą, przez Myersa 1936, p. 4, Carlina 1939, p. 64. Opisany przez Neiswestnową-Shadinę 1935, p. 561 jako *Monostyla fadeevi* (por. Wiszniewski 1935a, p. 229).

Monostyla rotundata Jakubski 1914, p. 34. Zidentyfikowany z *Monostyla cornuta* (Müller) por. Harring i Myers 1926, p. 397.

Rodzaj *Myersina* Wiszniewski 1934b(= *Myersinella* Wiszniewski 1936a, p. 179)

Zmiana nazwy nastąpiła wskutek preokupowania nazwy pierwotnej przez utworzony na 5 miesięcy przed tym rodzaj *Myersina* wśród ryb. Uznany przez Myersa 1936, p. 5.

Myersina tetraglena Wiszniewski 1934b. Nazwa obecna: *Myersinella tetraglena* (Wiszniewski) (por. 1936, p. 179). Odnaleziony powtórnie przez Myersa 1936, p. 5.

Mastigocerca birostris Minkiewicz 1900. Zidentyfikowany z *Trichocerca similis* (Wierzejski) — (por. Harring 1913).

Mastigocerca hamata v. *bologoensis* Minkiewicz 1900. Zidentyfikowany z *Trichocerca cylindrica* (Imhof) — por. Harring 1913.

Notommata symbiotica Kozar 1911, p. 401. Zidentyfikowany z *Itura aurita* (Ehrenberg) — por. Harring i Myers 1928, p. 686.

Rodzaj *Paradicranophorus* Wiszniewski 1929 p. 144

Wymieniany przez Remanego 1929/33, p. 417, Wesenberg-Lunda 1937, Wulferta 1939, p. 580.

Paradicranophorus limosus Wiszniewski 1929, p. 145. Zidentyfikowany z *Paradicranophorus hudsoni* (Glasscott) por. Wiszniewski 1932b, p. 116.

Pedalia bulgarica Wiszniewski 1933, p. 230. Odnaleziony przez autora w nadesłanych materiałach, wykorzystanych następnie w pracach Brehma 1934, p. 323 oraz Edmonsona i Hutchinsona 1934, pp. 160, 183.

Pedalia intermedia Wiszniewski 1929, p. 137. Odnaleziony ponownie przez de Beauchampa 1932a, p. 240, Hauera 1941 i Vargę 1934, p. 145. Uwzględniony w kluczu Rylova 1935, p. 92.

Polyarthra platyptera euryptera Wierzejski 1891, p. 50. Odnajdowany wielokrotnie przez licznych autorów. Przez Dieffenbacha 1911, Harringa 1913, Rylova 1935, p. 45, Myersa 1931, p. 10 i innych, uznawany za odrębny gatunek *Polyarthra euryptera* Wierzejski.

Schizocerca diversicornis homoceros Wierzejski 1891, p. 51. Nazwa obecna: *Brachionus diversicornis homoceros* (Wierzejski). Odmiana znajdowana i wyróżniana przez licznych autorów (por. klucze Sachse u Bauera 1912, p. 216, Rylov 1935, p. 65).

Pterodina emarginata Wierzejski 1893, p. 407, 1893a, p. 89. Zidentyfikowany z *Testudinella parva bidentata* (Ternetz) — (por. Harring 1913).

Stephanops sp. nova Kukucz 1937, p. 82. Nienazwany ze względu na zbyt szczupły materiał (2 egzemplarze), zapewne jednak rzeczywiście nowy gatunek.

Synchaeta stylata Wierzejski 1893, p. 404 i 1893a, p. 221. Odnajdowany wielokrotnie przez licznych autorów (por. monografię Rousseleta 1902, p. 289 i klucze: Collin u Brauera 1912, p. 71, Schoenichen 1927, p. 363 i Rylov 1935, p. 42).

Rodzaj *Wierzejskiella* Wiszniewski 1934b, p. 366.

Uznany przez Myersa 1936, p. 5, Neiswestnową-Shadinę 1935, p. 558 i Pawłowskiego 1938, p. 127.

Rodzaj *Wigrella* Wiszniewski 1932a, p. 95.

Uznany przez Remanego 1935, p. 195 (łapus całami: *Wygyria*), który opisał drugiego przedstawiciela tego rodzaju: *Wigrella amphora* (Remane).

Wigrella depressa Wiszniewski 1932a, p. 95. Dotąd powtórnie nie odnaleziony.

Ogółem przez autorów polskich zostało opisanych 6 rodzajów, 43 gatunki i 12 odmian (według obecnej wartości taksonomicznej, poszczególnych jednostek). Pięć rodzajów zostało uznanych w literaturze światowej, pozostały rodzaj *Bipalpus* obecnie także zostaje reaktywowany. Spośród nowych gatunków 7 zidentyfikowano z innymi, 18 zostało już odnalezionych i potwierdzonych przez innych autorów, pozostałych 18 gatunków do czasu wojny nie było ponownie wprowadzonych do literatury, ale większość wśród nich była opisana w ciągu ostatnich 5 lat przed II wojną, a jedynie 2 gatunki tej grupy w ciągu więcej niż 20 lat nie zostały ponownie znalezione, co może budzić wątpliwości co do ich realności.

Jeśli więc chodzi o nowe gatunki, można stwierdzić, że literatura polska wnosi ich sporo i że wkład ten jest również i jakościowo wartościowy. Autorom polskim nie można na ogół zarzucić modnego w swoim czasie w literaturze omawiającej wrotki „polowania na nowe gatunki“ i lekko-myślnego ich opisywania na podstawie niedostatecznego materiału. Przyszli badacze powinni więc również przestrzegać zachowania tej tradycji w polskiej literaturze dotyczącej wrotków.

Prócz opisów nowych gatunków autorzy polscy wnieśli szereg poprawek taksonomicznych dla gatunków znanych już poprzednio, wyjaśniając stosunki synonimiczne, uzupełniając opisy niedokładne, skreślając szereg gatunków itp.

Poszczególne zagadnienia specjalne systematyki wrotków, jak rewizje systematyczne pewnych grup, zagadnienia zmienności poszczególnych gatunków itp. słabo reprezentowane w literaturze polskiej. Można zacytować rewizję rodzaju *Asplanchna*, dokonaną przez Wierzejskiego 1892, rewizję rodzaju *Pedalia* zawartą w pracach Wiszniewskiego (1929, 1932, 1933), rewizję taksonomiki gatunków zbliżonych do *Cephalodella catellina* (Wiszniewski 1936a), pracę Wanickówny 1923 o zmienności *Asplanchna girodi* oraz dwie prace Słonimskiego (1925 i 1926c) nad zmiennością gatunków *Polyarthra trigla* i *Filinia longiseta*.

Ostatnio wspomniane dwie prace nasuwają pewne zastrzeżenia, gdyż wyciągnięte są w nich zbyt pośpieszne wnioski systematyczne. Zbadano mianowicie zmienność jednej cechy różniącej wzajemnie dwie pary bliskich gatunków (*Polyarthra trigla* — *P. euryptera* oraz *Filinia longiseta* — *F. terminalis*) i na tej podstawie wyciągnięty został wniosek o ich wzajemnej idyntyeczności gatunkowej. Nowsze jednak prace, wbrew wnioskowi Słonimskiego, uznają *Filinia terminalis* za odrębną od *F. longiseta* a *Polyarthra euryptera* za odrębną od *P. trigla*. Wyniki zatem pracy Słonimskiego należy przyjąć o tyle, o ile obrazują one zmienność danej cechy w obrębie jednego gatunku, *Filinia longiseta* lub *Polyarthra trigla*. Skrajne ogniwa szeregów tej zmienności zachodzą na wymienione gatunki po-

krewnie, zachowujące jednak mimo to odrębność specyficzną, ponieważ istnieją różnice jakościowe dotyczące innych cech.

Omawiany obecnie kierunek badań systematycznych, dążący do uporządkowania pewnych grup systematycznych, ma przed sobą dużą przyszłość i stanowi konieczne stadium w rozwoju dalszych badań nad wrotkami. Po doskonałych rewizjach systematycznych Haringa i Myersa oraz Myersa, po wartościowych pracach Hauera, Wulferta i innych, grupa rodzin zbliżonych do *Notommatidae*, zabagniona przedtem najbardziej, jest obecnie grupą najlepiej uporządkowaną. Natomiast najpospolitsze rodzaje, jak np. *Brachionus*, *Filinia*, *Polyarthra* i wiele innych, czekają na systematyczne rewizje. Jako kryterium przy takich rewizjach musi być brana pogłębiona znajomość budowy anatomicznej (w wielu przypadkach zwłaszcza budowa szczęk); z drugiej strony przy gatunkach o dużej zmienności indywidualnej (*Brachionus*) poważne usługi może bez wątpienia oddać biometria, oparta na studium dostatecznej ilości cech i ostrożnie stosująca wyniki statystyczne do wyciągania wniosków systematycznych, czego doskonałym wzorem mogą być — jeśli chodzi o inne grupy zwierzęce — prace Koźmińskiego nad rodzajem *Cyclops*.

Rozdział systematyki wrotków dotyczący samców zawiera w literaturze polskiej wzmianki o samcach 35 gatunków, przy czym 17 zostało dokładniej opisanych lub odrysowanych. Wśród nich wyróżnia się grupa samców gatunków psammonowych (Wiszniewski 1934a, 1936a), z których 12 było opisanych po raz pierwszy.

Jeśli chodzi o morfologię i anatomię wrotków, to na pierwszy plan wysuwa się w literaturze polskiej anatomiczna i histologiczna monografia trzech gatunków rodzaju *Asplanchna* (Waniczek 1930). Gdyby praca ta została opublikowana bezpośrednio po jej wykończeniu, byłaby rewelacją w literaturze ogólnej. Niestety, kilkunastoletnie opóźnienie jej publikacji spowodowało, że w międzyczasie wyszła praca Nachtweya, dotycząca jednego z tychże gatunków (1926), przez co praca Waniczek straciła urok pierwszeństwa, nie tracąc wartości, jako gruntowna monografia, częściowo uzupełniająca, częściowo potwierdzająca niektóre obserwacje i wnioski Nachtweya. Dokładniejsze opracowania anatomiczne, jednak bez zastosowania metody skrawkowej, a zatem bez szczegółów histologicznych, znajdują się ponadto w pracach Wierzejskiego 1893c (*Atrochus tentaculatus*), Pawłowskiego 1934 i 1935 (*Drilophaga bucephalus* i *D. delagei*) i Wiszniewskiego 1929 (*Paradicranophorus hudsoni* i *Pedalia intermedia*).

Prac embriologicznych nad wrotkami w literaturze polskiej nie ma.

Powyższe uwagi miały na celu ogólne scharakteryzowanie stanu obecnego badań nad wrotkami w Polsce z punktu widzenia faunistyki, syste-

matyki i morfologii. Przegląd ten pokrótce przedstawił nasze dotychczasowe osiągnięcia w tym zakresie i jednocześnie był podstawą dla uwag w sprawie pożądanego kierunku badań w przyszłości. Ażeby jednak móc ocenić dorobek naukowy w jakiegokolwiek dziedzinie, należy zdać sobie sprawę, w jakiej mierze wszedł on do literatury światowej, jakie wywołał w niej echa, co stało się trwałym nabytkiem ogólnym, a co okazało faktem o przemijającym lub o lokalnym znaczeniu. Rezultat wszelkiej pracy naukowej nabiera bowiem dopiero wtedy wartości, gdy stanie się „cegiełką w ogólnoludzkim gmachu wiedzy“ (jak mawiał zmarły prof. K. Janicki). Najłatwiej ocenić to obiektywnie w zakresie systematyki, gdzie nowo opisany gatunek właściwie dopiero wtedy może być uważany za faktycznie odkryty, gdy prócz odkrywcy znajdzie go i potwierdzi ktoś drugi. Jest to bowiem obiektywne kryterium dostateczności opisu i realności gatunku. Zagadnienie losu gatunków opisanych przez polskich autorów zostało już omówione powyżej. Można było stwierdzić, że kwestia ta przedstawia się na ogół pomyślnie dla polskich specjalistów. Można podziwiać zwłaszcza trafność ocen systematycznych Wierzejskiego, którego większość gatunków weszła trwale do literatury.

Z nowszych prac weszła do literatury praca H. Waniczek (1930), cytowana np. kilkakrotnie w monografii Remanego (1929/33). Dyskusję wywołało w literaturze zainicjowane przez Wiszniewskiego 1933 zagadnienie rozmieszczenia geograficznego *Pedalia bulgarica* (Edmondson i Hutchinson 1934, pp. 160, 183, Brehm 1936, p. 278, Valkanov 1938, p. 132). Wreszcie zespołem wrotków psammonowych, wprowadzonym do literatury przez Wiszniewskiego, zajął się następnie szereg autorów zagranicznych (Rodewald 1935, Neiswestnova-Shadina 1935, Myers 1936, Pennak 1936, Varga 1938 i Carlin 1939). Zespół ten był także wzmiankowany w opracowaniu fauny słodkowodnej przez Wesenberg-Lunda 1937. Prace faunistyczne Kozara i Jakubskiego są uwzględnione przy odpowiednich gatunkach w rewizjach Harringa i Myersa 1922—1928 i Myersa 1930.

Doprowadziłem do końca pisanie tych uwag w warunkach, które nie dają żadnej pewności, że będą one mogły być kiedykolwiek opublikowane (luty 1942). Jeśli i rękopis i autor przetrwają do lepszych czasów, wówczas będzie można zrobić jeszcze pewne uzupełnienia i oddać go do druku. Jeśli natomiast rękopis przeżyłby autora, cieszyłbym się, gdyby nawet w takiej jak obecnie, nie w stu procentach wykończonej formie ujrzał światło dzienne, gdyż — jak powiedział, jeśli się nie mylę Flaubert — „l'homme n'est rien — l'oeuvre est tout“. Miło więc autorowi, że gdy okoliczności nie pozwalają mu na pracę bardziej istotną, choć takie oto niepozorne, ale zmuszające do wykonania dzieło do swego skromnego dorobku naukowego może jeszcze dorzucić.

Chciałbym na tym miejscu dać też wyraz swej wdzięczności dla tych wszystkich, którzy w ten czy inny sposób przyczynili się do umożliwienia mi lub ułatwienia mych kilkunastoletnich badań faunistycznych nad wrotkami, dziękując przede wszystkim:

zmarłemu prof. dr K. Janickiemu, memu nieodżałowanemu nauczycielowi, który dał mi inicjatywę do badań nad wrotkami, kontrolował moje pierwsze kroki w pracy naukowej i pod którego kierunkiem zebrałem i opracowałem materiały dotyczące wrotków wodnych okolic Warszawy (1927—1929),

prof. dr A. Jakubskiemu za cenne wskazówki rzeczowe, których mi jako początkującemu w r. 1927 uprzejmie udzielił, oraz za zezwolenie na przejrzenie zbiorów swych preparatów,

prof. dr A. Lityńskiemu, kierownikowi Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, któremu zawdzięczam możliwość prowadzenia badań nad wrotkami w okresie mej przeszło 4-letniej pracy na Wigrach (1930—1935), moim kolegom i przyjaciółom: zmarłemu doc. dr Z. Koźmińskiemu i doc. dr M. Gieysztorowi, z którymi bliska współpraca na Wigrach i w Warszawie przyczyniła się w znacznym stopniu do ogólnego skryształizowania mych poglądów naukowych,

zmarłemu prof. dr B. Fulińskiemu, któremu zawdzięczam możliwość zebrania materiałów faunistycznych w okolicach Lwowa, korzystając z gościny w jego domu i Zakładzie,

przyjaciółom zagranicznym, pp. F. J. Myersowi, D. L. Bryce'owi, J. Hauerowi, dr L. Varga, K. Wulfertowi oraz licznym korespondentom za stałą koleżeńską wymianę poglądów naukowych, co nie tylko w znacznym stopniu ułatwiło mi pracę, ale też było wielką do niej podniętą.

U w a g a: Prace niepolskie, odnoszące się do różnych zagadnień, dotyczących wrotków, są w tekście niniejszego wstępu cytowane według ogólnego zestawienia literatury poświęconej wrotkom.

Rozdział II

Alfabetyczne zestawienie gatunków wraz z wykazem synonimów użytych w literaturze polskiej¹

Rodzaj *Adineta* Hudson 1886

Adineta barbata Janson 1893

Adineta barbata: 1) Jakubski 1914, p. 10; 2) 1918, p. 130; 3) Pawłowski 1938, p. 149; 4) Bryce (npbl.).

Dość częsty w mchach: *Sphagnum* (3, 4), *Polytrichum* (3) i in. także ze strzech (1); w stawie (2); stanowisko wątpliwe; III—XI.

¹ Prace oznaczone w spisie literatury gwiazdką nie zostały wyzyskane w zestawieniu.

Adineta gracilis Janson 1893

Adineta gracilis: 1) Bloedorn 1912, p. 8; 2) Jakubski 1918, p. 130; 3) Steinecke 1919, p. 347, fig. 29; 4) Wiszniewski 1932a, p. 90; 5) 1934b; p. 389; 6) 1934c, pp. 228, 230, 232; 7) 1937, pp. 2, 7; 8) Pawłowski 1938, p. 149; 9) Bryce (npbl.); 10) Wiszniewski (npbl. D).

Dość częsty wśród mchów: *Sphagnum* (8, 9) przy pH 5—6; *Polytrichum* (8) i innych (2, 8); w psammonie jeziornym (4, 5, 6, 10), jako psammofil (6, 7) charakterystyczny dla plaż czystych o pH około 7,5; IV—XI; w psammonie liczniej w pierwszej połowie lata.

Adineta oculata (Milne 1886)

Adineta oculata: 1) Jakubski 1914, p. 10; 2) 1918, p. 130; 3) 1921, p. 35.

Rzadki; wśród mchów z lasu i ze strzechy (1), w drobnych zbiornikach (3), w akwarium (2); IV, VI, X.

Adineta tuberculosa Janson 1893

Adineta tuberculosa: 1) Jakubski 1914, p. 10.

Na jednym stanowisku wśród mchu, X.

Adineta vaga (Davis 1873)

Adineta vaga: 1) Bloedorn 1912, p. 8; 2) Lucks 1913b, p. 68; 2A) Kozar 1914, p. 424; 3) Jakubski 1914, p. 10; 4) 1918, p. 130; 5) 1921, p. 35; 5a) Kulmatycki i Gabański 1925, p. 19, (?); 6) Pawłowski 1938, p. 149.

Dość częsty; wśród różnych mchów (2, 3, 4, 6), m. in. ze strzechy (3), także w drobnych zarośniętych zbiornikach (1, 5); IV—X.

Adineta vaga minor Bryce 1893

Adineta vaga minor: 1) Minkiewicz 1914, p. 121, 2) Jakubski 1918, p. 130.

Rzadki; wśród mchu (2); w Tatrach w Czarnym Stawie (1); III.

Rodzaj *Albertia* Dujardin 1838*Albertia intrusor* Gosse 1886

Albertia intrusor: 1) Wierzejski 1893a, p. 227; 2) Minkiewicz 1914, p. 122.

Rzadki; w ciele skąposzczeta *Nais elinguis* (2); wolno pływające okazy w stawku (1); w Tatrach do 1669 m n. p. m. (1).

Albertia typhlina Harring et Myers 1928

Albertia typhlina: 1) Pawłowski 1938, p. 127.

Rzadki; dość liczne okazy w wątrobowcach (*Pelia epiphyllia*) i mchach (*Neckera pennata* i *Mnium medium*); VIII.

Rodzaj *Anuraeopsis* Lauterborn 1900*Anuraeopsis fissa* (Gosse 1851)

Anuraea hypelasma: 1) Wierzejski 1893a, p. 258, tabl. VI, fig. 93; 2) Woronkow 1907, p. 211; 2a) 1909; 3) Lucks 1909, p. 141; 4) Kozar 1911, p. 406; 5) Bloedorn 1912, p. 26; 6) Lucks 1912, p. 154; 7) 1913b, p. 79; 8) Faczyński 1913, p. 212.

Anuraeopsis hypelasma: 9) Jakubski 1914, p. 46; 10) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 43; 11) 1939, p. 196; 12) Kukucz 1937, pp. 80, 86 n.

Anuraeopsis fissa: 12a) Kozar 1914, p. 419; 13) Jakubski 1921, p. 27; 14) Wiszniewski 1931, p. 217; 15) 1936a, p. 176; 16) —(npbl. A); 17) —(npbl. B); 18) —(npbl. F); 19) Klekowski (npbl.).

Pospolity, choć rzadko licznie występujący składnik letniego planktonu przede wszystkim mniejszych zbiorników (stawów, młak itp.), znajdujący także w jeziorach (2, 6, 17) i rzekach (2, 14); przypadkowo w psammonie jako psammoksen (15); występuje też w zbiornikach torfowych (9), zapewne jednak jako tyrfoksen, choć znosi pH do 4,8 (15). Oligo - do β -mezosaprob. (11); IV—IX, z maks. V (12).

Rodzaj *Ascomorpha* Perty 1850*Ascomorpha ecaudis* Perty 1850

Sacculus viridis: 1) Wierzejski 1893a, p. 220; 1a) Woronkow 1907, p. 195 (?).

Ascomorpha ecaudis: 2) Bloedorn 1912, p. 9; 2a) Kozar 1914, p. 422; 3) Jakubski 1914, p. 12; 4) 1921, p. 31; 5) Wiszniewski 1931, p. 268; 6) (npbl. A); 7) (npbl. B).

Częsty, niekiedy dość liczny składnik planktonu mniejszych jezior (2), starorzeczy i łąk (3, 5, 6), stawów (1, 4, 6) i drobnych zbiorników (2, 3, 6, 7); IV—XI; samce wspomniane bez opisu (2a) w VIII.

Ascomorpha saltans Bartsch 1870

Sacculus saltans: 1) Wierzejski 1893a, p. 220.

Ascomorpha saltans: 2) Jakubski 1914, p. 12; 3) 1921, p. 31; 4) Wiszniewski 1932a, p. 90; 5) 1934b, p. 375; 6) 1934c, p. 229; 7) (npbl. A); 8) (npbl. B).

Niezbyt częsty i nieliczny składnik letniego planktonu jezior (8), stawów i drobnych zbiorników; w psammonie jako psammoksen (5); V—VIII.

Species indeterminata:

Sacculus sp.: Woronkow 1907, pp. 151—155, 195.

Rodzaj *Ascomorphella* nov. nom.*Ascomorphella volvocicola* (Plate 1886).

Proales parasita: 1) Wierzejski 1893a, p. 229; 2) Lucks 1912, p. 53; 3) 1913 b, p. 70.

Ascomorphella volvocicola: 4) Wiszniewski (npbl. A); 5) (npbl. B).

Zgodnie z Remanem (1929/33) należy uznać niezależność rodzajową gatunku *Hertwigia volvocicola* Plate (= *Proales parasita* Hudson et Gosse) od rodzaju *Ascomorpha* (wbrew pogładowi Harringa 1913). Wobec preokupowania nazwy rodzajowej *Hertwigia* Plate 1886 [nec Schmidt 1880 (*Porifera*)] okazuje się konieczne wprowadzenie nowej nazwy.

Spotykany w koloniach *Volvox globator* (1), *Volvox aureus* (2, 4) *Volvox tertius* (2), w jeziorach (2) i drobnych zbiornikach (1, 4, 5); nieczęsty, choć niekiedy liczny; VI—VIII.

Rodzaj *Aspelta* Harring et Myers 1928*Aspelta egregia* Myers 1936

Aspelta egregia: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 176, 178; 2) 1937, pp. 2, 7. Rzadki, psammobiont, właściwy plażom kwaśnym (pH 4,3—4,8); nieliczny; VII—IX.

Aspelta labri Harring et Myers 1928

Aspelta labri: Wiszniewski 1939, p. 130.

1 egzemplarz jako składnik przypadkowy fauny jamy skrzelowej *Astacus leptodactylus* z rz. Bobryk (Polesie).

Rodzaj *Asplanchna* Gosse 1850*Asplanchna brightwelli* Gosse 1850

Asplanchna brightwelli: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1892, p. 349; 3) 1893a, p. 217, tabl. IV, fig. 11, 12; 4) Daday 1897; 5) Kozar 1911, p. 399; 6) Faczyński 1911, p. 175; 7) Lucks 1912, p. 37; 8) Bloedorn 1912, pp. 9, 30; 9) Faczyński 1913, p. 211; 10) Jakubski 1914, p. 12; 11) Minkiewicz 1914, p. 121: 11a) Kozar 1914, p. 423; 12) Lityński 1929, p. 305; 13) Waniczek 1930, pp. 123 m, fig. I, tablice; 14) Wiszniewski 1931, p. 269; 15) Kukucz 1937, pp. 78, 81; 16) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 201, 203, 215; 17) Wiszniewski (npbl. A); 18) (npbl. B); 19) (npbl. F); 20) Klekowski (npbl.).

Pospolity składnik planktonu jezior (głównie eutroficznych, stawów i drobnych, lecz raczej eustatycznych zbiorników; stanowiska w Czarnym Stawie i Mor skim Oku (4) wymagają sprawdzenia; V—X.

Samce (3, 8 11a, 17) i jaja trwałe (2, 7) obserwowane w miesiącach letnich (VI—VII). Oligo- do β -mezozaprob. (16).

Praca Waniczek (13) jest podstawową monografią anatomii i histologii tego gatunku.

Asplanchna girodi de Guerne 1888

Asplanchna girodi: 1) Wierzejski 1892, p. 348; 1a) Wierzejski 1893a, p. 218, tabl. IV, fig. 13—16; 2) Waniczkówna 1923, pp. 1—15; 3) Waniczek 1930, pp. 123 n, fig. I, tablice.

Gatunek, którego charakter taksonomiczny został ostatecznie wyjaśniony przez Waniczek (3). Zazwyczaj zapewne mieszany z poprzednim, wobec czego charakter ekologiczny niejasny. Składnik letniego planktonu zapewne eutroficznych zbiorników różnego typu.

Podstawowa monografia anatomiczna i histologiczna (3).

Asplanchna herrickii de Guerne 1888

Asplanchna herrickii: 1) Wierzejski 1892, p. 345, fig. 1—2; 2) 1893a, p. 215, tabl. IV, fig. 22/26; 3) Wiszniewski (npbl. F).

Rzadki; okolice Krakowa (1, 2) i w planktonie jeziora Świr na pojezierzu Narożkim, VIII. 1940 r., liczny w planktonie (3).

Asplanchna intermedia Hudson 1886

Asplanchna intermedia: Bloedorn 1912, pp. 9, 30 (♀ i ♂).

Samodzielność tego gatunku, którego tylko po ♂♂ można odróżnić od *A. brightwelli*, wymaga potwierdzenia. Samce w VI.

Asplanchna priodonta Gosse 1850

Notommata anglica: 1) Wierzejski 1881, p. 108, fig. 11;

Asplanchna anglica: 2) Wierzejski 1a 1882, p. 12; 1883, p. 111.

Asplanchna helvetica: 3) Zacharias 1886; 4) Seligo 1890; 5) Lakowitz 1899.

Asplanchna Kramerii: 6) Wierzejski 1891, p. 52.

Asplanchna spec.: 7) Heynemann 1902; 7a) Charłampowicz 1933, p. 22, fig 9/3.

Asplanchna priodonta: 8) Wierzejski 1891, p. 52; 9) 1892, p. 349; 1893a, p. 214, tabl. IV, fig. 17—21; 9a) Seligo 1907a, p. 33, fig. 117, 118; 9b) Krauze 1907; 10) Woronkow 1907, p. 194; 10a) Woronkow 1909; 11) Faczyński 1910, pp. 949, 970; 12) 1911, p. 174; 13) Kozar 1911, p. 399; 14) Bloedorn 1912, pp. 9, 30; 15) Lucks 1912, p. 35; 16) Minkiewicz 1912; 17) 1912a, p. 248; 18) Lucks 1913, p. 82; 19) 1913 b pp. 70; 20) Minkiewicz 1914; p. 121; 21) Jakubski 1914, p. 12; 21a) Kozar 1914, p. 423; 22) Lityński 1918, p. 9; 23) 1922, p. 8; 23a) Demel 1924, p. 2, fig. 60/2; 23b) Kulmatycki 1925, p. 211; 23c) Kulmatycki i Gabański 1925, p. 44; 24) Kulmatycki i Gabański 1928, pp. 323, 325; 25) Lityński 1929, p. 305; 26) Bowkiewicz 1930, p. 93; 27) Waniczek 1930, pp. 125n., fig. I, tablice; 28) Wiszniewski 1931, p. 269; 29) Lucks 1931, pp. 10, 44; 29a) Kulmatycki i Gabański 1932, pp. 44—46; 30) Pęska-Kieniewiczowa, Gabański 1932, pp. 305 n.; 30a) Hirschlerowa 1933; 31) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, pp. 42, 44; 32) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 26 n; 33) Lucks 1934, pp. 16, 26; 34) Pliszka 1934, p. 242; 35) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 11; 36) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 9, 11, 12; 37) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 140; 38) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 8, 10, 14; 39) Kukucz 1937, pp. 78, 81 (?); 40) Gabański, Kulmatycki, Michalski 1938, p. 10; 41) Wierzejski 1938, p. 248; 42) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 200, 214 n; 43) Wiszniewski (npbl. A); 44) (npbl. B); 45) (npbl. F).

Asplanchna priodonta helvetica: 46) Lucks 1912, p. 35.

Jeden z najpospolitszych wrotków planktonowych, liczny na wielu stanowiskach w całym kraju; jeden ze składników typowego dla jezior kompleksu wrotków eupe-

lagicznych. Zamieszkuje jeziora od najbardziej oligotroficznych (większe stawy tatrzańskie, Wigry) do małych stawków; także w rzekach, starorzeczach, drobnych zbiornikach, raczej jednak eustatycznych; unika, jak się zdaje, środowisk kwaśnych; w Tatrach rozpowszechniony, dochodzi do 1890 m (po str. płd. do 1965 m) n. p. m. (20); przez cały rok również i pod lodem; gatunek zazwyczaj dicykliczny (14), w niektórych wodach monocykliczny (15); IV—VI oraz w Morskim Oku w I (41), VIII—IX, 29) samce obserwowane 9, 14, 15, 29, 33, 34, 44; β-mezosaprob. do oligosaprob. (42 i inne).

Wiele danych anatomicznych i histologicznych w monografii Waniczek (27).

Asplanchna sieboldii (Leydig 1854)

Asplanchna Imhofi: 1) Wierzejski 1891, p. 52.

Asplanchna Ebbesborni: 1) Wierzejski 1892, p. 349; 2) 1893a, p. 216, tabl. IV, fig. 8—10.

Asplanchna sieboldii: 3) Jakubski 1914; p. 12; 3a) Kozar 1914, p. 423; 4) Wiszniewski (npbl. A); 5) (npbl. B).

Nieczęsty składnik planktonu stawów i drobnych zbiorników; VI—X; samce opisane w (2).

Species indeterminata:

Asplanchna sp.: 1) Koczwarra 1916, pp. 244, 249; 2) Lityński 1919, p. 178; 3) Thienemann 1928, p. 24.

Rodzaj *Asplanchnopus* de Guerne 1888

Asplanchnopus multiceps (Schrank 1793)

Asplanchnopus myrmeleo: 1) Wierzejski 1893a, p. p. 218. tabl. IV, fig. 27; 2) Kozar 1911, p. 399, fig 16; 3) Bloedorn 1912, p. 9.

Asplanchnopus multiceps: 4) Jakubski 1914, p. 12; 4a) Kozar 1914, p. 423, fig 3; 5) Wiszniewski (npbl. A); 6) (npbl. B); 7) Klekowski (npbl.).

Małe stawki, drobne, astatyczne zbiorniki, nieczęsto, lecz niekiedy bardzo licznie; IV—IX; samce obserwowane w VI (1) i VII (2); jaja trwałe w IX (1).

Species dubia:

Asplanchnopus syrinx (Ehrenberg 1837): Jakubski 1914, p. 12 (?).

Rodzaj *Atrochus* Wierzejski 1893

Atrochus tentaculatus Wierzejski 1893

Atrochus tentaculatus: 1) Wierzejski 1893, p. 404; 2) 1893a, p. 203, tabl. IV, fig. 2—4; 3) 1893c, pp. 696—712, 1 tabl.

Gatunek niewątpliwie bardzo stenotopowy i wskutek tego bardzo rzadki; żyje w mule, pokrywającym rośliny wodne; znaleziony na *Elodea canadensis*; VI; jedyne znane stanowisko w Polsce — stawek w Dębnikach pod Krakowem — jest obecnie zasypany.

Rodzaj *Beauchampia* Haring 1913

Beauchampia crucigera (Dutrochet 1812)

Cephalosiphon limnias: 1) Lucks 1912, p. 27 (Prusy Wsch.).

Beauchampia crucigera: 1) Jakubski 1921, p. 34.

Osiadły na roślinach w stawach i litoralu jezior, na jednym stanowisku; VI.

Rodzaj *Bipalpus* Wierzejski et Zacharias 1893

Uwagi taksonomiczne: Typ tego rodzaju (*Bipalpus vesiculosus* Wierzejski et Zacharias) był przez Jenningsa 1894 i następnie przez licznych autorów włączony do rodzaju *Ploesoma* Herrick, wobec czego rodzaj *Bipalpus* nie był uznawany. Weber i Montet (1918, p. 51) uznali odrębność rodzajową tego ga-

tunku i wyodrębnili go, używając nazwy *Dictyoderma* Lauterborn 1893. Uważam pogląd Webera i Montet za uzasadniony, gdyż struktura pancerzyka, kutikuli oraz przewodu pokarmowego (proventriculus b. obszerny) wystarczą dla rodzajowego wyodrębnienia „*Bipalpus vesiculosus*“ od pozostałych gatunków rodzaju *Ploesoma*. Jednak nazwa *Dictyoderma* została wprowadzona przez Webera i Montet niesłusznie, gdyż nazwa *Bipalpus* ma priorytet, mimo że opisy obu rodzajów (*Bipalpus* i *Dictyoderma*) zostały opublikowane w jednym roku (1893). Ustalenie dokładnych dat jest obecnie niemożliwe, jednak szczęśliwym zbiegiem okoliczności prace te zawierają niezależne opisy jednego i tego samego gatunku pod dwoma nazwami, a mianowicie: *Mastigocerca hudsoni* Lauterborn = *Mastigocerca capucina* Wierzejski et Zacharias. Druga nazwa została bez zastrzeżeń uznana przez współczesnych autorów, co wskazuje, że miała priorytet przed nazwą Lauterborna, a tym samym, że *Bipalpus* ma priorytet przed *Dictyoderma*.

Bipalpus hudsoni (Imhof 1891)

Uwagi taksonomiczne: Dla ilustracji powyższego wywodu podaję pełną synonimikę tego gatunku:

Gastropus hudsoni Imhof 1891 (typem rodzaju jest *G. styliifer*).

Gastroschiza flexilis Jägerskiöld 1892 (typem rodzaju jest *G. triacantha* = *Ploesoma triacantha*).

Bipalpus vesiculosus Wierzejski et Zacharias 1893 (typ rodzaju *Bipalpus*).

Dictyoderma hypopus Lauterborn 1893 (typ rodzaju *Dictyoderma*).

Ploesoma hudsoni Jennings 1894.

Gastroschiza vesiculosa Wesenberg-Lund 1899.

Dictyoderma hudsoni Weber et Montet 1918.

Bipalpus hudsoni comb. nova.

Bipalpus vesiculosus: 1) Wierzejski 1893, p. 404; 2) Wierzejski i Zacharias 1893, p. 236, tabl. XIII, fig. 1—5; 3) Wierzejski 1893a, p. 225, tabl. V, fig. 29—31.

Ploesoma hudsoni: 3a) Woronkow 1907, p. 198; 4) Lucks 1909, p. 141; 5) 1912, p. 164; 6) Bloedorn 1912, p. 27; 7) Lucks 1913, p. 82; 8) Lityński 1929, p. 305; 9) Wiszniewski 1931, p. 268; 10) Lucks 1931, p. 11; 11) 1934, p. 26.

Bipalpus hudsoni: 12) Wiszniewski (npbl. A); 13) (npbl. B).

Częsty składnik letniego planktonu, przede wszystkim jezior, od oligotroficznych (Wigry) do eutroficznych (jeziora poleskie, a także, mniej typowo, stawów (2, 12), starorzeczy i rzek (9); VI—IX.

Rodzaj *Brachionus* Pallas 1766

Brachionus angularis Gosse 1851

Brachionus angularis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 253; 2a) Seligo 1907, p. 37, fig. 141, 142; 2b) Woronkow 1907, p. 207; 3) 1909; 4) Faczyński 1911, p. 181; 5) Kozar 1911, p. 405; 6) Bloedorn 1912, pp. 23, 33; 7) Lucks 1912, p. 143; 8) 1913b, p. 78; 9) Faczyński 1913, p. 211; 10) Jakubski 1914, p. 40; 10a) Kozar 1914, p. 418; 11) Lityński 1918, p. 9; 12) Jakubski 1921, p. 26; 13) Wiszniewski 1931, p. 269; 14) Lucks 1931, p. 11; 14a) Kulmatycki, Gabański 1932, pp. 44—46; 15) Gabański, Peška 1932, pp. 786, 789; 16) Lucks 1934, p. 26; 17) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 45; 18) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 19) Lucks 1937, p. 76; 20) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 200; 21) Wiszniewski (npbl. A); 22) (npbl. B); 23) (npbl. F).

Bardzo częsty i niekiedy liczny składnik planktonu jezior (przede wszystkim eutroficznych) oraz stawów; znajdowany też niejednokrotnie w rzekach, starorzeczach i drobnych zbiornikach przez cały rok; β - α -mezosaprob. (15, 20); samce w IV (6); euryhalinowy: w jez. słonawym 4,5—5,8‰ (19).

***Brachionus angularis bidens* Plate 1886**

Brachionus angularis bidens: 1) Seligo 1907a, p. 37; 1a) Bloedorn 1912, pp. 23, 34; 2) Jakubski 1914, p. 40; 2a) Kulmatycki 1924, p. 58 (?); 2b) Kulmatycki i Gabański 1925, p. 5; 3) Kulmatycki i Gabański 1929, pp. 16, 18, 19; 4) Lucks 1931, p. 11; 4a) Kulmatycki i Gabański 1932, pp. 44, 45; 5) Gabański, Pęska 1932, pp. 787, 788, 790; 6) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 263, 264; 7) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 8) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 14, 17; 9) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 292, 294; 10) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 212, 215; 11) Wiszniewski (npbl. A); 12) Klekowski (npbl.).

Brachionus angularis robindata: 13) Lucks 1912, p. 143.

Odmiana nieco rzadsza od typowej, właściwa dla chłodnej pory roku, o podobnym poza tym charakterze ekologicznym; oligosaprob (10), β -*a*-mezosaprob. (8); III—V; X—XII; samce w V (6).

***Brachionus calyciflorus* Pallas 1766**

Brachionus pala: 1) Wierzejski 1893a, p. 249, tabl. VI, fig. 64—67; 1a) Seligo 1907a, p. 37, fig. 139—140; 1b) Woronkow 1907, p. 207; 2) Faczyński 1911, p. 180; 3) Kozar 1911, p. 404; 4) Lucks 1912, p. 136; 5) Faczyński 1913, p. 211; 6) Jakubski 1914, p. 41; 6a) Seligo 1920, p. 6; 6b) Kulmatycki 1924, p. 58; 7) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 18; 8) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 10, 11; 9) Kulmatycki 1936, p. 17; 10) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 11) Starmach 1938, p. 86; 12) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 200, 214.

Brachionus calyciflorus: 13) Bloedorn 1912, p. 21; 13a) Kozar 1914, p. 418; 14) Jakubski 1921, p. 26; 15) Wiszniewski 1931, p. 269; 16) (npbl. A); 17) (npbl. B); 18) (npbl. F).

Bardzo pospolity składnik heleoplanktonu, potamoplanktonu oraz litoralu eutroficznycy jezior i rzek, a także drobnych zbiorników, przez cały rok dicykliczny: jaja na samce obserwowane w VI (4), samce na jesieni (16); β -*a*-mezosaprob. (12).

***Brachionus calyciflorus ampiceros* Ehrenberg 1938.**

Brachionus pala ampiceros: 1) Woronkow 1907, p. 207; 1a) 1909; 2) Bloedorn 1912, p. 22; 3) Lucks 1912, p. 136; 4) 1913, p. 82; 5) Jakubski 1914, p. 41; 6) Gabański, Pęska 1932, p. 786; 7) Kukucz 1937, pp. 79, 85; 8) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 212.

Brachionus calyciflorus ampiceros: 9) Wiszniewski 1931, p. 269; 10) (npbl. A); 11) (npbl. B).

Dość pospolita odmiana; charakter ekologiczny analogiczny jak odmiany typowej; mezosaprob.

***Brachionus calyciflorus anuraeiformis* Brehm 1909.**

Brachionus pala anuraeiformis: 1) Gabański, Pęska 1932, pp. 786, 790; 2) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 14; 3) Kukucz 1937, pp. 79, 85.

Odmiana znacznie rzadsza od poprzednich.

***Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* Gosse 1851.**

Brachionus dorcas: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 250.

Brachionus pala dorcas: 3) Gabański, Pęska 1932, p. 786; 4) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 262, 263, 264; 5) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 14.

Brachionus calyciflorus dorcas: 6) Wiszniewski (npbl. A); 7) Klekowski (npbl.).

Odmiana rzadka o analogicznym charakterze ekologicznym.

***Brachionus caliciflorus spinosus* Wierzejski 1891.**

Brachionus dorcas spinosus: 1) Wierzejski 1891, p. 51, fig. 4; 2) 1892a, p. 250, fig. 2; 3) Faczyński 1913, p. 211.

***Brachionus diversicornis* (Daday 1883)**

Schizocerca diversicornis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 245, tabl. VI, fig. 72—75; 2a) Seligo 1907a, p. 35, fig. 130; 3) Woronkow 1907, p. 208; 3a) 1909; 4) Faczyński 1910, p. 953; 5) 1911, p. 182; 6) Lucks 1912, p. 145; 7) Bloedorn 1912, p. 23; 8) Faczyński 1913, p. 211; 9) Jakubski 1914, p. 43; 10) Minkiewicz 1914, p. 124; 11) Słonimski 1923, p. 588; 12) Lucks 1931, p. 11; 13) Wiszniewski 1931, p. 269; 14) Pliszka 1934, p. 242.

Brachionus diversicornis: 15) Wiszniewski (npbl. A).

Częsty choć zwykle nieliczny składnik heleoplanktonu i fauny litoralu mniejszych jezior oraz rzek; w Tatrach w Stawie Toporowym (1095 m. n. p. m.) (10); V—X.

***Brachionus diversicornis* v. *homoceros* (Wierzejski 1891).**

Schizocerca diversicornis v. *homoceros*: 1) Wierzejski 1891, p. 51, fig. 2; 2) 1893a, p. 254, tabl. VI, fig. 74; 2a) Seligo 1907a, p. 35; 2b) Faczyński 1910, p. 953; 3) Woronkow 1907, p. 208; 3a) 1909; 4) Faczyński 1911, p. 182; 5) Lucks 1912, p. 145; 6) Lityński 1918, p. 9; 7) Wiszniewski 1931, p. 270.

Brachionus diversicornis var. *homoceros*: 8) Wiszniewski (npbl. A).

Odmiana połączona licznymi przejściami z formą typową; charakter ekologiczny ten sam.

***Brachionus falcatus* Zacharias 1898**

Brachionus falcatus: Starmach 1938, p. 86.

Jedynie polskie stanowisko tego gatunku podane z Wisły; obecność jego w planctonie nurtu rzecznoego zapewne raczej przypadkowa.

***Brachionus forficula* Wierzejski 1891**

Brachionus forficula: 1) Wierzejski 1891, p. 52, fig. 3; 2) 1893a, p. 253, fig. 3; 3) Słonimski 1923, pp. 584—588, fig. 1.

Rzadki składnik heleoplanktonu; według autorów rosyjskich jest on charakterystyczny dla okolic wschodniej i południowo-wschodniej Europy.

***Brachionus leydigi* Cohn 1862**

Brachionus quadratus: 1) Wierzejski 1893a, p. 252, tabl. VI, fig. 71; 1a) Woronkow 1907, p. 208; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) Faczyński 1911, p. 181; 4) Bloedorn 1912, pp. 23, 33; 5) Lucks 1912, p. 142; 6) Faczyński 1913, p. 211; 7) Jakubski 1914, p. 41; 7a) Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 20 (?), 34.

Brachionus quadratus granulatus: 8) Bloedorn 1912, pp. 23, 33.

Brachionus leydigi: 9) Jakubski 1921, p. 26; 10) Wiszniewski (npbl. A).

Dość częsty i niekiedy liczny składnik heleoplanktonu i fauny litoralu stawów, małych jeziorok i drobnych zbiorników: III—X; euryhalinowy, występuje też w zbiornikach słonawych (5).

***Brachionus leydigi tridentatus* Sernov 1901.**

Brachionus quadratus tridentatus: 1) Jakubski 1914, p. 42.

Brachionus leydigi tridentatus: 2) Wiszniewski 1931, p. 269; 3) (npbl. A).

Rzadsza odmiana o podobnym do formy typowej charakterze ekologicznym.

***Brachionus patulus* Müller 1786**

Brachionus militaris: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 252; 3) Faczyński 1911, p. 181.

Noteus militaris: 4) Lucks 1912, p. 147 (stanowisko zagraniczne); 5) Jakubski 1914, p. 42; 6) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Brachionus patulus: 7) Jakubski 1921, p. 26; 8) Wiszniewski 1931, p. 269; 9) (npbl. A); 10) (npbl. B); 11) Klekowski (npbl.).

Dość częsty; heleoplankton, wśród rzęsy (2); drobne zbiorniki, litoral rzek; V—X.

Brachionus polyacanthus Ehrenberg 1834

Brachionus polyacanthus: 1) Faczyński 1911, p. 181; 2) Jakubski 1921, p. 26.

Noteus polyacanthus: 3) Jakubski 1914, p. 43.

Rzadki składnik heleoplanktonu i telmatoplanktonu; VI—IX.

Brachionus polyacanthus micracanthus (Arévalo 1918)

Brachionus polyacanthus: 1) Wierzejski 1893a, p. 253, tabl. VI, fig. 92; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) 1912, p. 138, fig. 52; 4) 1913b, p. 78.

Odmiana również rzadka jak forma typowa; charakter ekologiczny identyczny; torfowiska (3).

Brachionus quadridentatus Hermann 1783

Brachionus bakeri: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 252, tabl. VI, fig. 68—70; 2a) Seligo 1907a, p. 37; 3) Woronkow 1907, p. 207; 3a) 1909; 4) Faczyński 1910, p. 953; 5) Kozar 1911, p. 405; 6) Faczyński 1911, p. 181; 7) Lucks 1912, p. 139, fig. 53; 8) 1913b, p. 78; 9) Faczyński 1913, p. 211; 10) Jakubski 1914, p. 40; 10a) Thienemann 1928, p. 28; 11) Pliszka 1934, p. 242; 12) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 42; 13) Kukucz 1937, pp. 79, 85.

Brachionus capsuliflorus bakeri: 14) Jakubski 1921, p. 26.

Brachionus capsuliflorus: 14a) Kozar 1914, p. 418; 15) Wiszniewski 1931, p. 269; 16) Lucks 1937, pp. 76, 98.

Brachionus quadridentatus: 17) Bloedorn 1912, p. 22, 33; 18) Wiszniewski (npbl. A); 19) (npbl. B); 20) (npbl. E); 21) (npbl. F); 22) Klekowski (npbl.).

Forma typowa oraz liczne niżej wymienione odmiany są bardzo pospolicym składnikiem fauny litoralnej stawów oraz eutroficznych jezior i rzek; także w heleo- i telmatoplanktonie; V—X (XII); euryhalinowy: liczny w jez. słonawym 4,6—5,8‰ (16); zupełnie przypadkowy psammoksen (20); B- α -mezosaprob.

Brachionus quadridentatus ancylgnathus Schmarda 1859

Brachionus ancylgnathus: 1) Wierzejski 1893a, p. 252.

Brachionus bakeri entzii: 2) Lucks 1912, p. 141, fig. 53; 3) Jakubski 1914, p. 40; 4) Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 23, 34.

Brachionus bakeri var.: 5) Kozar 1911, p. 405, fig. 13. Spotykane w VI.

Brachionus quadridentatus brevispinus Ehrenberg 1832

Brachionus brevispinus: 1) Lucks 1909, p. 141; 2) Faczyński 1911, p. 181; 2a) 1913, p. 211.

Brachionus bakeri brevispinus: 3) Woronkow 1909; 4) Lucks 1912, p. 140, fig. 53; 5) Jakubski 1914, p. 40; 6) Kulmatycki i Gabański 1925, p. 20; 7) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Brachionus capsuliflorus brevispinus: 8) Wiszniewski 1931, p. 269; 9) Lucks 1937, p. 98.

Brachionus quadridentatus brevispinus: 10) Bloedorn 1912, p. 23; 11) Wiszniewski (npbl. A); 12) (npbl. B).

Spotykane w V, VI, VIII, X.

Brachionus quadridentatus cluniorbicularis Skorikov 1894

Brachionus bakeri cluniorbicularis: 1) Jakubski 1914, p. 14; 2) Kukucz 1937, pp. 80—85; 1a) Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 20, 39, 42;

Brachionus capsuliflorus cluniorbicularis: 3) Wiszniewski 1931, p. 269.
Spotykane w VI, XII.

Brachionus quadridentatus convergens Jakubski 1914

Brachionus bakeri convergens: 1) Jakubski 1914, p. 41, tabl. II, fig. 14.

Brachionus capsuliflorus convergens: 2) Jakubski 1921, p. 26; 3) Wiszniewski 1931, p. 269.
Spotykane w VI, VII.

Brachionus quadridentatus fülleborni Daday 1908

Brachionus bakeri Fülleborni: Jakubski 1914, p. 41.

Brachionus quadridentatus melheni Barrois et Daday 1894

Brachionus bakeri melheni: 1) Jakubski 1914, p. 40; 2) Kukucz 1937, pp. 79, 85.

Brachionus bakeri var.: 3) Wierzejski 1893a, p. 252, tabl. VI, fig. 68.
Spotykane w V, VI, VIII.

Brachionus quadridentatus michaelsoni Daday 1908

Brachionus bakeri Fülleborni: Jakubski 1914, p. 41.

Brachionus capsuliflorus michaelsoni: 2) Jakubski 1921, p. 26; 3) Wiszniewski 1931, p. 269.

Brachionus bakeri rectangularis: 4) Lucks 1912, p. 140, fig. 53.
Spotykane w VI, VII.

Brachionus quadridentatus rhenanus Lauterborn 1893

Brachionus bakeri rhenanus: 1) Lucks 1909, p. 141; 2) Jakubski 1914, p. 40; Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 20, 27.

Brachionus quadridentatus rhenanus: 4) Bloedorn 1912, p. 23; 5) Wiszniewski (npbl. A).

Spotykane w VI.

Brachionus quadridentatus zernovi Woronkow 1907

Brachionus bakeri zernovi: Woronkow 1909.

Brachionus urceus (Linnaeus 1758)

Brachionus rubens: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 251; 3) Faczyński 1911, p. 181; 4) Kozar 1911, p. 404, fig. 4—9; 5) Faczyński 1913, p. 211.

Brachionus urceolaris rubens: 6) Jakubski 1914, p. 42; 7) Minkiewicz 1914, p. 124; 8) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Brachionus urceus rubens: 9) Jakubski 1921, p. 26.

Brachionus urceus: 10) Bloedorn 1912, pp. 22, 33; 10a) Kozar 1914, p. 418; 11) Wiszniewski (npbl. A); 12) (npbl. B); 13) Klekowski (npbl.).

Pospolity składnik heleo- i telmatoplanktonu; także w litoralu jezior i rzek; często przytwierdzony do innych zwierząt planktonowych, głównie na dafniach (2, 12); w Tatrach poniżej 1000 m (po stronie płd. do 1942 m); II, IV, XI; samce w VIII (10).

Brachionus urceus utricularis Bory de St. Vincent 1822

Brachionus urceolaris: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 250; 2a) Seligo 1907a, p. 37; 3) Woronkow 1907, p. 207; 3a) 1909; 4) Kozar 1911, p. 404, fig. 4—9; 5) Faczyński 1911, p. 180; 6) Lucks 1912, p. 143; 7) Faczyński 1913, p. 211; 8) Jakub-

ski 1914, p. 42; 9) Gabański, Pęska 1932, p. 791; 10) Kulmatycki 1936, p. 17; 11) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 8 n; 12) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 8, 10, 14; 13) Kukucz 1937, pp. 80, 85; 14) Gabański, Kulmatycki, Michalski 1938, p. 9; 15) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 292, 294.

Brachionus urceus: 16) Jakubski 1921, p. 26; 17) Wiszniewski 1931, p. 269; 18) Lucks 1937, pp. 76, 98; 19) Starmach 1938, p. 86.

Brachionus urceus utricularis: 20) Wiszniewski (npbl. A); 21) (npbl. B.); 22) Klekowski (npbl.).

Bardzo częsty i niekiedy dość liczny; charakter ekologiczny jak poprzednio (z wyjątkiem zwyczaju przytwierdzenia się do zwierząt planktonowych; przez cały rok; euryhalinowy: w jez. słonawym 4,6—5,8‰ (19); β - α -mezosaprob.; samce obserwowane w IV (6).

Species indeterminata:

Brachionus sp.: Koczwarą 1916, pp. 236, 244, 249, 251.

Rodzaj *Bradyscela* (Bryce 1910)

Bradyscela clauda (Bryce 1893)

Bradyscela clauda: Pawłowski 1938, p. 150, fig. 23—24.

Trzy egzemplarze w mchu nadrzewnym (*Neckera pennata*) i w wątrobowcach (*Pelia epiphyllia*) w Białowieży.

Rodzaj *Bryceella* Remane 1929

Bryceella stylata (Milne 1886)

Bryceella stylata: 1) Pawłowski 1938, p. 120; 2) Wiszniewski (npbl. B).

Nieliczne egzemplarze tego rzadkiego i wymagającego jeszcze opracowania gatunku znajdowane były w mchach (*Sphagnum* i *Mnium*); VIII, IX.

Bryceella tenella (Bryce 1897)

Bryceella tenella: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 1a) 1934a, p. 144, tabl. VI, fig. 1; 2) 1934b, p. 343, tabl. 58, fig. 2—5; 3) 1934c, pp. 228, 230, 248, 255, 260, 261; 4) 1936, pp. 223, 224; 5) 1936a, p. 178; 6) 1936b, p. 237; 7) 1937, pp. 2, 7; 8) Pawłowski 1938, p. 120; 9) Wiszniewski (npbl. D.); 10) Bryce (npbl.).

Dość częsty, choć niezbyt liczny w psammonie i wśród mchów *Sphagnum* (8, 10), *Polytrichum*, mchów nadrzewnych itp (8); psammofil związany raczej z plażami czystymi, przy tym eryjonowy (pH 4,3—7,5); wśród mchów niekiedy masowo występuje: VI—VII IX—XI, z maksimum ilościowym i pojawem samców w psammonie w jesieni (1, 1a).

Rodzaj *Cephalodella* Bory de St. Vincent 1826

Cephalodella apocolea Myers 1924

Cephalodella apocolea: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 351; 3) 1934c, p. 228; 4) 1936a, pp. 176, 178, 179; 5) 1937, pp. 2, 7; 6) Pawłowski 1938, p. 122.

Rzadki gatunek acydofilny, występujący wśród mchów *Sphagnum* (6) oraz w psammonie plaż kwaśnowodnych (5), jako psammofil stenojonowy (pH 4,3—4,8); IV—IX.

Cephalodella auriculata (Müller 1773)

Notommata lacinulata: 1) Wierzejski 1893a, p. 228.

Diaschiza lacinulata: 1a) Woronkowi 1907, p. 204 (?); 2) Bloedorn 1912, p. 16; 3) Jakubski 1914, p. 21; 4) Minkiewicz 1914, p. 123; 5) Michalski, Gabański, Kulma-

tycki 1936, p. 43; 6) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 8; 7) Kukucz 1937, pp. 79, 82; 8) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 9.

Notommata ovulum: 9) Jakubski 1914, p. 18 (?)

Diaschiza auriculata: 9a) Kozar 1914, p. 417; 10) Jakubski 1921, p. 23.

Cephalodella auriculata: 11) Wiszniewski 1931, p. 267; 12) 1932a, pp. 90, 91; 12a) 1934a, p. 145, tabl. VI, fig. 3; 13) 1934b, p. 348; 14) 1934c, pp. 228, 230, 232, 239, 240, 260; 15) 1936, pp. 224, 225, fig. 1; 16) 1936a, pp. 176, 178, 179; 17) 1936b, pp. 237, 240; 18) 1937, pp. 2, 7; 19) Pawłowski 1938, p. 124; 20) Wiszniewski (npbl. A); 21) (npbl. B); 22) (npbl. D); 23) (npbl. E).

Bardzo pospolity składnik fauny drobnych, zarośniętych zbiorników, litoralu stawów, rzek i jezior, rzadziej heleoplanktonu; w Tatrach dochodzi do 1724 m n. p. m.; występuje też we mchach *Sphagnum* (19) oraz w psammonie b. licznie, jako psammofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5) i eurysaprobowy (18); IV—X; w psammonie silne maksima ilościowe VI i IX—X (13); samce obserwowane tylko w psammonie X (16, 23).

Cephalodella bryophila Pawłowski 1938

Cephalodella bryophila: Pawłowski 1938, p. 123, tabl. IX, fig. 1.

Wśród mchów nadrzecznych na jednym stanowisku w Białowieży dość liczny; VIII.

Cephalodella catellina (Müller 1786)

Diglena catellina: 1) Wierzejski 1893a, p. 232; 2) Kozar 1911, p. 402; 3) Lucks 1912, p. 56; 4) Faczyński 1913, p. 211; 5) Jakubski 1914, p. 19; 6) Starmach 1938, p. 86.

Cephalodella catellina: 6a) Kozar 1914, p. 416; 7) Jakubski 1921, p. 23; 8) Wiszniewski 1932a, p. 90; 9) 1934b, p. 345, tabl. LVIII, fig. 6—7; 10) 1934c, pp. 228, 230, 232, 260, 261; 11) 1936b, p. 237; 12) 1936c; 13) 1937, pp. 2, 7; 14) (npbl. A); 15) (npbl. D); 16) (npbl. E); 17) Klekowski (npbl.).

Częsty i niekiedy liczny składnik fauny litoralu jezior, stawów, rzek i drobnych zbiorników z wyjątkiem kwaśnych; liczny psammofiloid stenojonowy (alkalifilny, pH 6,8—7,5), względnie eurysaprobowy, choć występujący liczniej na plażach raczej czystych (13); IV—XI; w psammonie maksimum ilościowe V i VI, bez pojawu samców (10).

Cephalodella catellina volvocicola (Zawadowsky 1926)

Cephalodella sp.: 1) Kozar 1914, p. 416.

C. catellina volvocicola: 2) Wiszniewski 1936; 3) (npbl. E); 4) Klekowski (npbl.).

Niezbyt liczne okazy, odróżniające się wysmuklejszymi pazurkami od formy typowej, w psammonie stawu w Hołosku pod Lwowem. Psammoksen, VIII, 1940; poza tym w drobnych alkalicznych zbiornikach (4) oraz w koloniach *Volvox* (1), VI—VIII; samce w *Volvox* w VIII (1).

Cephalodella compacta Wiszniewski 1934

Cephalodella compacta: 1) Wiszniewski 1934b, p. 345, tab. 58, fig. 11—12; 2) 1934c, pp. 228, 230, 231, 244; 3) 1937, pp. 2, 7.

Rzadki psammobiont występujący latem głównie w eupsammonie plaż czystych; euryjonowy (3) (pH 5,0—7,5), stanowiska kwaśne tylko zagraniczne.

Cephalodella crassipes (Lord 1903)

Cephalodella xenica: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90.

Cephalodella crassipes: 2) Wiszniewski 1934b, p. 350; 3) 1934c, p. 228.

Psammoksen; nieliczne egzemplarze w psammonie Wigier.

Cephalodella eva (Gosse 1887)

Furcularia eva: 1) Wierzejski 1893a, p. 230, tabl. V, fig. 41 (?)

Diaschiza eva: 2) Lucks 1912, p. 93, fig. 126; 3) 1913b, p. 72; 3a) Kozar 1914, p. 417; 4) Jakubski 1914, p. 20; 5) Minkiewicz 1914, p. 123; 6) Jakubski 1921, p. 23.

Cephalodella eva: 7) Wiszniewski 1931, p. 267; 8) 1932a, p. 90; 9) 1934b, p. 351; 10) 1934c, p. 228; 11) 1936b, p. 240; 12) (npbl. A).

Dość częsty, choć nieliczny składnik fauny litoralu stawów, mniejszych jezior i drobnych zbiorników; w Tatrach sięga (w wodzie i psammonie) do 1672 m n. p. m.; psammoksen (5, 11); VI—X.

Cephalodella exigua (Gosse 1886)

Diaschiza exigua: 1) Jakubski 1914, p. 20; 2) Minkiewicz 1914, p. 123; 3) Jakubski 1921, p. 23; 4) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 9, 11; 5) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 228, 294.

Cephalodella exigua: 6) Wiszniewski 1934b, p. 349; 7) 1934c, p. 228; 8) 1936a, pp. 176, 178; 9) 1937, p. 2; 10) (npbl. A); 11) (npbl. B); 12) (npbl. D); 13) Klekowski (npbl.).

Dość częsty, choć zwykle nieliczny składnik fauny litoralu stawów, mniejszych jezior i drobnych zbiorników.

Cephalodella forficata (Ehrenberg 1832)

Diaschiza caeca: 1) Jakubski 1914, p. 20; 2) Minkiewicz 1914, p. 123.

Diaschiza forficata: 3) Jakubski 1921, p. 23.

Cephalodella forficata: 4) Pawłowski 1938, p. 123.

Nieczęsty wśród roślin w stawach i drobnych zbiornikach. Znajdowany też w wątowcach (4). W Tatrach do 1600 m n. p. m.; V—X.

Cephalodella forficata macrura Wiszniewski 1936a

Cephalodella sp.: A: 1) Wiszniewski 1934b, p. 355, tabl. LVIII, fig. 16.

Cephalodella forficata macrura: 2) Wiszniewski 1936a, pp. 178, 179, fig. 1; 3) 1937, p. 2.

Odmiana dotychczas znana tylko z psammonu; rzadka, zapewne acydofilna; X.

Cephalodella forficula (Ehrenberg 1832)

Furcularia forficula: 1) Wierzejski 1893a, p. 227; 2) Lucks 1909, p. 139; 3) Kozar 1911, p. 402; 4) Lucks 1912, p. 54; 5) Bloedorn 1912, p. 14; 6) Lucks 1913b, p. 71; 7) Jakubski 1914, p. 18.

Cephalodella forficula: 7) Kozar 1914, p. 417; 8) Jakubski 1921, p. 23; 9) Wiszniewski 1931, p. 167; 10) 1932a, p. 90; 11) 1934b, p. 348; 12) 1934c, pp. 228, 230; 13) (npbl. A); 14) (npbl. B).

Częsty w litoralu stawów, rzek i drobnych zbiorników; psammoksen; IV, XI.

Cephalodella gibba (Ehrenberg 1932)

Furcularia gibba: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 230; 3) Faczyński 1910, p. 977; 3a) 1911, p. 176; 4) 1913, p. 211.

Diaschiza semiaperta: 5) Wierzejski 1893a, p. 237; 6) Lucks 1909, p. 140.

Diaschiza gibba: 6a) Woronkow 1907, p. 204 (?); 7) Lucks 1912, p. 92; 8) 1913b, p. 72; 8a) Kozar 1914, p. 417; 9) Jakubski 1914, p. 21; 10) Minkiewicz 1914, p. 122; 11) Jakubski 1921, p. 23; 12) Lucks 1931, p. 10; 13) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 200, 212.

Cephalodella gibba: 14) Wiszniewski 1931, p. 267; 15) 1932a, p. 90; 15a) 1934a, p. 145, tabl. VI, fig. 2; 16) 1934b, p. 347; 17) 1934c, pp. 228—230, 232, 260, 261;

18) 1936, pp. 224, 226; 19) 1936a, pp. 176, 178, 180; 20) 1936b, pp. 237, 240; 21) 1937, pp. 2, 7; 22) Pawłowski 1938, p. 123; 23) Wiszniewski 1939, p. 130; 24) (npbl. A); 25) (npbl. B); 26) (npbl. D); 27) (npbl. E).

Bardzo pospolity eurytopowy gatunek, występujący wśród roślin w litoralu jezior, stawów, rzek, drobnych zbiorników; także wśród mchów (*Sphagnum* i in.) (22); w psamomie b. licznie jako psammofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5) i eury-saprobowy (21); w Tatrach (w wodzie i w psamomie do 1724 m n. p. m.) (10); w jamie skrzelowej raków jako składnik przypadkowy (23); IV—X; w psamomie wyraźne maksimum ilościowe w VI; samce w VI i XI; w wodach β - α -mezo-saprob. (13).

***Cephalodella gigantea* Remane 1937**

Cephalodella gigantea: Jeden okaz typowy znalezionej (npbl. E) wśród wapiennego „piasku“ wybrzeży Stawu Brzeżańskiego; VIII.

***Cephalodella gracilis* (Ehrenberg 1832)**

Furcularia gracilis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 229; 3) Faczyński 1910, p. 977; 3a) 1911, p. 176.

Diaschiza gracilis: 3b) Kozar 1914, p. 417; 4) Jakubski 1914, p. 21; 5) 1921 p. 23;

Cephalodella gracilis: 6) Wiszniewski 1931, p. 267; 7) 1932a, p. 90; 8) 1934 b, p. 345; 9) 1934c, pp. 228, 230, 232, 244, 260; 10) 1936, pp. 224, 226; 11) 1936a, pp. 176, 178; 12) 1936b, pp. 237, 240; 13) 1937, pp. 2,7; 14) Pawłowski 1938, p. 124; 15) Wiszniewski (npbl. A); 16) (npbl. B); 17) (npbl. D); 18) (npbl. E); 19) Klekowski (npbl.).

Gatunek eurytopowy częstszy, wśród roślin w litoralu zbiorników wszelkiego rodzaju; rzadko wśród mchów *Sphagnum* (14); w psamomie jako pospolity psammofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5) i eury-saprobowy (13), licznie rozwijający się zwłaszcza w eupsamomie z niewyraźnym maksimum w VII; w Tatrach (tylko w psamomie) do 1628 m n. p. m. (12); IV—X.

***Cephalodella hoodi* (Gosse 1886)**

Diaschiza valga: 1) Błedorn 1912, p. 16.

Diaschiza hoodi: 2) Jakubski 1914, p. 21 (?); Kozar 1914, p. 417; 4) Jakubski 1921, p. 23.

Cephalodella hoodi: 5) Pawłowski 1938, p. 124; 6) Wiszniewski (npbl. A).

Nieczęsty w litoralu stawów i drobnych zbiorników, również torfowych (4,5) IV, VIII—XI.

***Cephalodella hyalina* Myers 1924**

Cephalodella hyalina: Pawłowski 1938, p. 124.

Znany z 1 stanowiska wśród *Sphagnum*; X, XI.

***Cephalodella megalcephala* (Glascott 1893)**

Diaschiza megalcephala: 1) Jakubski 1914, p. 21; 2) 1921, p. 24.

Cephalodella megalcephala: 3) Wiszniewski 1932a, p. 90; 4) 1934b, p. 351; 5) 1934c, pp. 228, 230, 232; 6) 1936, p. 224; 7) 1936a, p. 178; 8) 1936b, pp. 237, 240; 9) 1937, p. 2; 10) (npbl. D); 11) (npbl. E).

Częsty, choć zwykle nieliczny składnik fauny litoralu stawów i drobnych zbiorników; w psamomie jako częsty, choć nieliczny, psammofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5); w Tatrach (tylko w psamomie) do 1628 m n. p. m.; III—X.

***Cephalodella megalotrocha* Wiszniewski 1934**

Cephalodella megalotrocha: 1) Wiszniewski 1934b, p. 352, tabl. LVIII, fig. 13—15; 2) 1934c, pp. 228, 232; 3) 1937, p. 2.

Opisany na podstawie kilku okazów z psammonu Jez. Wigierskiego; charakter ekologiczny niejasny; VIII.

***Cephalodella modesta* Manfredi 1927**

Cephalodella modesta: Wiszniewski 1936b, p. 237, fig. 1.
Nieliczne okazy w hydrosammonie Wisły; psammoksen.

***Cephalodella nana* Myers 1924**

(?) *Pleurotrocha tigridia* (Weber nec Gosse): 1) Bloedorn 1912, p. 14.
(?) *Proales tigridia*: 2) Jakubski 1914, p. 17.
(?) *Diaschiza tigridia*: 3) Kozar 1914, p. 417; 4) Jakubski 1921, p. 24.
Cephalodella nana: 5) Pawłowski 1938, p. 124.
Jedyne pewne stanowisko tego gatunku (5) wśród mchu (*Sphagnum*); IV.

***Cephalodella pheloma* Myers 1924**

Cephalodella pheloma: Pawłowski 1938, p. 124.
Z jednego stanowiska, wśród mchu ze źródła.

***Cephalodella remanei* Wiszniewski 1934**

Cephalodella remanei: 1) Wiszniewski 1934b, p. 353, tabl. XXXIX, fig. 17—21;
2) 1934c, pp. 228, 232, 239, 256; 3) 1937, p. 2.

Znajdowany w Polsce wyłącznie w hydrosammonie, wobec jednak stwierdzenia go przez Wulferta (1939) w innych biocenozach musi być określony najwyżej jako psammofil; X.

***Cephalodella stenroosi* Wulfert 1937**

Cephalodella stenroosi: Wiszniewski (npbl. C).

Kilka egzemplarzy w zalewie rzeki Piny koło Poleskiej Stacji Biologicznej; V, 1938.

***Cephalodella sterea* (Gosse 1887)**

Furcularia sterea: 1) Wierzejski 1893a, p. 230; 1a) Faczyński 1910, p. 977.

Cephalodella sterea: 2) Pawłowski 1938, p. 124; 3) Wiszniewski (npbl. F).

Rzadki; w drobnych zbiornikach (1) i (2) wśród mchów (*Polytrichum*) VII, VIII.

***Cephalodella strigosa* Myers 1924**

Cephalodella strigosa: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 349; 3) 1934c, p. 228.

Jeden egzemplarz w psammonie Wigier; psammoksen.

***Cephalodella tachyphora* Myers 1934**

Cephalodella tachyphora: 1) Wiszniewski 1934b, p. 349, tabl. LVIII, fig. 8—10;
2) 1934c, p. 228, 232, 239, 260; 3) 1937, p. 2.

Stały, nieliczny składnik jesienny psammonu jednej z czystych plaż wigierskich; psammofil; X.

***Cephalodella tantilla* Myers 1924**

Cephalodella tantilloides: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 178, 181; 2) 1937, p. 2.

Cephalodella tantilla: 3) Pawłowski 1938, p. 124.

Rzadki; wśród *Sphagnum* (3) i w psammonie jako nielicznie występujący psammofil acydofilny (pH 4,3); IV, V, X.

***Cephalodella tenuior* (Gosse 1886)**

Diaschiza tenuior: 1) Jakubski 1914, p. 21.

Cephalodella tenuior: 2) Wiszniewski 1931, p. 267; 3) 1932a, p. 90; 4) 1934, p. 351;
5) 1934c, p. 228; 6) 1936, p. 224; 7) 1936a, pp. 176, 178; 8) 1936b, p. 240; 9) 1937, p. 2;
10) (npbl. A).

Nieczęsty wśród roślin, stawów i drobnych zbiorników. W psammonie nieco częstszy jako psammofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5); w psammonie tatrzańskim częsty (do 1620 m n. p. m.); VI, VIII, X.

***Cephalodella ventripes* (Dixon-Nuttal 1901)**

Cephalodella ventripes: 1) Wiszniewski 1934b, p. 349; 2) 1934c, pp. 228, 230, 232, 239, 256, 260; 3) 1936a, p. 178; 4) 1936b, p. 237; 5) 1937, p. 2; 6) Pawłowski 1938, p. 125; 7) Wiszniewski (npbl. D).

Rzadki w wodzie, w zagłębieniach wśród torfowców (6); w psammonie jako niezbyt liczny psammofil euryjonowy (pH 4,3—7,5), liczniejszy w hydropsammonie i charakterystyczny dla wiosny i jesieni; IV, V, X.

Species dubiae et indeterminatae:

Pleurotrocha constricta (Ehrenberg 1832): 1) Jakubski 1914, p. 16; 2) 1918, p. 129.

Diaschiza spec.: 1) Woronkow 1907, pp. 151—155, 203; 2) 1909.

Furcularia spec.: Wierzejski 1893a, p. 230, tabl. V, fig. 40.

Cephalodella sp. B.: Wiszniewski 1934b, p. 355, tabl. LIX, fig. 22.

Cephalodella spec.: (aff. *globata*) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 28.

Cephalodella sp.: 1) Pawłowski 1938, p. 125.

Rodzaj ***Chromogaster* Lauterborn 1893**

***Chromogaster ovalis* (Bergendal 1892)**

Anapus ovalis: 1) Woronkow 1907, p. 213; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) 1912, p. 166; 4) 1934, p. 26; 5) Starmach 1938, p. 86.

Chromogaster ovalis: 5) Jakubski 1921, p. 31.

Dość częsty, choć nieliczny składnik letniego planktonu jezior, stawów i rzek; V, VII, IX.

***Chromogaster testudo* Lauterborn 1893**

Anapus testudo: 1) Bloedorn 1912, p. 27; 2) Lucks 1931, p. 11.

Chromogaster testudo: 3) Słonimski 1931, p. 327; 4) Wiszniewski (npbl. A).

Charakter ekologiczny jak gatunku poprzedniego; rzadszy.

Species indeterminata:

Anapus sp.: Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 42.

Rodzaj ***Collotheca* Haring 1913**

***Collotheca ambigua* (Hudson 1883)**

Floscularia ambigua: Lucks 1912, p. 21.

Nierzadki na liściach grążela (*Nuphar*).

***Collotheca atrochoides* (Wierzejski 1893)**

Floscularia atrochoides: Wierzejski 1893b, p. 312, fig. 1.

Poza odkrywcę powtórnie w Polsce nie odnaleziony. Nieliczny w drobnym zbiorniku pod Krakowem.

***Collotheca campanulata* (Dobie 1849)**

Floscularia campanulata: 1) Wierzejski 1893a, p. 202.

Floscularia proboscidea: 2) Lucks 1909, p. 139; 3) 1912, p. 20; 4) Bloedorn 1912, p. 5; 5) Lucks 1913b, p. 69.

Collotheca campanulata: 6) Jakubski 1921, p. 34; 7) Wiszniewski (npbl. A).

Stosunkowo dość częsty; IV—IX; osiadły na roślinach.

***Collotheca cornuta* (Dobie 1849)**

Floscularia cornuta: 1) Wierzejski 1893a, p. 202; 2) Lucks 1909, p. 138; 3) 1912, p. 19, fig. 1 (stan. zagraniczne); 4) Bloedorn 1912, p. 5; 5) Jakubski 1914, p. 10; 6) Minkiewicz 1914, p. 121; 6a) Kozar 1914, p. 424.

Collotheca cornuta: 7) Jakubski 1921, p. 34; 8) Wiszniewski (npbl. A).

Dość częsty; w Tatrach do 1704 m n. p. m. (6); przez cały rok; na starych liściach *Nuphar* i *Nymphaea* (3); na *Myriophyllum* (1).

***Collotheca coronetta* (Cubitt 1869)**

Floscularia coronetta: 1) Lucks 1909, p. 138; 2) 1912, p. 22; 3) 1913b, p. 69.

Na jednym stanowisku w torfowisku; IX.

***Collotheca libera* (Zacharias 1894)**

Floscularia libera: Lucks 1909, p. 139.

Tylko stanowisko zagraniczne.

***Collotheca longicaudata* (Hudson 1885)**

Floscularia longicaudata: 1) Wierzejski 1893a, p. 202; 2) Jakubski 1914, p. 10. Rzadki; VI—VII.

***Collotheca mutabilis* (Hudson 1885)**

Floscularia mutabilis: 1) Wierzejski 1893a, p. 202; 1a) Woronkow 1907; p. 192; 2) Faczyński 1910, p. 949; 3) Lucks 1912, p. 23, fig. 2; 4) Bloedorn 1912, p. 5; 5) Jakubski 1914, p. 10; 6) Minkiewicz 1914, p. 121; 7) Lucks 1931, pp. 10, 44, 52; 8) 1934, p. 26.

Collotheca mutabilis: 9) Wiszniewski (npbl. B).

Najczęściej spotykany przedstawiciel rodzaju; w Tatrach do 1672 m n. p. m. (po stronie pld. 2019 m) (6); V—X, zimą (6); w planktonie jezior i stawów.

***Collotheca ornata* (Ehrenberg 1832)**

Floscularia ornata: 1) Wierzejski 1893a, p. 202; 2) Lucks 1909, p. 138; 3) 1912, p. 17 (stanowisko zagraniczne).

Collotheca ornata: 3a) Kozar 1914, p. 424; 4) Jakubski 1921, p. 35 5) Wiszniewski (npbl. A); 6) npbl. B). Nieczęsty; V—VI.

***Collotheca pelagica* (Rousselet 1893)**

Floscularia pelagica: Woronkow 1907, p. 192.

Jeden okaz w planktonie jez. Obsterno na Wileńszczyźnie.

***Collotheca trilobata* (Collins 1872)**

Floscularia trilobata: 1) Wierzejski 1893a, p. 203; 2) Lucks 1909, p. 138; 3) 1912, p. 23; 4) 1913b, p. 69.

(?) *Floscularia uniloba*: 5) Wierzejski 1893, p. 403; 6) 1893a, p. 203, tabl. IV. fig. 1; 7) Faczyński 1910, p. 977.

Rzadki; VII—IX; na roślinach; w stawkach (1), zbiornikach torfowych (2).

Rodzaj *Colurella* Bory de St. Vincent 1824***Colurella adriatica* Ehrenberg 1831**

Colurus caudatus: 1) Wierzejski 1893a, p. 245; 2) Lucks 1912, p. 11.

Colurus leptus: 3) Wierzejski 1893a, p. 245; 4) Lucks 1912, p. 115, fig. 35.

Monura dulcis: 4a) Woronkow 1907, p. 206.

Colurella lepta: 5) Jakubski 1914, p. 35; 6) Kulmatycki, Gabański 1928, p. 325 (?); 7) Lucks 1931, p. 11; 8) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 10;

9) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 14; 10) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 213.

Colurus dulcis: 11) Gabański, Kulmatycki, Michalski 1938, p. 11.

Colurella adriatica: 11a) Kozar 1914, p. 421; 12) Jakubski 1921, p. 29; 13) Wiszniewski 1931, p. 275; 14) (npbl. 4); 15) (npbl. B).

Częsty wśród roślin litoralów rzek oraz w stawach i drobnych zbiornikach; IV—XI; oligosaprob. (10).

***Colurella colurus* (Ehrenberg 1830)**

Colurus grallator: 1) Woronkow 1907, p. 206.

Colurella compressa: 1a) Lucks 1912, p. 116, fig. 36; 2) Jakubski 1914, p. 35; 3) 1918, p. 130; 4) Lucks 1931, p. 11; 5) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, p. 263; 6) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, pp. 46; 7) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 9; 8) Michalski, Gabański, Kulmatycki, 1937, p. 39; 9) Pawłowski 1938, p. 137.

Colurella colurus: 9a) Kozar 1914, p. 421; 10) Jakubski 1921, p. 29, 11) Wiszniewski 1931, p. 275; 12) 1932a, pp. 90, 99, tabl. IV, fig. 21; 13) 1934a, p. 152, tabl. VI, fig. 13; 14) 1934b, p. 387; 15) 1934c, pp. 229, 230, 232, 255, 260; 16) 1936, p. 224; 17) 1936a, p. 176; 18) 1936b, pp. 237, 240; 19) 1937, pp. 2, 7; 20) Pawłowski 1938, p. 137; 21) Wiszniewski (npbl. A); 22) (npbl. D).

Gatunek eurytopowy, częsty wśród roślin w zbiornikach różnego typu, liczny w psammonie, nielicznie znajdujący też wśród mchów (3, 9, 20); β-mezosaprob lub oligosaprob (8); w psammonie jako pospolity psammofiloid (15) stenojonowy (alkalifilny) (przy pH 4,8 — nieliczny) i euryaprobowy (19); w Tatrach w mchach z potoku (20) i w psammonie w Morskim Oku (18); III—X samce nieliczne w psammonie, IX, (12, 13).

***Colurella dicentra* (Gosse 1887)**

Colurella dicentra: Lucks 1937, p. 76.

Gatunek stenohalinowy, znaleziony w słonawym jeziorze nadbałtyckim, o zasoleniu 4,6—5,8‰; V.

***Colurella hindenburgi* Steinecke 1917**

Colurella gastrocantha: 1) Wiszniewski 1934b, p. 388; 2) 1934c, p. 229; 3) 1936a, p. 176.

Okazy *Col. gastrocantha* bez wyrostka brzuszego (a takie tylko były znalezione przez cytowanego autora) należy zidentyfikować z gatunkiem Steineckiego. Okazy zaś z wyrostkiem brzuszym stanowiłyby odrębną odmianę (dotąd w Polsce nie notowaną): *Colurella hindenburgi gastrocantha* Hauer 1924.

Gatunek zapewne niezbyt rzadki, tylko dotąd nie odróżniany od pokrewnych; psammoksen.

***Colurella obtusa* (Gosse 1886)**

Colurus obtusus: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a; 2a) Woronkow 1907, p. 205; 2b) Faczyński 1910, pp. 977, 978; 3) Kozar 1911, p. 404; 4) Minkiewicz 1914, p. 124.

Colurella obtusa: 5) Jakubski 1914, p. 36; 5a) Kozar 1914 p. 421; 6) 1921, p. 29; 7) Wiszniewski 1931, p. 275; 8) 1932a, p. 90; 9) 1934b, p. 387; 10) 1934c, p. 229; 11) 1936a, p. 178; 12) 1936b, p. 240; 13) 1937, p. 2; 14) Bryce (npbl.); 15) Klekowski (npbl.); 16) Wiszniewski (npbl. E).

Nieliczny, choć dość częsty wśród roślin w zbiornikach różnego typu; w Tatrach do 1669 m n. p. m. (4); w psammonie jako niezbyt liczny psammofiloid (13); V—X.

***Colurella uncinata* (Müller 1773)**

Colurus micromela: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 245.

Colurus uncinatus: 3) Daday 1893; 4) Minkiewicz 1914, p. 124.

Colurella uncinata: 5) Wiszniewski 1931, p. 275; 6) Lucks 1931, p. 11; 7) Wiszniewski 1932a, p. 90; 8) 1934b, p. 387; 9) 1934c, p. 229; 10) (npbl. B).

Nieliczny, choć niezbyt rzadki wśród roślin w zbiornikach różnego typu. W Tatrach do 1584 m (po stronie pd. (4) do 2019 m n. p. m.); psammoksen (7—9); V—IX.

***Colurella uncinata bicuspidata* (Ehrenberg 1832)**

Colurus bicuspidatus: 1) Wierzejski 1893a, p. 244; 1a) Woronkow 1907, p. 206; 2) Faczyński 1910, p. 952, 971; 2a) 1911, p. 179; 3) Kozar 1911, p. 403; 4) Lucks 1912, p. 114, fig 33; 4a) Faczyński 1913, p. 211; 5) Minkiewicz 1914, p. 124.

Colurella bicuspidata: 6) Bloedorn 1912, p. 19; 7) Kozar 1914, p. 421; 7a) Jakubski 1914, p. 35; 8) 1921, p. 29; 9) Lucks 1931, p. 11; 10) Wiszniewski 1931, p. 275; 11) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 9, 11; 12) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 140; 13) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1937, p. 40.

Colurella uncinata bicuspidata: 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. B).

Częsty wśród roślin w zbiornikach różnego typu, zwykle nieliczny; spotykany też w planktonie (4); α - β -mezosaprob. (12); w Tatrach do 1669 m n. p. m. (5); III, IV, VII, XI.

***Colurella uncinata deflexa* (Ehrenberg 1834)**

Colurus deflexus: 1) Wierzejski 1893a, p. 244; 2) Lucks 1912, p. 115, fig. 34.

Colurella deflexa: 3) Lucks 1913b, p. 77; 4) Jakubski 1914, p. 35; 5) 1921, p. 29.

Colurella uncinata deflexa: 6) Wiszniewski (npbl. A); 7) Klekowski (npbl.).

Jak poprzedni, nieco mniej częsty; IV, V, VII, X.

Rodzaj ***Conochiloides*** Hlava 1904

***Conochiloides dossuarius* (Hudson 1885)**

Conochiloides dossuarius: Wierzejski 1893a, p. 207.

Złowiony raz w stawku pod Krakowem.

***Conochiloides natans* (Seligo 1900)**

Conochilus natans: 1) Bloedorn 1912, pp. 6, 30;

Conochiloides natans: 1a) Seligo 1907a, p. 31, fig. 115, 116; 2) Lucks 1912, p. 31, fig. 4; 3) Minkiewicz 1914, p. 121; 4) Lucks 1931, pp. 10, 44; 5) 1934, p. 26; 6) Wiszniewski (npbl. B).

Dość częsty i niekiedy liczny w planktonie zimowym i wiosennym jezior, zwłaszcza mniej zeutrofizowanych oraz w ich litoralu, także w młakach (1) w Tatrach w Toporowym Stawie (1095 m) (3); III—VI zimą (3); jaja trwale obserwowane w V (2).

Rodzaj ***Conochilus*** Ehrenberg 1834

***Conochilus hippocrepis* (Schränk 1803)**

Conochilus volvox: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 207; 3) Heynemann 1902; 3a) Woronkow 1907, p. 193; 4) 1909; 5) Lucks 1912, p. 28; 6) Bloedorn 1912, p. 6; 7) Lucks 1913b, p. 69; 8) Jakubski 1914, p. 11; 9) Minkiewicz 1914, p. 121; 10) Lityński 1929, p. 305.

Conochilus hippocrepis: 11) Wiszniewski (npbl. A); 12) (npbl. B); 13) (npbl. C); 14) Klekowski (npbl.).

Pospolity składnik planktonu i fauny litoralu jezior, zwłaszcza mniejszych i silniej zeutrofizowanych, często liczny w heleoplanktonie stawów, łąch, młak itp. oraz w potamoplanktonie; w Tatrach w Toporowym Stawie (1095 m) (po stronie pd. do 1350 m n. p. m.) w koloniach lub jako pojedyncze osobniki.

Conochilus unicornis Rousselet 1892

Conochilus unicornis: 1) Woronkow 1907, p. 193; 2) Seligo 1907a, p. 31, fig. 114; 3) Bloedorn 1912, pp. 6, 29; 4) Lucks 1912, p. 30; 5) 1913; 6) 1913b, p. 69; 7) Jakubski 1914, p. 10; 8) Lityński 1922, p. 8; 9) Bowkiewicz 1930, p. 93; 10) Wiszniewski 1931, p. 278; 11) Lucks 1931, pp. 10, 44; 12) 1934, p. 26; 13) Pawłowski 1938, p. 138; 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. B); 16) (npbl. F).

Typowy składnik planktonu eulimnetycznego, bardzo pospolity w jeziorach różnych typów, niekiedy b. liczny; nieco rzadszy w stawach, rzekach i drobnych zbiornikach, również torfowych (4, 13); w Tatrach w Stawie Toporowym (1095 m n. p. m.) (13); przez cały rok, licznie w lecie; w koloniach lub jako pojedyncze osobniki.

Rodzaj *Cupelopagis* Forbes 1882*Cupelopagis verax* (Leidy 1857)

Apsilus lentiformis: 1) Wierzejski 1893a, p. 203.

Apsilus vorax: 2) Lucks 1912, p. 24 (tylko zagraniczne stanowiska).

Cupelopagis vorax: 3) Wiszniewski 1931, p. 278.

Raczej rzadki gatunek, osiadły na roślinach litoralu stawów i rzek (*Nuphar*) (2); czy istnieje ścisły związek między występowaniem tego wrotka a *Elodea* (jak to podkreśla się w literaturze) z danych polskich nie wynika; w lecie.

Rodzaj *Cyrtonia* Rousselet 1894*Cyrtonia tuba* (Ehrenberg 1834)

Cyrtonia tuba: 1) Jakubski 1914, p. 16; 2) 1921, p. 25.

Rzadki; w heleoplanktonie i litoralu stawów; VII, X.

Rodzaj *Dicranophorus* Nitzsch 1827*Dicranophorus caudatus* (Ehrenberg 1834)

Diglena caudata: 1) Wierzejski 1891, p. 19; 2) 1893a, p. 232; 3) Lucks 1912, p. 56; 4) Jakubski 1914, p. 19.

Diglena biraphis: 3) Jakubski 1914, p. 19.

Encentrum biraphis: 6) Kozar 1914, p. 418; 7) Jakubski 1921, p. 25.

Dicranophorus caudatus: 8) Wiszniewski 1931, p. 267; 9) (npbl. A); 10) (npbl. B); 11) Klekowski (npbl.).

Dość częsty, choć zawsze nieliczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów, zwłaszcza drobnych, V—IX.

Dicranophorus edestes Haring et Myers 1928

Dicranophorus edestes: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 359; 3) 1934c, p. 228.

Nieliczne okazy w psammonie Wigier; psammoksen.

Dicranophorus forcipatus (Müller 1786)

Diglena forcipata: 1) Wierzejski 1893a, p. 232; 2) Faczyński 1911, p. 176; 3) Bloedorn 1912, p. 15; 4) Jakubski 1913, p. 19.

Diglena grandis: 5) Wierzejski 1893a; p. 231; 6) Woronkow 1907, p. 197 (?); 6a) 1909 (?); 7) Kozar 1911, p. 402; 8) Lucks 1912, p. 54 (stanowisko zagraniczne); 9) Jakubski 1914, p. 19.

Diglena gibber: 10) Lucks 1912, p. 55, fig. 9 (stanowisko zagraniczne).

Dicranophorus grandis: 10a) Kozar 1914, p. 417; 11) Jakubski 1921, p. 25.

Dicranophorus forcipatus: 12) Jakubski 1921, p. 24; 13) Wiszniewski 1931, p. 267; 14) 1932a, p. 90; 15) 1934b, p. 358; 16) 1934c, p. 228; 17) 1936b, p. 237; 18) (npbl. A); 19) (npbl. E).

Częsty, choć zwykle niezbyt liczny, wśród roślin litoralnej jezior, stawów, rzek, młak, i drobnych zbiorników (z wyjątkiem kwaśnych); w psammonie dość częsty psammoksen lub może psammofiloid; przez cały rok.

***Dicranophorus hauerianus* Wiszniewski 1939**

Dicranophorus hauerianus: 1) Wiszniewski 1939, p. 131, fig. 1a—c; 2) (npbl. A). Dość pospolity synoek w jamie skrzelowej raków *Astacus fluviatilis* i *A. leptodactylus*; stenotypowy; poza tym środowiskiem nie znany.

***Dicranophorus hauerianus brachygnathus* Wiszniewski 1939.**

Dicranophorus hauerianus brachygnathus: Wiszniewski 1939, p. 133, fig. 1d. Charakter ekologiczny jak odmiany typowej.

***Dicranophorus hercules* Wiszniewski 1932**

Dicranophorus hercules: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 92, tabl. III, fig. 1—2; 2) 1934b, p. 360, tabl. LX, fig. 33—38; 3) 1934c, pp. 228, 230, 231, 260; 4) 1936, pp. 224, 226; 5) 1937, pp. 2, 7; 6) (npbl. E).

Częsty, choć zwykle niezbyt liczny psammobiont euryjonowy (pH 5,0—7,5) i euryzaprobowy (5), rozpowszechniony w piaskach plaż różnych typów; V—X, z niezbyt silnym maksimum ilościowym w VI (3); samce w X, niemożliwe do odróżnienia od samców następnej odmiany.

***Dicranophorus hercules capucinoides* Wiszniewski 1932**

Dicranophorus capucinoides: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 91, tabl. III, fig. 3—5.

Dicranophorus hercules capucinoides: 2) 1934a, p. 146, tabl. VI, fig. 5; 3) 1934b, p. 361, tabl. LX, fig. 34—35; 4) 1934c, pp. 229, 230, 231, 260; 5) 1936b, p. 237; 6) 1937, pp. 2, 7; 7) (npbl. E).

Charakter ekologiczny jak odmiany typowej; samce dość liczne w X (1, 2).

***Dicranophorus leptodon* Wiszniewski 1934**

Dicranophorus leptodon: 1) Wiszniewski 1934b, p. 359, tabl. LVIII, fig. 30—32; 2) 1934c, pp. 229, 232, 239, 256; 3) 1937, pp. 2, 5.

Rzadki psammobiont występujący głównie w hydrosammonie.

***Dicranophorus lütkeni* (Bergendal 1892)**

Arthroglena lütkeni: 1) Lucks 1912, p. 57; 2) 1913b, p. 71; 3) Jakubski 1914, p. 20; 4) 1921, p. 25.

Dicranophorus lütkeni: 5) Wiszniewski 1932a, p. 90; 6) 1934a, p. 146, tabl. VI, fig. 4; 7) 1934b, p. 359, tabl. LIX, fig. 28—29; 8) 1934c, pp. 228, 230, 232, 255; 9) 1936, p. 224; 10) 1936a, p. 176; 14) 1936b, pp. 237, 240; 12) 1937, pp. 2, 7; 13) Pawłowski 1938, p. 125; 14) Wiszniewski (npbl. D); 15) (npbl. E).

Gatunek eurytopowy, wśród roślin drobnych zbiorników i litoralnej jezior, niezbyt rzadki ponadto w psammonie i wśród mchów (*Sphagnum*, *Polytrichum* i wątrobowce); 13) w psammonie częsty, choć niezbyt liczny psammofiloid euryjonowy (pH 4,8—7,5) i euryzaprobowy; IV—X w psammonie bez wyraźnego maksimum ilościowego; pojaw samców dość liczny w X (6); w psammonie tatrzańskim do 1628 m n. p. m. (11).

***Dicranophorus nikor* Pawłowski 1938**

Dicranophorus nikor: Pawłowski 1938, pp. 125—126, tabl. IX, fig. 2 i fig. tekst. 1.

Liczny na jednym stanowisku wśród wątrobowców (*Pelia epiphyllia*) z wybrzeża eutroficznego bagna; VIII.

***Dicranophorus robustus* Harring et Myers 1928**

Dicranophorus robustus: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 358, tabl. LIX, fig. 27; 3) 1934c, p. 228.

Nieliczne okazy w psammonie z jednego stanowiska, psammoksen.

Dicranophorus uncinatus (Milne 1886)

Arthroglena uncinata: Jakubski 1914, p. 20.

Dicranophorus uncinatus: 2) Wiszniewski (npbl. A).

Rzadki wśród roślin; VIII.

Species dubiae et indeterminatae:

Diglena capitata (Ehrenberg 1832): Jakubski 1914, p. 19.

Diglena spec.: Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 42.

Distemma spec.: Jakubski 1914, p. 20.

Diglena spec.: Koczwara 1916, p. 249.

Rodzaj *Dipleuchlanis* de Beauchamp 1910*Dipleuchlanis elegans* (Wierzejski 1893)

Euchlanis elegans: 1) Wierzejski 1893, p. 406; 2) 1893a, p. 240, tabl. V, fig. 45.

Opis Wierzejskiego oparty jest na kilku zniekształconych okazach, jednak charakterystyczna budowa pazurków pozwala zidentyfikować niedawno opisaną *Dipleuchlanis paludosa* Hauer (1936), p. 139) z gatunkiem Wierzejskiego.

Jest to zapewne gatunek nie tak rzadki, jakby się zdawało, a tylko dotąd wskutek niedokładnego opisu nie odróżniany.

Dipleuchlanis propatula (Gosse 1886)

Diplois propatula: 1) Wierzejski 1893a, p. 239.

Euchlanis (Dipleuchlanis) propatula: 2) Wiszniewski 1931, p. 271.

Dipleuchlanis propatula: 3) Jakubski 1914, p. 28; 4) 1921, p. 28; 5) Wiszniewski (npbl. A); 6) (npbl. B).

Dość częsty, choć nieliczny; wśród roślin w zbiornikach różnych typów, z wyjątkiem kwaśnych; IV—X.

Rodzaj *Dissotrocha* Bryce 1910*Dissotrocha aculeata* (Ehrenberg 1832)

Philodina aculeata: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 209; 2a) Woronkow 1907, p. 194; 3) 1909; 4) Bloedorn 1912, p. 6; 5) Lucks 1912, p. 32; 6) 1913b, p. 68; 7) Jakubski 1914, p. 6.

Dissotrocha aculeata: 7a) Kozar 1914, p. 424; 8) Jakubski 1918, p. 132; 9) 1921, p. 36; 10) Wiszniewski 1931, p. 279; 11) (npbl. A); 12) (npbl. B).

Częsty wśród roślin litoralu jezior, stawów, rzek, drobnych zbiorników; przez cały rok; 1 okaz w gąbce słodkowodnej (2).

Dissotrocha aculeata medioaculeata (Janson 1893)

Philodina aculeata medioaculeata: 1) Jakubski 1914, p. 7; 2) Minkiewicz 1914, p. 120.

Odmiana rzadsza, wymagająca dokładniejszego opracowania; VI.

Dissotrocha macrostyla (Ehrenberg 1838)

Philodina macrostyla: 1) Bloedorn 1912, p. 6; 2) Lucks 1912, p. 33; 3) 1913b, p. 68; 4) Jakubski 1914, p. 7; 5) Minkiewicz 1914, p. 121.

Dissotrocha macrostyla: 5a) Kozar 1914, p. 425; 6) Jakubski 1918, p. 132 (?); 7) Wiszniewski 1931, p. 279; 8) Pawłowski 1938, p. 146; 9) Wiszniewski (npbl. A); 10) Bryce (npbl.).

Eurytopowy, częsty wśród roślin wodnych, w zbiornikach różnych typów i wśród mchów: *Sphagnum* (8, 10), wątrobowców i innych (6, 8); w stawach tatrzańskich do 1704 m n. p. m. (po stronie pld. 1930 m); III, V, IX.

Rodzaj *Dorystoma* Harring et Myers 1922*Dorystoma caudata* (Bilfinger 1894)

Proales caudata: 1) Minkiewicz 1914, p. 122; 2) Lityński 1922, p. 8.
Rzadki wśród roślin wodnych; w Tatrach do 1724 m n. p. m.

Rodzaj *Drilophaga* Vejdovsky 1883*Drilophaga bucephalus* Vejdovsky 1883

Drilophaga bucephalus: 1) Minkiewicz 1914, p. 122 (?) 2) Pawłowski 1934 (cała praca), 3 fig.

Ektopasożyt na ciele skąposzczeta *Lumbriculus variegatus* i rzadziej — innych: *Rhynchelmis* spec. i *Nais elinguis* (?); zarażenie *Lumbriculus variegatus* tymi pasożytami jest w litoralu różnych zbiorników niekiedy znaczne (2); w Tatrach w Stawie Wielkim z 5 stawów Polskich (1669 m n. p. m.).

Drilophaga delagei de Beauchamp 1904

Drilophaga delagei: Pawłowski 1935 (cała praca), 2 tabl., 3 fig.

Niezbyt rzadki ektopasożyt na ciele pijawek: *Erpobdella octoculata* i *E. testacea*, oraz — przypadkowo — na *Hirudo medicinalis* (tylko w warunkach laboratoryjnych).

Rodzaj *Elosa* Lord 1891*Elosa spinifera* Wiszniewski 1932

Elosa worrallii spinifera: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 97, tabl. IV, fig. 14.

Elosa spinifera: 2) Wiszniewski 1934b, p. 379, tabl. LXII i LXIII fig. 69—73; 3) 1934c, pp. 229, 230, 260, 261; 4) 1937, pp. 3, 7.

Psammobiont stenojonowy i stenoprobowy (4), liczny na czystych plażach alkalicznych (pH 7,5); dotąd znany tylko z plaż najbardziej oligotroficznych jezior wigierskich (Wigry, Hańcza itd.); IV—X, z wyraźnym maksimum w VI—VIII i drugim, mniej wyraźnym w IX—X; samice nie obserwowane.

Elosa worrallii Lord 1891

Elosa worrallii: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 176, 178, 182, fig. 3; 2) 1936b, pp. 240, 241; 3) 1937, pp. 3, 7; 4) Pawłowski 1938, p. 129; 5) Wiszniewski (npbl. D); 6) (npbl. E).

Niezbyt rzadki i niekiedy liczny wśród *Sphagnum* (4) i w psammonie jezierek torfowych (pH 4,3—4,8) (1), Czarnego Stawu w Tatrach (2) oraz Strumienia (pH około 7) (5); psammofil o charakterze ekologicznym niecałkiem jasnym: kalcyfobność (według 2) zachwiana znalezieniem tego gatunku w Strumieniu, tj. w rzece o normalnej twardości (5). Miesiące letnie.

Rodzaj *Encentrum* Ehrenberg 1838¹*Encentrum arvicola* Wulfert 1936

Encentrum spec. A: 1) Wiszniewski 1934b, p. 366, tabl. LX, fig. 44—45.

Encentrum arvicola: 2) Wiszniewski 1936b, pp. 240, 241, fig. 3; 3) 1937, p. 3.

Kilka okazów w psammonie wigierskim i tatrzańskim; psammoksen lub może psammofil; VIII.

Encentrum diglandula (Zawadowsky 1926)

Encentrum diglandula: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 92; 2) 1934a, p. 147, tabl. VI, fig. 6; 3) 1934b, p. 364; tabl. LX fig 42—43; 4) 1934c, pp. 229, 230, 231, 248, 255;

¹ Patrz też *Parententrum*.

5) 1936, pp. 224, 227; 6) 1936a, pp. 176, 178; 7) 1936b, p. 237; 8) 1937, pp. 3, 7 9) (npbl. D); 10) (npbl. E).

Pospolity psammobiont euryzaprobowy i euryjonowy (pH 4,3—7,5) najliczniejszy na plażach alkalicznych o dużej utleniałości; IV—X, samce nieliczne w X (2,5).

Encentrum felis (Müller 1773)

Proales felis: 1) Wierzejski 1893a, p. 229.

Proales mirabilis: 2) Minkiewicz 1914, p. 122.

Encentrum felis: 3) Wiszniewski 1936a, p. 176.

Rzadki; wśród roślin i w psammonie jako psammoksen; w stawach tarzańskich do 1600 m n. p. m.; w lecie.

Encentrum grande (Western 1891)

Encentrum grande: Wiszniewski 1936, pp. 224, 227.

Nieliczne okazy w hydropsammonie z jednego stanowiska; psammoksen; IV.

Encentrum koźmińskii Wiszniewski 1948

Encentrum koźmińskii: 1) Wiszniewski 1948, pp. 7—10, 3 rys.

Ektopasożyt karpia; liczne okazy w śluzie na skórze i na skrzelach narybku i kroczków karpia, zimochołów dwóch gospodarstw stawowych na Polesiu; II, III.

Encentrum marinum (Dujardin 1841)

Encentrum marinum: Wiszniewski 1936b, p. 237.

W psammonie jednego stanowiska jako psammoksen; V.

Encentrum mustela (Milne 1885)

Encentrum mustela: Jakubski 1918, p. 129.

Wśród mchu z jednego stanowiska; III.

Encentrum sutor Wiszniewski 1936

Encentrum sutor: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 178, 182, fig. 4; 2) 1937, pp. 2, 5.

Psammobiont; znany tylko z hydropsammonu kwaśnego jeziora (pH 4,3); IX—X.

Encentrum wiszniewskii Wulfert 1940

Encentrum wiszniewskii: Wulfert 1940, p. 580, fig. 3.

Jeden okaz, znaleziony przez Wiszniewskiego w październiku 1935 r. w psammonie rz. Czarnej pod Warszawą, został przez Wulferta określony na podstawie przysłanego mu odrębnego szkicu szczęk i zidentyfikowany z okazami niemieckimi.

Species dubiae et indeterminatae:

Theorus uncinatus Ehrenberg 1834: 1) Jakubski 1914, p. 16; 2) 1918, p. 129.

Theorus vernalis Ehrenberg 1830: 1) Jakubski 1914, p. 16; 2) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 34.

Encentrum sp.: Kalocsay-Kalusza 1937, p. 28.

Rodzaj *Enteroplea* Ehrenberg 1830

Enteroplea lacustris Ehrenberg 1830

Triphylus lacustris: 1) Wierzejski 1893a, p. 224; 2) Kozar 1911, p. 401; 3) Lucks 1912, p. 47, fig. 6; 4) 1913b, p. 71; 5) Jakubski 1914, p. 20.

Enteroplea lacustris: 5a) Kozar 1914, p. 418; 6) Jakubski 1921, p. 25; 7) Wiszniewski (npbl. A); 8) (npbl. B).

Niezbyt rzadki wśród roślin stawów, młak i drobnych zbiorników; VI—X; jaja trwałe, obserwowane w VIII (2).

Rodzaj *Eosphora* Ehrenberg 1830*Eosphora ehrenbergi* Weber 1918

Notommata najas: 1) Wierzejski 1893a, p. 228; 2) Lucks 1912, p. 51; 3) 1913, p. 71; 3a) Kozar 1914, p. 415; 4) Jakubski 1914, p. 18; 5) 1921, p. 22.

Eosphora ehrenbergi: 6) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 28; 7) Klekowski (npbl.).

Niezbyt rzadki wśród roślin stawów i drobnych zbiorników; jeden okaz w litoralu Bałtyku (6); w drobnym periodycznym zbiorniku w IV masowo wraz z licznymi samcami (7); samce podobne do samic, nieco mniejsze, mało zredukowane, bez przewodu pokarmowego.

Eosphora najas Ehrenberg 1830

Eosphora digitata: 1) Wierzejski 1893a, p. 231; 2) Kozar 1911, p. 402; 3) Bloedorn 1912, p. 14; 4) Jakubski 1914, p. 20; 4a) Kozar 1914, p. 416; 5) Minkiewicz 1914, p. 122; 6) Jakubski 1921, p. 23.

Eosphora najas: 6a) Kozar 1914, p. 416; 7) Jakubski 1921, p. 23; 8) Wiszniewski (npbl. A); 9) (npbl. C); 10) Klekowski (npbl.).

Dość częsty i czasem dość liczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów, przeważnie mniejszych; w Tatrach — tylko w Stawie Toporowym (5); IV—IX; samce obserwowane (8).

Species dubiae et indeterminatae:

Triophthalmus dorsualis (Ehrenberg 1830); Bloedorn 1912, p. 14.

Eosphora spec.: Wierzejski 1893a, p. 231, tab. V, fig. 38.

Rodzaj *Eothinia* Harring et Myers 1922*Eothinia elongata* (Ehrenberg 1832)

Eosphora elongata: 1) Kozar 1914, p. 416; 2) Jakubski 1921, p. 23.

Eothinia elongata: 3) Wiszniewski (npbl. A); 4) (npbl. B).

Rzadki; wśród roślin w stawach i drobnych zbiornikach; VI—VIII, samce obserwowane (3).

Rodzaj *Epiphanes* Ehrenberg 1832*Epiphanes brachionus* (Ehrenberg 1837)

Notops brachionus: 1) Kozar 1911, p. 400, fig. 1; 2) Jakubski 1914, p. 15.

Epiphanes brachionus: 3) Kozar 1914, p. 418; 4) Wiszniewski (npbl. A); 5) (npbl. B);

6) Klekowski (npbl.).

Niezbyt częsty, ale zwykle liczny składnik fauny drobnych zbiorników; IV—VII.

Epiphanes brachionus spinosus (Rousselet 1901)

Notops brachionus spinosus: Jakubski 1914, p. 15.

Odmiana rzadka; VI.

Epiphanes clavulata Ehrenberg 1832

Notommata clavulata: 1) Wierzejski 1891, p. 52.

Notops clavulatus: 2) Wierzejski 1893a, p. 224, tabl. V, fig. 44; 3) Jakubski 1914, p. 16.

Nieczęsty; wśród roślin stawów i drobnych zbiorników; IV—VI, X.

Epiphanes macroua (Barrois et Daday 1894)

Epiphanes macroua: Wiszniewski (npbl. A).

Synonim: *Brachionus mollis* Hempel.

Dość liczne egzemplarze tego na ogół rzadkiego gatunku łowione były przez autora w planktonie małej rzeczki przepływającej przez Lasek Bielański w Warszawie, w lecie 1928 r.; znajdowano też osobniki z jajami trwałymi.

Epiphanes senta (Müller 1773)

Hydatina senta: 1) Wierzejski 1893a, p. 224; 2) Kozar 1911, p. 400; 3) Lucks 1912, p. 47; 4) Jakubski 1914, p. 15.

Epiphanes senta: 5) Kozar 1914, p. 418; 6) Wiszniewski (npbl. A).

Nieczęsty, choć niekiedy liczny; charakterystyczny dla małych stawków, drobnych astatycznych zbiorników itp.; III—X.

Rodzaj *Erignatha* Harring et Myers 1922*Erignatha clastopis* (Gosse 1886)

Diglena clastopis: 1) Jakubski 1914, p. 19.

Encentrum clastopis: 2) Kozar 1914, p. 418; 3) Jakubski 1921, p. 25, fig. 3.

Rzadki; wśród roślin w stawach; V—VI, VIII.

Erignatha sagittoides Wiszniewski 1936

Erignatha sagittoides: 1) Wiszniewski 1936, pp. 224, 227, fig. 2; 2) 1937, p. 3.

Psammobiont; kilkanaście okazów w higropsammonie rzeczonym na jednym stanowisku; X.

Rodzaj *Euchlanis* Ehrenberg 1832*Euchlanis callysta* Myers 1930

Euchlanis callysta: Wiszniewski (npbl. C).

Kilka okazów wśród roślin w zalewie Piny około Poleskiej Stacji Biologicznej; VII, 1938.

Euchlanis calpidia Myers 1930

Euchlanis calpidia: Wiszniewski (npbl. B).

Kilka okazów znalazł autor w planktonie drobnych zbiorników w okolicach Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach; VI.

Euchlanis deflexa Gosse 1851

Euchlanis deflexa: 1) Wierzejski 1893a, p. 240; 2) Lucks 1912, p. 103; 3) Bloedorn 1912, p. 17; 4) Lucks 1913b, p. 75; 5) Jakubski 1914, p. 28; 6) Minkiewicz 1914, p. 123; 7) Jakubski 1921, p. 27; 8) Lucks 1931, pp. 11, 48; 9) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 35; 10) Wiszniewski 1934b, p. 381; 11) 1934c, p. 229; 12) (npbl. A); 13) (npbl. B); 14) (npbl. F).

Euchlanis (Dapidia) deflexa: 15) Wiszniewski 1931, p. 271.

Dapidia deflexa: 16) Wiszniewski 1932a, p. 90.

Bardzo pospolity wśród roślin litoralnej jezior oraz w stawach, rzekach i drobnych zbiornikach; w Tatrach w Stawie Toporowym (po stronie pld. do 2019 m n. p. m.); w psammonie jako psammoksen; II—X.

Euchlanis dilatata Ehrenberg 1832

Euchlanis dilatata: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 239; 3) Faczyński 1910, pp. 951, 971; 4) 1911, p. 178; 5) Kozar 1911, p. 403; 6) Bloedorn 1912, p. 17; 7) Lucks 1912, p. 100; 8) 1913, p. 82; 8a) Kozar 1914, p. 419, fig. 1, 2; 9) Jakubski 1914, p. 29; 10) 1921, p. 27; 11) Lityński 1922, p. 8; 12) 1929, p. 305; 13) Lucks 1931, pp. 11, 48; 14) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, pp. 32, 33, 37, 40, 43, 53; 15) Kukucz 1937, pp. 79, 83; 16) Lucks 1937, p. 76; 17) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 141; 18) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 31; 19) Starmach 1938, pp. 341, 86; 20) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 286; 21) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 196, 200, 213; 22) Wiszniewski 1931, p. 270; 23) 1932a, p. 90; 24) 1934b, p. 381; 25) 1934c, p. 229; 26) (npbl. A); 27) (npbl. B); 27a) (npbl. E); 28) (npbl. F); 28a) Klekowski (npbl.).

Euchlanis macrura: 29 Wierzejski 1893a, p. 240; 30) Lucks 1909, p. 140; 31) Kozar 1911, p. 403; 32) Faczyński 1911, p. 178; 33) Bloedorn 1912, p. 17; 34) Lucks 1912, p. 102.

Euchlanis dilatata macrura: 35) Jakubski 1914; p. 29; 36) Minkiewicz 1914, p. 123.

Euchlanis hipposideros: 37) Jakubski 1914, p. 29; 38) 1921, p. 27.

Bardzo pospolity wśród roślin w litoralu jezior, stawów, rzek i drobnych zbiorników; niekiedy podawany też z planktonu, ale dane te — być może — dotyczą częściowo lub w całości raczej pokrewnej *E. lucksiana*; oligo- do β -mezosaprob.; w Tatrach do 2047 m n. p. m.; w psammonie jako psammoksen; euryhalinowy; w litoralu Bałtyku (18) i w słonawym jeziorze (4,6—5,8‰) (16); III—XI; samce obserwowane (27) i 28a) w IV, w kilkunasu okazach; jaja trwałe w VII (8a).

Euchlanis incisa Carlin 1939

(*Euchlanis triquetra* Hudson et Gosse 1886 nec Ehrenberg 1838)

Euchlanis triquetra: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 240; 3) Lucks 1912, p. 105; 4) Bloedorn 1912, p. 17; 4a) Kozar 1914, p. 420; 5) Jakubski 1914, p. 30, tabl. I, fig. 3; 6) 1921, p. 28; 7) Lucks 1931, p. 11.

Euchlanis incisa: 8) Wiszniewski (npbl. A); 9) (npbl. B).

Wobec tego, że dopiero zupełnie niedawno wykazano (Carlin 1939), iż nazwą „*Euchlanis triquetra*“ określane są 2 oddzielne gatunki, powyższe zestawienie literatury w 1) i 7) dotyczy prawdopodobnie częściowo obu gatunków i tylko 8) i 9) należy uważać za pewne.

Oba gatunki: *Euchlanis triquetra* Ehrenberg i *Euchlanis incisa* Carlin, traktowane łącznie, stanowią pospolity składnik fauny roślinności przybrzeżnej różnego typu zbiorników; podawane też z planktonu (3); przez cały rok.

Euchlanis lucksiana Hauer 1930

Euchlanis lucksiana: 1) Lucks 1931, pp. 11, 48, fig. 15; 2) 1934, p. 26.

Liczny w planktonie 2 jezior; być może, że wzmianki o *E. dilatata* w planktonie dotyczą (całkowicie lub częściowo) właśnie tego gatunku: jaja przyklepane są do glonów planktonowych lub unoszą się w wodzie VI—XI.

Euchlanis lyra Hudson 1886

Euchlanis lyra: 1) Jakubski 1914, p. 29; 2) 1921, p. 27; 3) Wiszniewski (npbl. B).

Niezbyt rzadki, wśród roślin w stawach i drobnych zbiornikach; IV—X.

Euchlanis meneta Myers 1930

(*Euchlanis oropha* Lucks 1912 nec Gosse 1887).

Euchlanis oropha: 1) Lucks 1912, p. 105, fig. 31; 2) 1913b, p. 76; 3) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 37.

Euchlanis meneta: 4) Wiszniewski 1931, p. 270.

Zapewne niezbyt rzadki wśród roślin w rzekach i drobnych zbiornikach; VI—IX.

Euchlanis oropha Gosse 1887

Euchlanis oropha: 1) Jakubski 1914, p. 29; 2) 1921, p. 27; 3) Wiszniewski 1931, p. 270.

Nieczęsty; wśród roślin stawów i drobnych zbiorników; VI, VII, X.

Euchlanis parva Rousselet 1892

Euchlanis parva: Wiszniewski (npbl. B).

Kilkanaście okazów wśród roślin w drobnym zbiorniku w okolicach Wigier; VI.

Euchlanis pyriformis Gosse 1851

Euchlanis pyriformis: 1) Wierzejski 1893a, p. 240; 2) Lucks 1909, p. 140; 3) 1912, p. 104; 3a) Kozar 1914, p. 420; 4) Jakubski 1914, p. 29; 5) 1921, p. 28; 6) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 11; 7) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 212; 8) Wiszniewski (npbl. A); 9) (npbl. B); Klekowski (npbl.).

Euchlanis (Dapidia) pyriformis: 11) Wiszniewski 1931, p. 271.

Częsty wśród roślin stawów, rzek i drobnych zbiorników; podawany też z planktonu (3); V—XI.

Euchlanis triquetra Ehrenberg 1838

Euchlanis hyalina: 1) Lucks 1913b, p. 75.

Euchlanis triquetra hyalina: 2) Lucks 1912, p. 105; 3) Jakubski 1914, p. 30.

Euchlanis pellucida: 4) Lucks 1931, pp. 11, 48.

Euchlanis triquetra: 5) Wiszniewski (npbl. B).

Por. uwagi przy *Euchlanis incisa*.

Właściwa *Euchlanis triquetra* jest zapewne nieco rzadsza niż *E. incisa*; opinia o jej acydofilności (podawana dla *E. pellucida*) nie potwierdza się, gdyż np. w okolicach Wigier była znajdowana (5) w drobnych zbiornikach o pH około 7 oraz w litoralu samego Jeziora Wigierskiego (pH 7,5); IV—X.

Species indeterminata:

Euchlanis sp.: 1) Woronkow 1907, p. 204; 2) 1909.

Rodzaj *Eudactylota* Manfredi 1927*Eudactylota eudactylota* (Gosse 1886)

Scaridium eudactylosum: 1) Lucks 1909, p. 140; 2) 1912, p. 87; 3) 1913, p. 74; 4) Jakubski 1914, p. 26; 5) 1921, p. 30.

Eudactylota eudactylota: 6) Wiszniewski (npbl. B).

Nieczęsty, wśród roślin w stawkach i drobnych zbiornikach, głównie torfowych (2); V, VI, VII, IX; jaja trwałe w IX (2).

Rodzaj *Filinia* Bory de St. Vincent 1824*Filinia brachiata* (Rousselet 1901)

Triarthra brachiata: 1) Gabański, Pęska 1932, pp. 787, 790; 2) Kukucz 1937, pp. 78, 81.

Filinia brachiata: 3) Wiszniewski (npbl. A).

Rzadki; w planktonie stawów i w drobnych zbiornikach; III, V, VII.

Filinia cornuta (Weise 1847)

Triarthra breviseta: 1) Wierzejski 1893a, p. 223; 2) Kozar 1911, p. 400; 3) Jakubski 1914, p. 13.

Filinia cornuta: 4) Kozar 1914, p. 422; 5) Wiszniewski (npbl. A).

Nieczęsty, choć czasem liczny; w heleoplanktonie i w drobnych zbiornikach torfowych; w lecie.

Filinia longiseta (Ehrenberg 1834)

Triarthra longiseta: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 223; 2a) Seligo 1907a, p. 34, fig. 123; 2b) Krause 1907; 3) Woronkow 1907, p. 196; 3a) 1909; 3b) Faczyński 1910, p. 950; 4) 1911, p. 176; 5) Kozar 1911, p. 400; 6) Bloedorn 1912, pp. 12, 32; 7) Lucks 1912, p. 45; 8) 1913, p. 83; 8a) Faczyński 1913; 8b) Kozar 1914, p. 422; 9) Jakubski 1914, p. 14; 9a) Koczwarą 1916, p. 254; 10) Lityński 1918, p. 9; 11) 1922, p. 8; 11a) Kulmatycki 1924, p. 58; 11b) Kulmatycki, Gabański 1925, pp. 11, 27; 12) Słonimski 1926b; 13) 1926c, pp. 513—515; 14) Lityński 1929, p. 305; 15) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 19; 16) Bowkiewicz 1930, p. 93; 17) Lucks 1931, p. 10; 17a) Kulma-

tycki, Gabański 1932, pp. 44, 45; 18) Gabański, Pęska 1932, pp. 786, 791; 18a) Charłampowicz 1933, p. 22; 19) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 42; 20) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 263, 264; 21) Pliszka 1934, p. 242; 22) Lucks 1934, p. 26; 23) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 33; 24) Kulmatycki 1936, p. 17; 25) Kukucz 1937, pp. 78, 81; 26) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 200, 210, 211, 213; 27) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 286, 288, 294.

Filinia longiseta: 28) Jakubski 1921, p. 32; 29) Wiszniewski 1931, p. 276; 30) Star-mach 1938, p. 86; 31) Wiszniewski (npbl. A); 32) (npbl. B); 33) (npbl. F).

Triarthra mystacina (?): 34) Heynemann 1902.

Bardzo pospolity składnik planktonu jezior wszelkiego typu (nie notowany w jeziorach tatrzańskich), występujący też często w rzekach, stawach itp., rzadziej w drobnych zbiornikach, nieliczne w torfowych; oligo- do β -mezosaprob.; przez cały rok; samce obserwowane w VI (6); jaja trwałe w V i IX (7); zmienność sezonowa polega na tym, że u form zimowych wioselka są krótsze niż u letnich (6).

Filinia longiseta limnetica (Zacharias 1893)

Triarthra longiseta limnetica: 1) Seligo 1907a, p. 34; 2) Lucks 1912, p. 45; 3) Jakubski 1914, p. 14; 4) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 15.

Triarthra terminalis longispina (n. var.): 5) Kukucz 1937, pp. 78, 81.

Filinia longiseta limnetica: 6) Wiszniewski (npbl. A).

Odmiana znacznie rzadsza od typowej; IX, X.

Filinia passa (Müller 1786)

Triarthra mystacina: 1) Bloedorn 1912, p. 12; 2) Jakubski 1914, p. 14; 3) Kulmatycki, Gabański 1928, pp. 223, 325; 4) 1929, pp. 12, 15; 4a) 1932, p. 44.

Filinia passa: 5) Jakubski 1921, p. 32; 6) Wiszniewski (npbl. A); 7) (npbl. B).

Znacznie rzadszy niż poprzedni gatunek; w heleoplanktonie i w drobnych zbiornikach; III—X; β -mezosaprob. (4).

Filinia terminalis (Plate 1886)

Triarthra terminalis: 1) Jakubski 1914, p. 13; 2) Kukucz 1937, p. 78.

2a) Kulmatycki 1925, p. 211 (?).

Triarthra longiseta terminalis: 3) Słonimski 1926b; 4) 1926c, pp. 513—515; 5) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, pp. 139—141.

Sprawa samodzielności gatunkowej *T. terminalis* nie jest jeszcze ostatecznie wyjaśniona; jedna tylko cecha, tj. położenie terminalne tylnego przydatku, oczywiście nie wystarcza, gdyż — jak dowiódł Słonimski (3, 4) — cecha ta u *F. longiseta* ulega zmianie indywidualnej; ostatnio jednak wielu autorów (np. Edmondson i Hutchinson, 1934) wypowiadają się za odrębnością gatunkową *F. terminalis*, podając szereg cech różniących ją od *F. longiseta*. Ostateczne rozstrzygnięcie sprawy zależne będzie od zbadania szczeń obu gatunków.

Species dubia:

Triarthra polyarthra (lapsus): Kulmatycki, Gabański 1925, p. 31.

Rodzaj *Floscularia* Cuvier 1798

Floscularia janus (Hudson 1881)

Melicerta janus: 1) Wierzejski 1893a, p. 205; 2) Lucks 1912, p. 25; 3) Minkiewicz 1914, p. 121; 4) Lucks 1931, pp. 10, 44.

Osiadły na roślinach; nieczęsty, ale czasami dość liczny; w Tatrach w Stawie Toporowym (po stronie pld. do 1323 m); V, VIII.

Floscularia melicerta (Ehrenberg 1832)

Melicerta tubicularia: 1) Wierzejski 1893a, p. 205.

Tubicularis najas: 2) Lucks 1912, p. 26, fig. 3.

Melicerta melicerta: 3) Lucks 1913b, p. 69.

Floscularia melicerta: 4) Jakubski 1921, p. 33.

Osiadły na roślinach; niezbyt częsty; VI—IX.

Floscularia ringens (Linnaeus 1758)

Melicerta ringens: 1) Wierzejski 1893a, p. 205; 2) Lucks 1912, p. 25; (stanowisko zagraniczne).

Floscularia ringens: 2a) Kozar 1914, p. 424; 3) Jakubski 1921, p. 34; 4) Wiszniewski (npbl. A); 5) (npbl. C).

Osiadły na roślinach; niezbyt częsty, choć niekiedy liczny; V—VIII.

Rodzaj **Gastropus** Imhof 1888**Gastropus styliifer** Imhof 1888

Hudsonella pygmaea: 1) Seligo 1907a, p. 38, fig. 144; 1a) Faczyński 1910, p. 950.

Gastropus styliifer: 1b) Woronkow 1907, p. 198; 1c) Bloedorn 1912, p. 27; 2) Lucks 1912, p. 165; 3) 1913, p. 82; 4) 1931, p. 11; 5) Wiszniewski 1931, p. 268; 6) 1932a, p. 90; 7) 1934b, p. 375; 8) 1934c, p. 229; 9) Lucks 1934, p. 26; 10) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 10 (?); 11) Wiszniewski 1937, p. 3; 12) (npbl. A); 13) (npbl. B).

Bardzo częsty składnik planktonu jezior różnego typu (nie notowany z jezior tatrzańskich) i stawów, mniej częsty w rzekach i drobnych zbiornikach; III—XI; najliczniej występują w lecie; oligo- do β -mezosaprob.; psammoksen ew. psam-mofiloid (11).

Rodzaj **Habrotracha** Bryce 1910**Habrotracha angusticollis** (Murray 1905)

Callidina angusticollis: 1) Steinecke 1919, p. 349, fig. 31; 2) Kukucz 1937, pp. 78, 81.

Habrotracha angusticollis: 3) Pawłowski 1938, p. 1938; 4) Bryce (npbl.).

Częsty i niekiedy liczny wśród mchów wszelkiego rodzaju, znajdujący także wśród roślin w stawku (2); IV—XI.

Habrotracha annulata (Murray 1905)

Habrotracha annulata: Pawłowski 1938, p. 139.

Wśród *Sphagnum*, 1 okaz; VIII.

Habrotracha aspera (Bryce 1892)

Habrotracha aspera: 1) Jakubski 1918, p. 132; 2) Pawłowski 1938, p. 139.

Dość liczny w jednym stanowisku wśród *Hypnum cupressiforme* (2), poza tym w mchach na drzewach i strzechach (1); III, V, VIII.

Habrotracha bidens (Gosse 1851)

Callidina bidens: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 210; 3) Bloedorn 1912, p. 8; 4) Jakubski 1914, p. 8, 56.

Habrotracha bidens: 5) Jakubski 1918, p. 133; 6) Wiszniewski (npbl. A).

Niezbyt rzadki w drobnych zbiornikach (1, 2, 3, 4, 6) oraz w mchach (4, 5), z lasu i ze strzechy (1); IV, VI, X, XII.

¹ Por. uwagę przy rodzaju *Postclausa*.

Habrotricha collaris (Ehrenberg 1832)

Habrotricha collaris: 1) Pawłowski 1938, p. 139; Bryce (npbl.).

Rzadki, wśród *Sphagnum* i w wątrobowcach.

Habrotricha constricta (Dujardin 1841)

Callidina constricta: 1) Jakubski 1914, p. 8.

Habrotricha constricta: 2) Pawłowski 1938, p. 141; 3) Wiszniewski (npbl. A).

W mchu (1) i w wątrobowcach (2); VIII, X.

Habrotricha crenata sphagnicola Pawłowski 1938

Habrotricha crenata sphagnicola: Pawłowski 1938, p. 139, tabl. IX, fig. 5.

Niezbyt rzadki i niekiedy liczny we mchach wszelkiego rodzaju i w wodzie torfowisk; przez cały rok.

Habrotricha flava Bryce 1915

Habrotricha flava: Pawłowski 1938, p. 140.

Rzadki; w mchach i w wątrobowcach; VIII.

Habrotricha lata (Bryce 1892)

Habrotricha lata: 1) Kozar 1914, p. 425; 2) Pawłowski 1938, p. 140; 3) Bryce (npbl.).

Niezbyt rzadki; w *Sphagnum*, *Polytrichum* i innych mchach, a także w wodzie z torfowisk; przez cały rok.

Habrotricha reclusa (Milne 1889)

Habrotricha reclusa: 1) Pawłowski 1938, p. 141; 2) Bryce (npbl.).

Rzadki; w *Sphagnum*, *Polytrichum* i wątrobowcach; VII, VIII.

Habrotricha roeperi (Milne 1889)

Habrotricha roeperi: 1) Pawłowski 1938, p. 141; 2) Bryce (npbl.).

Niezbyt rzadki; w *Sphagnum*, *Polytrichum*, wątrobowcach; IV, VII, VIII, X.

Habrotricha sylvestris Bryce 1915

Habrotricha sylvestris: Pawłowski 1938, p. 141.

Niezbyt rzadki i niekiedy liczny. W *Sphagnum*, *Polytrichum*, wątrobowcach i innych mchach; VII—VIII.

Habrotricha tridens (Milne 1886)

Callidina tridens: 2) Steinecke 1919, p. 346.

Habrotricha tridens: 1) Kozar 1914, p. 425.

Rzadki, wśród mchów.

Rodzaj ***Harringia*** de Beauchamp 1912***Harringia eupoda*** (Gosse 1887)

Asplanchnopus eupoda: 1) Wierzejski 1893a, p. 219, tabl. IV, fig. 28.

Harringia eupoda: 2) Jakubski 1921, p. 32, fig. 4.

Rzadki; nieliczne okazy w 2 stawkach; miesiące letnie.

Rodzaj ***Hyalocephalus*** Lucks 1911***Hyalocephalus trilobus*** Lucks 1911

Hyalocephalus trilobus: 1) Lucks 1911; 2) 1912, p. 23; 3) 1913a, pp. 321—340, tabl. 1, fig. 2; 4) 1913b, p. 69.

Ten rzadki, choć na jednym stanowisku w okolicach Kościerzyny (dół torfowy) liczny gatunek, mimo późniejszych na jego temat dyskusji (de Beauchamp 1912), zasługuje na utrzymanie swej odrębności rodzajowej, przynajmniej dopóki powtórne odnalezienie ostatecznie nie wyjaśni kwestii jego stanowiska systematycznego.

Rodzaj *Itura* Harring et Myers 1928

Itura aurita (Ehrenberg 1830)

Eosphora aurita: 1) Wierzejski 1893a, p. 231; 2) Jakubski 1914, p. 20.

Notommata symbiotica (n. sp.): 3) Kozar 1911, p. 401, fig. 14, 15.

Dicranophorus auritus: 3a) Kozar 1914, p. 417; 4) Jakubski 1918, p. 129; 5) 1921, p. 24.

Itura aurita: 6) Wiszniewski (npbl. A); 7) (npbl. B); 8) Klekowski (npbl.).

Dość częsty, choć rzadko liczny. Wśród roślin w stawach i drobnych zbiornikach; III—X; stanowisko w mchu ze strzechy (4) wymaga potwierdzenia.

Itura viridis (Stenroos 1898)

Itura viridis: 1) Wiszniewski 1936a, p. 176; 2) (npbl. A).

Rzadki; nieliczny w drobnych zbiornikach; poza tym jako psammoksen; VI.

Rodzaj *Kellicottia* Ahlstrom 1938

Kellicottia longispina (Kellicott 1879)

Notholca longispina: 1) Heynemann 1902; 1a) Seligo 1907a, p. 38, fig. 143; 1b) Krause 1907; 1c) Woronkow 1907, p. 211; 2) Bloedorn 1912, pp. 26, 35; 3) Lucks 1912, p. 157; 4) Minkiewicz 1912; 5) 1912a, p. 248; 6) Lucks 1913b, p. 82; 6a) Gutwiński 1913, pp. 1434, 1436; 7) Minkiewicz 1914, p. 124; 8) Lityński 1918, p. 9; 8a) 1919, p. 179; 9) 1922, p. 8; 9a) Kulmatycki 1924, pp. 56, 58; 9b) 1925, p. 211; 9c) Kulmatycki, Gabański 1925, pp. 5, 8, 50, 56; 9d) Thienemann 1928, pp. 28, 29; 10) Lityński 1929, p. 305; 11) Bowkiewicz 1930, p. 94; 12) Wiszniewski 1931, p. 270; 13) Lucks 1931, p. 11; 13a) Kulmatycki, Gabański, 1932, pp. 44, 46; 14) Gabański, Peška 1932, p. 789; 15) Lucks 1934, p. 26; 16) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 140; 17) Starmach 1938, p. 86; 18) Wierzejski 1938, p. 248; 19) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 203, 205, 215.

Kellicottia longispina: 20) Wiszniewski (npbl. B).

Jeden z pospolitych wrotków planktonowych, charakterystyczny przede wszystkim dla planktonu jezior wszelkiego typu, od oligotroficznych (jez. tatrzańskie, Wigry itp.) do silnie zeutrofizowanych (np. jez. Horodyszczce na Polesiu); mniej typowy dla heleoplanktonu oraz dla rzek; zasługuje na uwagę, że nie był stwierdzony w okolicach Warszawy i Sokala, zapewne w związku z brakiem właściwych jezior na tych terenach: oligosaprob. (18). W Tatrach w Morskim Oku (po stronie pld. do 1674 m n. p. m.); przez cały rok.

Rodzaj *Keratella* Bory de St. Vincent 1882

Keratella cochlearis (Gosse 1851)

Anuraea stipitata: 1) Zacharias 1886; 2) Seligo 1890; 3) Wierzejski 1893a, p. 255, tabl. VI, fig. 77; 4) Lakowitz 1899.

Anuraea cochlearis: 5) Wierzejski 1891, p. 52; 6) 1893a, p. 255, tabl. VI, fig. 76; 7) Heynemann 1902; 7a) Seligo 1907a, p. 37, fig. 134—136; 7b) Krause 1907; 8) Woronkow 1907, p. 208; Woronkow 1907, p. 208; 8a) 1909; 9) Faczyński 1910, pp. 954, 971; 9a) 1911, p. 182; 10) Kozar 1911, p. 405, fig. 3; 11) Lucks 1912, p. 152; 12) Bloedorn 1912, pp. 25, 34; 13) Lucks 1913, p. 82; 14) 1913b, p. 79; 15) Jakubski 1914, p. 45; 16) Minkiewicz 1914, p. 124; 16a) Koczwara 1916, pp. 241, 244, 254; 17) Lityński 1918,

p. 9; 17a) Kulmatycki 1923, p. 34; 18) 1922, p. 8; 18a) 1924, pp. 55, 56, 58; 18b) 1925, p. 211; 18c) Kulmatycki, Gabański, 1925, pp. 4n.; 19) Kulmatycki, Gabański 1928, p. 326; 19a) Thienemann 1928, pp. 23, 24, 28; 20) Lityński 1929, p. 305; 21) Kulmatycki, Gabański 1929, pp. 8, 15, 18, 19; 22) Bowkiewicz 1930, p. 94; 23) Kulmatycki, Gabański 1931, p. 6; 24) Lucks 1931, pp. 11, 51, fig. 16; 24a) Kulmatycki, Gabański 1932, pp. 44—46; 25) Gabański, Pęska 1932, pp. 786n; 26) Pęska-Kieniewiczowa, Gabański 1932, pp. 305n; 26a) Chałtampowicz 1933, p. 22; 27) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 46; 28) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 262, 264; 29) Lucks 1934, p. 26; 30) Pliszka 1934, p. 242; 31) Kołaczkowski 1934, p. 140; 32) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 8n; 33) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 9, 11, 12; 34) Kulmatycki 1936, p. 17; 35) Michalski, Gabański, Kulmatycki, 1936, pp. 32, 33, 46; 36) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, pp. 135, 139, 140; 37) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 10, 12, 14, 17; 38) Kukucz 1937, pp. 80, 85; 39) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 285, 288, 193, 294; 40) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 198n. *Keratella cochlearis*: 40a) Kozar 1914, p. 419; 41) Jakubski 1921, p. 28; 42) Słonimski 1932, p. 450; 43) Wiszniewski 1931, p. 270; 44) 1932a, p. 90; 45) Wiszniewski 1934b, p. 381; 46) 1934c, p. 229; 47) Starmach 1938, pp. 41, 86; 48) Wiszniewski (npbl. A); 49) (npbl. B); 50) (npbl. F); 51) Klekowski (npbl.).

Jeden z najpospolitszych wrotków planktonowych; bardzo częsty i liczny; w zbiornikach wodnych wszelkiego typu (m. in. jeden z charakterystycznych składników planktonu jeziorowego); w psammonie jako psammoksen; w Tatrach nieczęsty (1606 m n. p. m.) (16); przez cały rok; β -mezosaprob. do oligosaprob. (40); podlega silnej zmienności sezonowej i ekologicznej, tworząc liczne odmiany; do zagadnienia tego brak jednak w literaturze polskiej szczegółowszych materiałów.

***Keratella cochlearis hispida* (Lauterborn 1898)**

(incl. ff: *pustulata* Lauterborn i *microcantha* Słonimski)

Anuraea cochlearis hispida: 1) Seligo 1907a, p. 37, fig. 135; 1a) Woronkow 1907, p. 208; 1b) 1909; 2) Lucks 1912, p. 152; 3) 1913b, p. 79; 4) Jakubski 1914, p. 45; 5) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 12.

Keratella cochlearis hispida: 6) Wiszniewski 1931, p. 270; 7) Słonimski 1932, p. 453, fig. 1 (f. *microcantha* n. f., fig. 2).

Opisana przez Słonimskiego (7) n. f. mieści się w ramach zmienności indywidualnej.

***Keratella cochlearis irregularis* (Lauterborn 1898)**

(incl. f. *angulifera* Lauterborn, *connectens* Laut. i *ecauda* Laut.).

Anuraea cochlearis irregularis: 1) Woronkow 1907, p. 209; 1a) Jakubski, 1914, p. 45; 2) Lucks 1931, pp. 11, 51; 3) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Keratella cochlearis irregularis: 4) Słonimski 1932, p. 452.

***Keratella cochlearis leptacantha* (Lauterborn 1898)**

(incl. f. *ecauda* Lauterborn)

Anuraea cochlearis leptacantha: 1) Jakubski 1914, p. 45.

Keratella cochlearis leptacantha: 2) Słonimski 1932, p. 45.

***Keratella cochlearis macracantha* (Lauterborn 1898)**

(incl. f. *microcantha* Laut.)

Anuraea cochlearis macracantha: 1) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, p. 263; 1a) Kulmatycki 1924, p. 57.

Keratella cochlearis macracantha: 2) Jakubski 1921, p. 26; 3) Słonimski 1932, p. 451; 4) Pawłowski 1938, p. 129; 5) Wiszniewski (npbl. A); 6) (npbl. B).

Keratella cochlearis robusta (Lauterborn 1898)

Anuraea cochlearis robusta: 1) Jakubski 1914, p. 45; 2) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Keratella cochlearis tecta (Gosse 1851)

(incl. f. *punctata* Lauterborn)

Anuraea tecta: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 255, tabl. VI, fig. 78; Faczyński 1910, p. 953; 1911, p. 182; 1913, p. 212.

Anuraea cochlearis tecta: 2a) Seligo 1907, p. 37, fig. 136; 2b) Krause 1907; 3) Woronkow 1907, p. 209; 3a) 1909; 4) Bloedorn 1912, pp. 25, 34; 5) Lucks 1912, p. 153; 6) Jakubski 1914, p. 45; 6a) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 27; 7) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 15; 8) Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 262, 263, 264; 9) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1936, p. 10; 11) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 198, 207.

Keratella cochlearis tecta: 12) Jakubski 1921, p. 26; 13) Wiszniewski 1931, p. 270; 14) Słonimski 1932, p. 451; 15) Wiszniewski (npbl. A); 16) (npbl. B).

Keratella cruciformis eichwaldi (Levander 1894)

Anuraea cruciformis eichwaldi: 1) Lucks 1912, p. 154.

Keratella cruciformis eichwaldi: 2) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 31, fig. 3; 3) Lucks 1937, p. 76.

Gatunek stenohalinowy, właściwy dla planktonu Bałtyku i zbiorników słonawych; V—VIII.

Keratella falculata (Ehrenberg 1838)

Anuraea falculata: 1) Jakubski 1914, p. 44, tab. II, fig. 16; 2) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 19 (?)

Bardzo rzadki gatunek, którego samodzielność wymaga jeszcze potwierdzenia; być może jedna z odmian *Keratella quadrata*.

Keratella paludosa (Lucks 1912)

Anuraea aculeata cochlearis: 1) Lucks 1909, p. 141; 2) Kulmatycki, Gabański 1927, p. 323.

Anuraea paludosa: 3) Lucks 1912, p. 152, fig. 55; 4) 1913b, p. 78.

Gatunek stenojonowy, acydofilny; rzadki; VI—IX.

Keratella quadrata (Müller 1786)

Anuraea aculeata: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 255, tabl. VI, fig. 80; 3) Heynemann 1902; 3a) Seligo 1907a, p. 35, fig. 131—133; 3b) Krause 1907; 4) Woronkow 1907, p. 210; 4a) 1909; 5) Faczyński 1910, p. 954; 5a) 1911, p. 183; 6) Kozar 1911, p. 406; 7) Bloedorn 1912, pp. 24, 34; 8) Minkiewicz 1912; 9) 1912a, pp. 247, 248; 10) Lucks 1912, p. 148; 11) 1913, p. 82; 11a) Faczyński 1913, p. 212; 12) Jakubski 1914, p. 43; 13) Minkiewicz 1914, p. 124; 13a) Koczwarra 1916, pp. 241, 254; 14) Lityński 1918, p. 9; 15) 1922, p. 8; 15a) Kulmatycki 1923, p. 34; 15b) 1924, pp. 55, 58; 15c) Demel 1924, p. 121, fig. 60/3; 15d) Kulmatycki 1925, p. 21; 15e) Kulmatycki, Gabański 1925, pp. 4, 8, 60; 16) Kulmatycki, Gabański 1928, p. 326; 16a) Thienemann 1928, p. 29; 17) Lityński 1929, p. 305; 18) Kulmatycki, Gabański 1929, pp. 8, 18, 19; 19) Bowkiewicz 1930, p. 94; 20) Kulmatycki, Gabański 1931, p. 5; 21) Lucks 1931, p. 11; 21a) Kulmatycki, Gabański 1932, pp. 44, 46; 22) Gabański, Pęska 1932, pp. 785, 787n; 23) Pęska-Kieniewiczowa, Gabański 1932, pp. 305n; 23a) Charłampowicz 1933, p. 22; 24) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 45; 25) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 262, 253, 264; 26) Lucks 1934, pp. 26, 33, fig. 15; 27) Kotaczkowska 1934, p. 140; 28) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936,

pp. 8, 9, 10; 29) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 9; 30) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 141; 31) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 8, 10, 11, 14; 32) Kukucz 1937, pp. 80, 85, fig. 17—20; 33) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1938, pp. 6, 11; 34) Wierzejski 1938, p. 248; 35) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 285, 289, 293, 294; 36) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 200n.

Keratella quadrata: 36a) Kozar 1914, p. 419; 37) Jakubski 1921, p. 26; 38) Wiszniewski 1929, p. 151; 39) 1931, p. 270; 40) Słonimski 1932, p. 455; 41) Lucks 1937, p. 76; 42) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 31, fig. 4; 43) Starmach 1938, p. 86; 44) Wiszniewski (npbl. A); 45) (npbl. B); 46) (npbl. F); 47) Klekowski (npbl.).

Jeden z najpospolitszych wrotków planktonowych, częsty i liczny w zbiornikach wszelkich typów przez cały rok; charakterystyczny przede wszystkim dla stawów, eutroficznych jezior itp.; euryhalinowy: znajdowany też w zbiornikach słonawych i w Bałtyku (41); liczne odmiany są objawem zmienności sezonowej i ekologicznej. W literaturze polskiej nieco danych odnośnie zmienności w pracach 2 i 32; β -mezo-saprob do oligosaprob. (36); w Tatrach do 2047 m n. p. m.

Keratella quadrata brevispina (Gosse 1851)

Anuraea aculeata brevispina: 1) Wierzejski 1893a, p. 257, tabl. VI, fig. 81; 1a) Seligo 1907a, p. 35; 2) Bloedorn 1912, p. 24; 3) Lucks 1912, p. 148; 4) Jakubski 1914, p. 44; 4a) Kulmatycki i Gabański 1925, p. 27; 5) Kukucz 1937, pp. 80, 85; 6) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 14; 7) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 211.

Keratella quadrata brevispina: 7a) Kozar 1914, p. 419; 8) Jakubski 1921, p. 26; 9) Wiszniewski 1931, p. 270; 19) Słonimski 1932, p. 456; 11) Pawłowski 1938, p. 129; 12) Wiszniewski (npbl. A); 13) (npbl. B).

Keratella quadrata curvicornis (Ehrenberg 1834)

Anuraea curvicornis: 1) Wierzejski 1893a, p. 255, tabl. VI, fig. 79; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) 1912, p. 150, fig. 54; 4) 1913b p. 78.

Anuraea aculeata curvicornis: 4a) Seligo 1907a, p. 35; 5) Faczyński 1911, p. 182; 6) Bloedorn 1912, p. 25; 7) Minkiewicz 1914, p. 124; 8) Jakubski 1914, p. 44; 9a) Kulmatycki i Gabański 1925, p. 4; 9) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 14, 17; 10) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Keratella curvicornis: 11) Lucks 1937, p. 76.

Keratella quadrata curvicornis: 11a) Kozar 1914, p. 419; 12) Jakubski 1921, p. 26; 13) Słonimski 1932, p. 456.

Przez Lucksa (3, 12) uważana za odrębny gatunek, charakterystyczny dla zbiorników torfowych.

Keratella quadrata divergens (Voigt 1902)

Anuraea aculeata divergens: 1) Voigt 1902; 2) Seligo 1907a, p. 37; 3) Lucks 1912, p. 148; 4) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Keratella quadrata procurva (Thorpe 1891)

Anuraea aculeata procurva: Wierzejski 1893a, p. 257, tabl. VI, fig. 87.

Keratella quadrata irregularis (Jakubski 1914).

Anuraea aculeata curvicornis var. *irregularis* (n. forma): Jakubski 1914, p. 44, tabl. II, fig. 15.

Odmiana ta jest rzadko cytowana w literaturze, niemniej zasługuje na wyróżnienie.

Keratella quadrata squamula (Ehrenberg 1832)

Anuraea aculeata squamula: 1) Wierzejski 1893a, p. 257, tabl. VI, fig. 86; 2) Woronkow 1909; 3) Bloedorn 1912, p. 26; 4) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Keratella quadrata testudo (Ehrenberg 1832)

Anuraea aculeata testudo: 1) Wierzejski 1893a, p. 257, tabl. VI, fig. 82; 2) Bloedorn 1912, p. 26.

Keratella quadrata valgoidea Edmondson et Hutchinson 1934

(patrz: *Keratella valga*).

Keratella serrulata (Ehrenberg 1838)

Anuraea serrulata: 1) Lucks 1909, p. 141; 2) 1912, p. 151; 3) 1913b, p. 78; 4) Jakubski 1914, p. 44; 5) Steinecke 1919, p. 348, fig. 30; 6) Lucks 1931, p. 11.

Keratella serrulata: 7) Wiszniewski 1936a, p. 178; 8 (npbl. A).

Stenonjonowy, acydofilny składnik planktonu oraz litoralu wód torfowych, gdzie niekiedy występuje masowo (jeziorko w Zielonce pod Warszawą) (pH 4,3) (8) cały rok; w psammonie jako psammoksen (7).

Keratella stipitata (Ehrenberg 1838)

Anuraea stipitata: 1) Faczyński 1910, p. 954; 2) 1911, p. 182; 3) Jakubski 1914, p. 44.

Gatunek wymagający dokładniejszego systematycznego i ekologicznego opracowania.

Keratella valga (Ehrenberg 1834)

Anuraea aculeata valga: 1) Wierzejski 1893a, p. 257, tabl. VI, fig. 83—85; 1a) Seligo 1907a, p. 35; 2) Bloedorn 1912, p. 25; 3) Lucks 1912, p. 148; 4) 1913b, p. 78; 5) Jakubski 1914, p. 43; 6) Minkiewicz 1914, p. 124; 6a) Kulmatycki 1924, p. 58; 7) 1936, p. 17; 8) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Anuraea valga: 9) Faczyński 1911, p. 183.

Keratella quadrata valga: 9a) Kozar 1914, p. 419; 10) Jakubski 1921, p. 26; 11) Słonimski 1932, p. 455, fig. 3, 12) Wiszniewski (npbl. A).

W literaturze polskiej nie odróżniano dotąd *Keratella valga* i *Keratella quadrata valgoidea*, wobec czego powyżej zostały zestawione dane bibliograficzne dotyczące obu tych form.

Species indeterminatae:

Anuraea spec.: 1) Lityński 1919, p. 178; 2) Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 16n.

Anuraea aculeata hispida (lapsus): Kulmatycki i Gabański 1925, p. 27.

Rodzaj *Lacinularia* Schweigger 1826***Lacinularia flosculosa*** (Müller 1773)

Lacinularia socialis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 206; 2a) Faczyński 1910, p. 977; 3) Lucks 1912, p. 27 (stan. zagraniczne); 4) Jakubski 1914, p. 11.

Lacinularia flosculosa: 5) Jakubski 1921, p. 34; 6) Klekowski (npbl.).

Kolonie w litoralu jezior, stawów i rzek; niezbyt rzadki; VI—X; samce obserwowane (2).

Rodzaj *Lecane* Nitzsch 1827***Lecane aculeata arcuata*** Harring 1914

Lecane arcuata: Pawłowski 1938, p. 129, fig. 2.

Gatunek *L. arcuata* Harring 1914 niewątpliwie powinien być uważany co najwyżej za odmianę *L. aculeata* (Jakubski 1912); w wątrobowcach (*Pelvia epiphyllia*) w jednym stanowisku; liczny.

Lecane acus (Harring 1913)

Monostyla acus: 1) Pawłowski 1938, p. 134; 2) Bryce (npbl.).

Niezbyt rzadki; wyłącznie w *Sphagnum*; w Tatrach na brzegu Toporowego Stawu (1095 m n. p. m.); VII—X, XII.

Lecane agilis (Bryce 1892)

Lecane agilis: 1) Pawłowski 1938, p. 129; 2) Bryce (npbl.). W *Sphagnum*; rzadki; VIII, X.

Lecane arcuata (Bryce 1891)

Monostyla arcuata: Bryce (npbl.).

W *Sphagnum* z wybrzeża Sucharów Wigierskich; X.

Lecane brachydactyla (Stenroos 1898)

Cathypna brachydactyla: 1) Lucks 1912, p. 108; 2) 1913b, p. 76.

Cathypna luna brachydactyla: 3) Jakubski 1914, p. 31.

Rzadki; w drobnych leśnych zbiornikach torfowych i wśród roślin w zarośniętym stawku; VII—IX.

Lecane bulla (Gosse 1851)

Monostyla bulla: 1) Wierzejski 1893a, p. 243; 1a) Woronkow 1907, p. 205; 2) 1909; 3) Lucks 1909, p. 141; 4) 1912, p. 112; 5) Bloedorn 1912, p. 19; 6) Lucks 1913b, p. 76; 7) Jakubski 1914, p. 32; 7a) Kozar 1914, p. 420; 8) Lityński 1918, p. 9; 9) Jakubski 1921, p. 28; 10) Wiszniewski 1931, p. 272; 11) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 10; 12) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 17; 13) Kucucz 1937, pp. 79,84; 14) Wiszniewski 1939, p. 130.

Lucane bulla: 15) Wiszniewski (npbl. A); 16) (npbl. B); 17) (npbl. F).

Bardzo częsty, choć przeważnie niezbyt liczny, wśród roślin litoralnej jezior, rzek, stawów i drobnych zbiorników. Zapewne alkalifilny; oligosaprob. (11); IV—XI.

W jamie skrzelowej raków jako element przypadkowy (14).

Lecane clara (Bryce 1892)

Lecane clara: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934a, p. 149, tabl. VI, fig. 9; 3) 1934b, p. 381; tabl. LXIII, fig. 74—75; 4) 1934c, pp. 229, 230, 232, 244, 248, 261; 5) 1937, pp. 3, 7; 6) Bryce (npbl.).

Rzadka; wśród mchów (*Sphagnum*) (6), nieco częstsza w psammonie, gdzie występuje czasem masowo, w eupsammonie (4) jako psammofil stenosaprobowy (plaże czyste) oraz euryjonowy (pH 5—7,5); VI—X; maksimum występowania i pojaw samców w VI (2).

Lecane closterocerca (Schmarda 1859)

Monostyla closterocerca: 1) Woronkow 1907, p. 205 (?); 1a) Jakubski 1914, p. 32, tabl. I, fig. 4; 2) 1918, p. 129; 3) 1921, p. 28; 4) Wiszniewski 1931, p. 272; 5) 1932a, p. 90; 6) 1934b, p. 385; 7) 1934c, pp. 229, 230, 232, 255, 260; 8) 1936, pp. 224, 229; 9) 1936, p. 176; 10) 1936b, p. 237; 11) 1937, pp. 3,7; 12) Pawłowski 1938, p. 134; 13) Wiszniewski 1939, p. 130.

Lecane closterocerca: 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. D); 16) (npbl. E).

Gatunek eurytopowy, występujący wśród roślin stawów, młak i drobnych zbiorników, rzadko wśród mchów (12); w psammonie jako pospolity psammofiloid euryjonowy (pH 4,8—7,3) i euryzaprobowy (11); III—X.

W psammonie maksimum w VI—VII, bez pojawu samców (7); w jamie skrzelowej raków jako składnik przypadkowy (13).

***Lecane cornuta* (Müller 1786)**

Monostyla cornuta: 1) Faczyński 1911, p. 179; 1a) 1939, p. 211; 1b) Kozar 1914, p. 420; 2) Jakubski 1914, p. 33; 3) 1921, p. 28; 3a) Kulmatycki, Gabański 1925, pp. 19, 56; 4) Starmach 1938, p. 86; 5) Pawłowski 1938, p. 135.

Monostyla rotundata (n. sp.): 6) Jakubski 1914, p. 34; tabl. I, fig. 11; 7) 1921, p. 28.

Lecane cornuta: 8) Wiszniewski (npbl. A); 9) (npbl. B).

Zapewne dość częsty, lecz nieliczny, wśród roślin w zbiornikach różnego typu; możliwe, że pod tą nazwą podawane są niekiedy inne gatunki pokrewne; V—X.

***Lecane decipiens* (Murray 1913)**

Monostyla decipiens: Pawłowski 1938, p. 135.

Wśród mchów (*Polytrichum*) na jednym stanowisku; VIII.

***Lecane elasma* Harring et Myers 1926**

Lecane elasma: 1) Pawłowski 1938, p. 131, fig. 3; 2) Wiszniewski (npbl. E).

***Lecane elongata* Pawłowski 1938**

Jeden egzemplarz wśród zanurzonego w wodzie *Sphagnum* z wybrzeży Stawu Toporowego (1) 1095 m n. p. m.; VII—VIII; kilka okazów z psammonu (2).

***Lecane elsa* Hauer 1931**

Lecane elsa: Wiszniewski (npbl. B).

Liczne, ściśle zgodne z opisem Hauera egzemplarze w 1931 roku w dwóch drobnych, leśnych zbiornikach w okolicach Wigier, wśród roślin; wymiary ciała: dł. płytki grzbietowej 134 μ ; dł. płytki brzusznej 147 μ ; szer. obu płytek 116 μ ; dł. pazurka 50 μ , w tym ząbek 8 μ , szer. przedniej krawędzi 73 μ .

***Lecane flexilis* (Gosse 1886)**

Distyla flexilis: 1) Bloedorn 1912, p. 18; 2) Lucks 1912, p. 110; 3) 1913b, p. 76; 4) Jakubski 1914, p. 32; 5) Minkiewicz 1914, p. 123.

Lecane brevis: 6) Wiszniewski 1931, p. 271, fig. 1.

Lecane flexilis: 7) Jakubski 1921, p. 28; 8) Wiszniewski 1934b, p. 383; 9) 1934c, p. 229; 10) 1936a, p. 176; 11) 1937, p. 3; 12) Pawłowski 1938, p. 132; 13) Wiszniewski (npbl. A).

Często wymieniany, lecz nieliczny wśród roślin w zbiornikach różnego typu (m. in. i w torfowych); w Tatrach do 1687 m n. p. m. (5); rzadszy we mchach (*Sphagnum*) i wątrobowcach (12); w psammonie jako nieliczny psammofiloid; V—X.

***Lecane furcata* (Murray 1913)**

Monostyla furcata: 1) Jakubski 1914, p. 35; 2) Wiszniewski 1931, p. 273, fig. 2; 3) Pawłowski 1938, p. 135.

Monostyla ovalis (n. sp.): 4) Jakubski 1914, p. 35, tabl. I, fig. 11.

Rzadki wśród roślin w drobnych zbiornikach; znajdowany też w wątrobowcach (3); VII—X.

***Lecane galeata* (Bryce 1892)**

Monostyla galeata: Bryce (npbl. ?).

Gatunek rzadki, wymagający jeszcze dokładniejszego opracowania; podany ze znakiem zapytania — ze *Sphagnum*.

***Lecane grandis* (Murray 1913)**

Lecane grandis: Kolacsay-Kalusza 1937, p. 32.

Stenohalinowy gatunek słonowodny; litoral Bałtyku; VII, VIII.

***Lecane guileti* (Tarnogradsky 1930)**

Monostyla guileti: 1) Wiszniewski 1934b, p. 386; 2) 1934c, p. 229; 3) Pawłowski 1938, p. 135.

Rzadki i nieliczny; w psammonie jako psammoksen; poza tym w wątrobowcach; w lecie.

***Lecane hamata* (Stokes 1896)**

Monostyla hamata: 1) Lucks 1912, p. 113; 2) Jakubski 1914, p. 33; 3) Kozar 1914, p. 421; 4) Jakubski 1918, p. 129; 5) 1921, p. 28; 6) Wiszniewski 1931, p. 271; 7) 1934b, p. 386; 8) 1934c, p. 229; 9) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, pp. 33, 35, 43, 44; 10) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 11) Pawłowski 1938, p. 135; 12) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 196, 200.

Lecane hamata: 13) Wiszniewski (npbl. A); 14) Klekowski (npbl.).

Częsty, choć nieliczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów, głównie w drobnych; eurytopowy, znajdujący też wśród mchów (3, 4) i wątrobowców (10) oraz w psammonie jako psammoksen, a także w planktonie (1) β -mezosaprob. (11); IV—X.

***Lecane inermis* (Bryce 1892)**

Distyla inermis: Jakubski 1914, p. 32.

Litoral jeziora; X; w jednym stanowisku.

***Lecane intrasinuata* (Olofsson 1917)**

Lecane intrasinuata: 1) Pawłowski 1938, p. 132.

Lecane saginata: 2) Wiszniewski 1936a, pp. 178, 184; 3) Pawłowski 1938, p. 134, fig. 7.

Rzadki; w *Sphagnum* i wodzie torfowisk; w psammonie kwaśnowodnym jako psammoksen (pH 4,3); I, IV, IX—XI.

***Lecane latifrons* (Gosse 1887)**

Cathypna luna latifrons: (?) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, pp. 45, 46.

Gatunek ten, od czasów odkrywczy powtórnie nie opracowany, wymaga uzupełniającego opisu, dlatego znalezienie go przez cytowanych autorów budzi wątpliwości tym większe, że i oni sami podają go ze znakiem zapytania.

***Lecane lauterborni* Hauer 1924**

Lecane lauterborni: Pawłowski 1938, p. 132.

2 okazy wśród *Sphagnum*; IV.

***Lecane levistyla* (Olofsson 1917)**

Metopidia lepadella: 1) Jakubski 1914, p. 36, tabl. I, fig. 7.

Lecane scobis: 2) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 97.

Lecane levistyla: 3) Wiszniewski 1934a, p. 150, tab. VI, fig. 10; 4) 1934b, p. 382, tabl. LXIII, fig. 76—77; 5) 1934c, pp. 229, 230, 231, 255, 260; 6) 1937, pp. 3, 7.

Typowy psammofil (w kraju znany wyłącznie w psammonu) stenojonowy (pH 7,5) i stenosaprobowy, liczny na czystych, alkalicznych plażach; V—X z maksimum w VI i IX—X; drugie maksimum związane z pojawem dość licznych samców (2).

***Lecane ligona* (Dunlop 1901)**

Cathypna ligona: 1) Lucks 1912, p. 109; 2) 1913b, p. 76.

Znany z jednego stanowiska; XI.

Lecane ludwigii (Eckstein 1883)

Distyla ludwigii: 1) Wierzejski 1893a, p. 242; 1a) Woronkow 1907, p. 204; 2) Bloedorn 1912, p. 18; 3) Jakubski 1914, p. 32.

Lecane ludwigii: 3a) Kozar 1914, p. 420; 4) Jakubski 1921, p. 28; 5) Wiszniewski 1931, p. 271.

Dość częsty, choć nieliczny; wśród roślin w zbiornikach różnych typów; V—VIII.

Lecane ludwigii ohioensis (Herrick 1885)

Distyla ohioensis: 1) Jakubski 1914, p. 32, tabl. I, fig. 8.

Lecane ohioensis: 2) Jakubski 1921, p. 28; 3) Wiszniewski 1931, p. 271.

Charakter ekologiczny analogiczny jak odmiany typowej; IV—VIII.

Lecane luna (Müller 1776)

Euchlanis luna: 1) Wierzejski 1891, p. 52.

Cathypna luna: 1) Wierzejski 1893a, p. 242; 2a) Woronkow 1907, p. 204; 3) 1909; 4) Kozar 1911, p. 403; 4a) Faczyński 1910, p. 952; 5) 1911, p. 179; 6) Bloedorn 1912, p. 18; 7) Lucks 1912, p. 107; 8) 1913b, p. 76; 8a) Faczyński 1913, p. 211; 9) Jakubski 1914, p. 30; 9a) Kozar 1914, p. 420; 10) Minkiewicz 1914, p. 123; 11) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 8; 12) Bugayski 1931, p. 299; 13) Lucks 1931, p. 11; 14) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 140; 15) Gabański, Michalski, Peška-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 14; 16) Kukucz 1937, pp. 79, 83; 17) Starmach 1938, p. 86.

Lucane luna: 18) Jakubski 1921, p. 28; 19) Wiszniewski 1931, p. 271; 20) 1932a, p. 90; 21) 1934b, p. 384; 22) 1934c, pp. 229, 230; 23) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 32; 24) Wiszniewski (npbl. A); 25) (npbl. B); 26) (npbl. E).

Bardzo częsty i niekiedy dość liczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów, czasem także w planktonie (7) m. in. w litoralu Bałtyku; w Tatrach do 1704 m n. p. m. (po str. pld. do 2019 m) (10); β -mezosaprob. (14, 15); w psammonie jako psammoksen (22, 26); IV—XI.

Lecane lunaris (Ehrenberg 1832)

Monostyla lunaris: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 243; 2a) Woronkow 1907, p. 205; 3) 1909; 4) Faczyński 1910, pp. 952, 971; 5) 1911, p. 179; 6) Kozar 1911, p. 403; 7) Bloedorn 1912, p. 18; 8) Lucks 1912, p. 112; 9) 1913b p. 76; 9a) Kozar 1914, p. 420; 10) Jakubski 1914, p. 34; 11) Minkiewicz 1914, p. 123; 12) Steinecke 1919, p. 348, fig. 30; 13) Jakubski 1921, p. 28; 13a) Kulmatycki, Gabański 1925, pp. 11n; 14) Kulmatycki, Gabański 1928, p. 323; 15) 1929, p. 12; 16) Lucks 1931, p. 11; 17) Wiszniewski 1931, p. 272; 18) 1932a, p. 90; 19) 1934b, p. 385; 20) 1934c, pp. 229, 230; 21) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 43; 22) Wiszniewski 1936a, pp. 176, 178; 23) Gabański, Michalski, Peška-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 7, 8, 11, 15; 24) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 25) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1937, p. 39; 26) Wiszniewski 1937, p. 3; 27) Pawłowski 1938, p. 135; 28) Starmach 1938, p. 86; 29) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 196, 198; 30) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 288, 292.

Lecane lunaris: 31) Wiszniewski (npbl. A); 32) (npbl. B).

Bardzo częsty i nierzadko dość liczny, eurytopowy gatunek, wśród roślin w zbiornikach różnego typu; przypadkowo w planktonie (8) w Tatrach do 1724 m n. p. m.); rzadziej wśród mchów; niezbyt liczny psammofiloid (26), euryjonowy (pH 4,3—7,5); β -mezosaprob. (29); przez cały rok.

Lecane mira (Murray 1913)

Lecane mira: 1) Wiszniewski 1936a, p. 240; 2) Pawłowski 1938, pp. 132—134, fig. 4—6; 3) Wiszniewski (npbl. F).

Rzadki; w psammonie tatrzańskim (1620 m n. p. m., pH 5,2) jako rzadki psammoksen (1); plankton Jez. Niesamowitego w Czarnohorze oraz jeziora siarczanego w Siwej Wodzie pod Szklęm (3); VII, VIII.

Lecane niothis Harring et Myers 1926

Lecane niothis: Wiszniewski 1936a, pp. 176, 184.

Kilka okazów w psammonie (pH 4,8); psammoksen; VII, IX.

Lecane opias (Harring et Myers 1926)

Monostyla opias: Pawłowski 1938, p. 136, fig. 8.

Wśród wątrobowców (*Petia epiphyllia*) w jednym stanowisku 3 egz.; VIII.

Lecane perpusilla (Hauer 1929)

Monostyla perpusilla: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 178, 184, fig. 5; 2) 1937, p. 3.

Psammofil dość nieliczny na kwaśnych plażach (pH 4,3). Zagranicą podawany ze *Sphagnum*; VI—X; kilka samców w X.

Lecane psammophila (Wiszniewski 1932)

Monostyla psammophila: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 97, tabl. IV, fig. 18—20; 2) 1934, p. 151, tabl. VI, fig. 12; 3) 1933a; 4) 1934b, p. 384, tabl. LXIII, fig. 78, 79; 5) 1934c, pp. 229, 230, 231, 260, 261; 6) 1936, pp. 224, 229; 7) 1936b, p. 237; 8) 1937, pp. 3, 7.

Lecane psammophila: 9) Wiszniewski (npbl. D) (npbl. E).

Pospolity psammobiont euryzaprobowy i stenojonowy, liczny na plażach alkalicznych (pH 6,8—7,5); V—X, maksimum VII—VIII i od połowy IX do połowy X; w tym ostatnim okresie pojawiają się stosunkowo liczne samce.

Lecane pygmaea (Daday 1897)

Monostyla pygmaea: Pawłowski 1938, p. 136.

Rzadki; wyłącznie wśród *Sphagnum*; IV, VIII, XI.

Lecane pyriformis (Daday 1905)

Monostyla pyriformis: Pawłowski 1938, p. 136.

W wątrobowcach z Czarnohory, z jednego stanowiska; VIII.

Lecane quadridentata (Ehrenberg 1832)

Monostyla quadridentata: 1) Wierzejski 1893a, p. 243; 2) Wornokow 1909; 3) Lucks 1909, p. 141; 4) Faczyński 1911, p. 179; 5) Lucks 1912, p. 111; 6) Jakubski 1914, p. 35; 7) 1921, p. 28; 8) Bugajski 1930, p. 299; 9) Wiszniewski 1931, p. 272.

Metopidia cornuta: 10) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 45.

Lecane quadridentata: 11) Wiszniewski (npbl. A); 12) (npbl. B).

Częsty wśród roślin w stawach i drobnych zbiornikach; IV, VI, VII, IX.

Lecane rugosa (Harring 1914)

Monostyla rugosa: Pawłowski 1938, p. 136.

W *Polytrichum* jeden okaz; VII.

Lecane scutata (Harring et Myers 1926)

Monostyla scutata: 1) Wiszniewski 1934b, p. 386, tabl. LXIII, fig. 82—83; 2) 1934c, p. 229; 3) (npbl. E).

Psammoksen lub może psammofil, kilkakrotnie znajdowany w psammonie, niekiedy dość licznie.

Lecane stenroosi (Meissner 1908)

Monostyla stenroosi: 1) Wiszniewski 1931, p. 272; 2) 1934b, p. 386; 3) 1934c, p. 229.

Nieczęsty wśród roślin w rzekach i zbiornikach bagiennych; psammoksen; VI—IX.

***Lecane stichaea* Harring 1913**

Lecane stichaea: Bryce (npbl.).

Wśród *Sphagnum* z wybrzeży Sucharów Wigierskich; X.

***Lecane subtilis* Harring et Myers 1926**

Lecane subtilis: Pawłowski 1938, p. 134.

Wśród *Sphagnum*, w jednym stanowisku; XI.

***Lecane subulata* (Harring et Myers 1926)**

Monostyla subulata: 1) Pawłowski 1938, p. 136; 2) Bryce (npbl.).

Rzadki; w *Sphagnum* i *Polytrichum*; IV, VII.

***Lecane tudicola* Harring et Myers 1926**

Lecane tudicola: Pawłowski 1938, p. 134.

Jeden okaz w *Sphagnum*; IX.

***Lecane ungulata* (Gosse 1887)**

Cathypna ungulata: 1) Wierzejski 1893a, p. 242 (?); 2) Jakubski 1914, p. 31; 2a) Kulmatycki, Gabański 1935, p. 27; 3) Kulmatycki, Pęska 1932, p. 3; 4) Kukucz 1937, pp. 79, 83.

Cathypna ungulata magna: 4a) Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 11, 31; 5) Kukucz 1937, pp. 79, 83.

Cathypna magna: (Lucks nec Stenroos): 6) Lucks 1912, p. 109, fig. 32; 7) 1913b, p. 76.

Lecane ungulata: 7a) Kozar 1914, p. 420; 8) Jakubski 1921, p. 28; 9) Wiszniewski 1931, p. 271.

Dość częsty wśród roślin w stawach, rzekach i drobnych zbiornikach; IV—X. Species dubiae et indeterminatae:

Cathypna rusticula Gosse 1886: Wierzejski 1893a, p. 242.

Cathypna sulcata Gosse 1886: Jakubski 1914, p. 31.

Distyla affinis Levander 1894; 1) Lucks 1912, p. 110; 2) 1913b, p. 76, 3) Jakubski 1914, p. 31.

Distyla gissensis Eckstein 1883: 1) Bloedorn 1912, p. 18; 2) Jakubski 1914, p. 32; 3) Kozar 1914, p. 420.

Distyla gen.: Jakubski 1914, p. 31, tabl. I, fig. 5. 1918, p. 129.

Monostyla mollis Gosse 1887: 1) Woronkow 1907, p. 205; 1a) 1909; 2) Jakubski 1918, p. 129.

Lecane sp.: (♂ incertae sedis): Wiszniewski 1934a, p. 150, tabl. VI, fig. 11.

***Lepadella* Bory de St. Vincent 1826**

***Lepadella acuminata* (Ehrenberg 1834)**

Metopidia acuminata: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 246; 2a) Woronkow 1907, p. 206; 3) Lucks 1909, p. 141; 3a) Faczyński 1910, p. 952, 971; 4) Lucks 1912, p. 118; 5) 1913b, p. 77; 6) Jakubski 1914, p. 36; 7) Minkiewicz 1914, p. 124; 8) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 9) Gabański, Kulmatycki, Michalski 1938, p. 11; 10) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 292.

Lepadella acuminata: 10a) Kozar 1914, p. 421; 11) Wiszniewski 1931, p. 275; 12) Pawłowski 1938, p. 137; 13) Wiszniewski (npbl. B).

Dość częsty, choć zwykle nieliczny, wśród roślin w litoralu jezior, rzek, stawów i w drobnych zbiornikach, euryjonowy; w Tatrach do 1600 m n. p. m. (7); rzadziej wśród *Sphagnum* (12); VI—XI.

***Lepadella borealis* Haring 1916**

Lepadella astacicola: Wiszniewski 1939, p. 135, fig. 3.

Pospolity synoek w jamie skrzelowej *Astacus fluviatilis*, *A. leptodactylus* i *Cambarus affinis*; poza rakami znajdowany zagranicą bardzo rzadko jako *L. borealis*; pod względem morfologicznym okazy z raków oraz wolno żyjące wykazują tak nieznaczne różnice, że zaliczenie ich do jednego gatunku wydaje się konieczne.

***Lepadella branchicola* Hauer 1926**

Lepadella branchicola: 1) Wiszniewski 1939, p. 138, fig. 5; 2) (npbl. A).

Synoek pospolity w jamie skrzelowej *Astacus fluviatilis* i *A. leptodactylus*; w Niemczech znacznie rzadszy niż w Polsce.

***Lepadella cristata* (Rousselet 1893)**

Metopidia semicarinata: 1) Lucks 1909, p. 141 (nomen nudum); 2) 1912, p. 124, fig. 45, 46 (n. sp.); 3) 1913b, p. 77; 4) Jakubski 1914, p. 37; 5) Kukucz 1937, pp. 79, 84.

Lepadella cristata: 6) Jakubski, p. 29.

Dość rzadki wśród roślin w zbiornikach różnych typów; VI—X.

***Lepadella cristata triptera* (Lucks 1912).**

Metopidia semicarinata triptera: 1) Lucks 1909, p. 141 (nom. nud.); 2) 1912, p. 125 (n. var.); 3) Jakubski 1914, p. 37; 4) Kukucz 1937, pp. 79, 84.

Jak odmiana typowa.

***Lepadella cryphaea* Haring 1916**

Lepadella cryphaea: Pawłowski 1938, p. 137.

Wśród *Sphagnum* w jednym stanowisku, pojedyncze okazy; być może jest to tylko odmiana *L. acuminata*; IV, XI.

***Lepadella dactyliseta* (Stenroos 1898)**

Lepadella dactyliseta: Pawłowski 1938, p. 137.

1 okaz wśród *Sphagnum* z pobrzeża Stawu Toporowego (1095 m n. p. m.); VII.

***Lepadella lata* Wiszniewski 1939**

Lepadella lata: Wiszniewski 1939, p. 136, fig. 4a, b.

Synoek pospolity w jamie skrzelowej *A. leptodactylus*, nieco rzadszy w *A. fluviatilis* i *Cambarus affinis*.

Lepadella lata sinuata Wiszniewski 1939.

***Lepadella ovalis* (Müller 1786)**

Metopidia solidus: 1) Wierzejski 1893a, p. 245; 1a) Woronkow 1907, p. 206; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) 1912, p. 120, fig. 40; 4) 1913b, p. 77; 5) 1931, p. 11.

Metopidia ovalis: 6) Lucks 1909, p. 141.

Metopidia solida: 7) Jakubski 1914, p. 38; 8) Minkiewicz 1914, p. 124.

Lepadella ovalis: 9) Bloedorn 1912, p. 20; 10) Wiszniewski 1931, p. 275; 11) 1932a, p. 90; 12) 1934b, p. 387; 13) 1934c, p. 229; 14) 1936, p. 224; 15) 1936b, p. 240; 16) 1937, p. 3; 13) (npbl. A); 18) (npbl. B); 19) (npbl. D); 19a) (npbl. E); 20) (npbl. F); 21) Klekowski (npbl.).

Bardzo częsty i niekiedy dość liczny wśród roślin w zbiornikach wodnych różnego typu; w Tatrach do 1704 m n. p. m.; w psammonie jako niezbyt częsty i nieliczny psammofiloid (16); IV—X.

***Lepadella parasitica* Hauer 1926**

Lepadella parasitica: Wiszniewski 1939, p. 134, fig. 2.

Synoek nieczęsty w jamie skrzelowej *A. fluviatilis*; z innego gatunku raków dotąd nie znany.

***Lepadella patella* (Müller 1773)**

Metopidia bractea: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 247.

Lepadella emarginata: 3) Wierzejski 1891, p. 52.

Metopidia lepadella: 4) Wierzejski 1893a, p. 245; 4a) Woronkow 1907, p. 206; 5) 1909; 6) Faczyński 1910, p. 952, 971; 8) 1913, p. 211; 9) Lityński 1922, p. 8; 9a) Kulmatycki 1923, p. 34; 10) 1929, p. 305; 11) Lucks 1931, p. 11; 12) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, pp. 34, 36, 37, 43; 13) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 141; 14) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 15) Starmach 1938, p. 86; 16) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 196, 207.

Metopidia emarginata: 17) Lucks 1909, p. 141.

Squamella bractea: 18) Kozar 1911, p. 404; 19) Faczyński 1911, p. 179; 20) Bloedorn 1912, p. 20.

Lepadella parvula: 21) Jakubski 1918, p. 130.

Lepadella oblonga: 21a) Kozar 1914, p. 421; 22) Jakubski 1918, p. 130; 23) 1921, p. 29.

Metopidia oblonga: 24) Bloedorn 1912, p. 19; 25) Lucks 1912, p. 118, fig. 37, 38; 26) Jakubski 1914, p. 36; 27) Lucks 1931, p. 11; 28) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki, 1934, p. 263 (?); 29) Kukucz 1937, pp. 79, 84.

Lepadella patella: 29a) Kozar 1914, p. 421; 30) Jakubski 1921, p. 29; 31) Wiszniewski 1931, p. 275; 32) 1932a, pp. 90, 99; 33) 1934a, p. 153, tabl. VI, fig. 4; 34) 1934b, p. 386; 35) 1934c, pp. 229, 230, 232, 260; 36) 1936, p. 224; 37) 1936a, pp. 176, 178; 38) 1936b, pp. 237, 240; 39) 1937, pp. 3, 7; 40) Pawłowski 1938, p. 137; 41) Bryce (npbl.); 42) Wiszniewski (npbl. A); 43) (npbl. B); 44) (npbl. D); 45) (npbl. E); 46) Klekowski (npbl.).

Jeden z najpospolitszych wrotków; eurytopowy; wśród roślin w zbiornikach wszelkich typów, rzadziej w planktonie; wśród mchów (22, 40, 41), w psammonie (32, 39, 45) jako pospolity psamofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5) i eurysaprobowy (39), występujący licznie od V do X z wybitnym maksimum VI—VII i mniej wyraźnym na przełomie IX/X, przy czym wówczas pojawiają się ♂♂ (33); w psammonie tatrzańskim do 1628 m n. p. m. (38); w wodach β-mezosaprob. (13); przez cały rok.

***Lepadella patella similis* (Lucks 1912)**

Metopidia similis: 1) Lucks 1912, p. 119, fig. 39; 2) Jakubski 1914, p. 38; 3) Kukucz 1937, pp. 79, 84.

Mało różniącą się od typowej odmiana, nie zawsze zapewne wyróżniana; IV—VI, XI—XII.

***Lepadella quadricarinata* (Stenroos 1898)**

Metopidia quadricarinata: Lucks 1912, p. 121, fig. 41.

Rzadki, a może tylko nie zawsze odróżniany od pokrewnych gatunków; wśród roślin; VI—VII.

***Lepadella quinquecostata* (Lucks 1912)**

Metopidia quinquecostata: 1) Lucks 1912, p. 126, fig. 47; 2) 1913b, p. 77; 3) 1931, p. 11; 4) Pęska-Kieniewiczowa, Gabański 1932, p. 307; 5) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 35; 6) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 7) Gabański, Michalski, Pęska-Kie-

niewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 17; 8) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 288; 9) Michlaski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 189, 199, 201, 212. 10) Klekowski (npbl).

Dość częsty, choć nieliczny wśród roślin w stawach, rzekach, drobnych zbiornikach; II—VII, XI—XII.

***Lepadella raja* Wiszniewski 1939**

Lepadella raja: Wiszniewski 1939, p. 138, fig. 6.

Synoeek nieczęsty i nieliczny w jamie skrzelowej *A. leptodactylus*; z innych gatunków raków dotąd nie znany.

***Lepadella rhomboides* (Gosse 1886)**

Metopidia rhomboides: 1) Wierzejski 1893a, p. 246, tabl. VI, fig. 46; 2) Faczyński 1911, p. 179; 3) Lucks 1912, p. 123, fig. 43; 4) 1913b, p. 77; 5) Jakubski 1914, p. 37.

Lepadella rhomboides: 6) Jakubski 1921, p. 29; 7) Wiszniewski 1931, p. 275; 8) (npbl. A); 9) (npbl. B).

Niezbyt rzadki, choć nieliczny, wśród roślin w zbiornikach różnych typów; VI—VIII.

***Lepadella rottenburgi* (Lucks 1912)**

Metopidia rottenburgi: 1) Lucks 1912, p. 127, fig. 48; 2) 1913b, p. 77.

Gatunek rzadko cytowany w literaturze, gdyż mieszany z innymi. W ostatnich czasach podany np. przez Hauera 1935a, jako *L. dactyliseta* (nec Stenroos) przez Rodewalda 1937 jako *L. dorsalis* (n. sp.)

***Lepadella triptera* Ehrenberg 1830**

Metopidia triptera: 1) Wierzejski 1893a, p. 246; 1a) Woronkow 1907, p. 206; 2) Lucks 1909, p. 141; 2a) Faczyński 1910, p. 978; 3) Lucks 1912, p. 124, fig. 44; 4) Bloedorn 1912, p. 20; 5) Lucks 1913b, p. 77; 6) Jakubski 1914, p. 38; 7) Lucks 1931, p. 11; 8) Kukucz, pp. 79, 84.

Lepadella triptera: 8a) Kozar 1914, p. 421; 9) Jakubski 1921, p. 29; 10) Wiszniewski 1931, p. 275.

Dość częsty, choć nieliczny wśród roślin w różnych zbiornikach; IV, V, V, VII, X. Species dubiae et indeterminatae:

Metopidia spec.: Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 46.

Lepadella pygmaea (Gosse): Kozar 1914, 421.

Rodzaj ***Limnias* Schrank 1803**

***Limnias ceratophylli* Schrank 1803**

Limnias ceratophylli: 1) Wierzejski 1893a, p. 46; 2) Lucks 1912, p. 26 (stan. zagraniczne); 3) Kozar 1914, p. 424; 4) Jakubski 1921, p. 34.

Osiadły na roślinach, zwłaszcza na *Ceratophyllum* (1); w lecie.

***Limnias melicerta* Weisse 1848**

Limnias annulatus: 1) Lucks 1909, p. 139; 2) 1912, p. 25; 3) 1913b, p. 69.

Limnias melicerta: 4) Jakubski 1921, p. 34.

Osiadły na roślinach; rzadki; VII, IX.

Rodzaj ***Lindia* Dujardin 1841**

***Lindia janickii* Wiszniewski 1934**

Lindia pallida (nec Haring et Myers): 1) Wiszniewski 1932a p. 90.

Lindia janickii: 2) Wiszniewski 1934b, p. 356, tabl. LIX, fig. 24—26; 3) 1934c, pp. 228, 230, 231, 244, 255; 4) 1936, pp. 224, 228; 5) 1936a, p. 176; 6) 1936b, p. 237; 7) 1937,

pp. 3, 7; 8) (npbl. A); 9) (npbl. D); 10) (npbl. E).

Dość pospolity psammobiont euryjonowy (pH 4,8—7,5) i stenosaprobowy, występujący na plażach o dużej utlenialności wody; przez całe lato bez wyraźnego maximum; V—X.

***Lindia pallida* Harring et Myers 1922**

Lindia pallida: Wiszniewski (npbl. A).

Nieliczne okazy w zatopionym zbiorniku pod Warszawą; VII.

***Lindia torulosa* Dujardin 1841**

Notommata torulosa: Kozar 1914, p. 415.

Rzadki; w torfowisku w mule dennym; VIII.

***Lindia truncata* (Jennings 1894)**

Lindia truncata: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 356; 3) 1934c, p. 228; 4) (npbl. A).

W psammonie jako rzadki psammoksen; nieliczne okazy w litoralu Jeziora Czerniakowskiego pod Warszawą (4).

Rodzaj ***Lophocharis* Ehrenberg 1938**

***Lophocharis oxysternon* (Gosse 1851)**

Metopidia oxysternon: 1) Wierzejski 1893a, p. 246; 2) Bloedorn 1912, p. 20; 3) Fażyński 1913, p. 211.

Metopidia oxysternon: 3a) Woronkow 1907, p. 206.

Metopidia oxysterna: 4) Jakubski 1914, p. 37; 5) Starmach 1938, p. 86.

Lepadella oxysternon: 6) Jakubski 1921, p. 29.

Lophocha oxysternon: 7) Wiszniewski 1931, p. 275; 8) (npbl. A); 9) (npbl. B); 10) (npbl. F); 11) Klekowski (npbl.).

Częsty, choć nieliczny wśród roślin w stawach, rzekach i drobnych zbiornikach; IV, V, VI, VII, XI; pojedyncze egzemplarze w jeziorku siarczonym w Siwej Wodzie (10).

***Lophocharis salpina* (Ehrenberg 1834)**

Metopidia salpina: 1) Lucks 1912, p. 122, fig. 42; Jakubski 1914, p. 37.

Lepadella salpina: 3) Kozar 1914, p. 421.

Lophocharis salpina: 4) Wiszniewski 1931, p. 275; 5) (npbl. A); 6) (npbl. B).

Rzadszy niż poprzedni, jednak notowany kilkakrotnie wśród roślin w zbiornikach różnych typów; VI—X.

Rodzaj ***Macrotrachela* Milne 1886**

***Macrotrachela aculeata homospina* (Jakubski 1914)**

Callidina aculeata homospina: Jakubski 1914, p. 9, tabl. I, fig. 1, 2.

Poza odkrywcą nie spotykany przez nikogo; mech ze strzechy; IV.

***Macrotrachela crucicornis* (Murray 1905)**

Macrotrachela crucicornis: Pawłowski 1938, p. 141, fig. 9—14.

Niezbyt rzadki i niekiedy dość liczny wśród *Sphagnum*, innych mchów i wątrobowców nadrzewnych; VII—VIII.

***Macrotrachela decora* (Bryce 1912)**

Macrotrachela decora: Pawłowski 1938, p. 143, fig. 15—18.

Niezbyt rzadki w *Sphagnum* i *Polytrichum*; IV, VII, VIII.

Macrotrachela ehrenbergi (Janson 1893)

Callidina Ehrenbergi: 1) Jakubski 1914, p. 9.

Macrotrachela ehrenbergii: 2) Jakubski 1918, p. 131; 3) Pawłowski 1938, p. 143; 4) Wiszniewski (npbl. A).

Dość częsty i niekiedy liczny wśród różnych mchów, m. in. zebranych ze strzech (1, 2); III—X.

Macrotrachela habita (Bryce 1894)

Macrotrachela habita: (Bryce) (npbl.).

Wśród *Sphagnum* z wybrzeża Sucharów Wigierskich; X.

Macrotrachela multispinosa Thompson 1892

Macrotrachela multispinosa: 1) Jakubski 1918, p. 131; 2) Pawłowski 1938, p. 144; 3) Bryce (npbl.).

Niezbyt rzadki w różnych mchach (*Sphagnum*, *Polytrichum* i in.); także ze strzech (1); III—X.

Macrotrachela multispinosa brevispinosa (Murray 1908).

Macrotrachela multispinosa brevispinosa: Jakubski 1918, p. 131.

Rzadka odmiana; wśród mchów; VII.

Macrotrachela musculosa Milne 1886

Callidina musculosa: 1) Jakubski 1914, p. 9; 2) Steinecke 1919, p. 346.

Macrotrachela musculosa: 3) Jakubski 1918, p. 131; 4) 1921, p. 36; 5) Pawłowski 1938, p. 145.

Dość częsty w różnych mchach (*Sphagnum*, *Polytrichum* i in.); także ze strzech (1, 3); przez cały rok.

Macrotrachela nana (Bryce 1912)

Macrotrachela nana: Pawłowski 1938, p. 145.

W *Polytrichum*, w jednym stanowisku dość liczny; VII.

Macrotrachela papillosa Thompson 1892

Callidina papillosa: 1) Bloedorn 1912, p. 8; 2) Jakubski 1914, p. 9.

Macrotrachela papillosa: 3) Jakubski 1918, p. 131; 4) Pawłowski, 1938, p. 145.

Dość częsty w różnych mchach (w *Sphagnum* i in.), także ze strzech (1); III—VIII.

Macrotrachela plicata (Bryce 1892)

Macrotrachela plicata: 1) Jakubski 1918, p. 131; 2) Pawłowski 1938, p. 145; 3) Bryce (npbl.).

Dość częsty w różnych mchach (*Sphagnum*, *Polytrichum* i in.) i wątrobowcach; IV—XI.

Macrotrachela quadricornifera Milne 1886

Callidina quadricornifera: 1) Steinecke 1919, p. 346.

Macrotrachela quadricornifera: 1a) Kozar 1914, p. 424; 2) Jakubski 1918, p. 131; 3) 1921, p. 36; 4) Pawłowski 1938, p. 145; 5) Bryce (npbl.).

Pospolity we wszystkich mchach i wątrobowcach i w wodzie bagiennych zbiorników; przez cały rok.

Macrotrachela quadricorniferoides de Koning 1929

Macrotrachela quadricorniferoides: 1) Pawłowski 1938, p. 146; 2) Bryce (npbl.).

Forma o nie ustalonej pozycji systematycznej; być może odmiana poprzedniego gatunku, z którym razem często występuje.

Macrotrachela vesicularis (Murray 1906)

Macrotrachela vesicularis: 1) Pawłowski 1938, p. 146.

1 egzemplarz z nieokreślonych mchów; VII.

Rodzaj ***Microcodon*** Ehrenberg 1830***Microcodon clavus*** Ehrenberg 1830

Microcodon clavus: 1) Wierzejski 1893a, p. 212; 2) Lucks 1912, p. 35; 3) 1913b, p. 69; 4) Minkiewicz 1914, p. 121; 5) Jakubski 1914, p. 11 (?); 6) 1921, p. 25.

Nieczęsty; w heleo- i telmatoplanktonie; w Tatrach do 12225 m n. p. m.; IV—X.

Rodzaj ***Microcodides*** Bergendal 1892***Microcodides chlaena*** (Gosse 1886)

Microcodides chlaena: 1) Minkiewicz 1914, p. 121; 2) Jakubski 1921, p. 25; 3) Kulmatycki, Gabański 1931a, p. 294.

Rzadki; w zbiornikach bagiennych; w Tatrach do 1704 m n. p. m.; VI.

Rodzaj ***Mniobia*** Bryce 1910***Mniobia circinata*** (Murray 1908)

Mniobia circinata: Pawłowski 1938, p. 148, fig. 20—21.

Rzadki; wśród mchów nadrzewnych (*Hypnum* i in.); VIII.

Mniobia magna (Plate 1889)

Callidina magna: 1) Jakubski 1914, p. 9.

Mniobia magna: 2) Jakubski 1918; p. 132; 3) Pawłowski 1938, p. 148; 4) Wiszniewski (npbl. A).

Niezbyt rzadki i niekiedy liczny wśród mchów (m. in. ze strzech) i porostów (3); III—V, VII, X.

Mniobia russeola (Zelinka 1891)

Callidina russeola: 1) Bloedorn 1912, p. 8.

Mniobia russeola: 2) Pawłowski 1938, p. 149, fig. 22.

Nieczęsty, choć czasem liczny wśród mchów (*Polytrichum*); VI, VII, VIII.

Mniobia scarlatina (Ehrenberg 1853)

Callidina scarlatina: 1) Jakubski 1914, p. 9;

Mniobia scarlatina: 2) Jakubski 1921, p. 36.

Nieczęsty wśród mchów, m. in. ze strzech (1); VII, X.

Mniobia symbiotica (Zelinka 1886)

Callidina symbiotica: 1) Wierzejski 1893a, p. 211; 2) Bloedorn 1912, p. 8; 3) Jakubski 1914, p. 9; 4) Steinecke 1919, p. 346.

Mniobia symbiotica: 5) Jakubski 1918, p. 132; 6) 1921, p. 36; 7) Pawłowski 1938, p. 149.

Dość pospolity wśród mchów (z wyj. *Sphagnum*) i wątrobowców; III—X.

Mniobia tetraodon (Ehrenberg 1848)

Callidina tetraodon: 1) Bloedorn 1912, p. 8.

Mniobia tetraodon: 2) Jakubski 1918, p. 132.

Niezbyt rzadki wśród mchów brunatnych, m. in. ze strzech; V—VI.

Rodzaj *Monommata* Bartsch 1870*Monommata aequalis* (Ehrenberg 1832)

Monommata aequalis: Jakubski 1921, p. 24, fig. 1.

Gatunek często mieszany z *M. longiseta*; samodzielność jego dopiero niedawno została ostatecznie ustalona; w źródle; VII.

Monommata astia Myers 1930

Monommata astia: 1) Wiszniewski 1934b, p. 356, tabl. 59, fig. 23; 2) 1934c, pp. 228, 232, 255; 3) 1936, pp. 224, 229; 4) 1937, p. 3; 5) Pawłowski 1938, p. 125; 6) Wiszniewski (npbl. D); 7) (npbl. E).

Dość częsty, choć zawsze nieliczny psammofil, charakterystyczny zwłaszcza dla plaż alkalicznych lub neutralnych (pH 6,8—7,5) o dużej zawartości substancji organicznych; poza tym rzadki w *Sphagnum* (5); VI—X, XI.

Monommata grandis Tessin 1890

Monommata orbis grandis: 1) Jakubski 1921, p. 24.

Monommata grandis: 2) Wiszniewski (npbl. A); 3) (npbl. B).

Rzadki; wśród roślin w stawach i drobnych zbiornikach; VII—VIII.

Monommata longiseta (Müller 1786)

Furcularia longiseta: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 230; 3) Kozar 1911, p. 402.

Monommata orbis: 3a) Kozar 1914, p. 417; 4) Jakubski 1921, p. 24.

Monommata longiseta: 5) Lucks 1912, p. 54; 6) 1913b, p. 71; 7) Jakubski 1914, p. 18; 8) Minkiewicz 1914, p. 122; 9) Steinecke 1919, p. 347; 10) Lityński 1922, p. 8; 11) Kulmatycki, Gabański 1928, p. 325; 12) Wiszniewski, 1931, p. 267; 13) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 9, 10; 14) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 15) Pawłowski 1938, p. 125; 16) Wiszniewski (npbl. A), 17) (npbl. B).

Częsty, choć zazwyczaj nieliczny, wśród roślin w zbiornikach różnych typów, zwłaszcza jednak w drobnych; w Tatrach do 1669 m n. p. m.; rzadki w *Sphagnum* (15); IV—XII.

Monommata maculata Myers 1930

Monommata maculata: Bryce (npbl.).

Kilka egzemplarzy wśród *Sphagnum* z wybrzeży Sucharów Wigierskich; X.

Rodzaj *Myersinella* Wiszniewski 1936*Myersinella tetraglena* (Wiszniewski 1934)

Myersina tetraglena: 1) Wiszniewski 1934n, p. 363, tabl. 60, fig. 1, 39—41; 2) 1934c, pp. 229, 232, 256.

Myersinella tetraglena: 3) Wiszniewski 1936c, p. 179; 4) 1937, p. 5.

Psammobiont, zapewne euryjonowy; w Polsce znaleziony tylko na jednym stanowisku w piasku drobnego zbiornika nadwigierskiego (pH 7,0); V—VI.

Rodzaj *Mytilina* Bory de St. Vincent 1826*Mytilina bisulcata* (Lucks 1912).

Diplax bisulcata: 1) Lucks 1912, p. 95, fig. 28; 2) 1913b, p. 75; 3) Kukucz 1937, pp. 79, 83.

Rzadki; wśród roślin w stawku (3) oraz w zbiorniku torfowym (1); III—X.

Mytilina compressa (Gosse 1851)

Diplax compressa: 1) Jakubski 1914, p. 26.

Mytilina compressa: 2) Kozar 1914, p. 419; 3) Jakubski 1921, p. 27; 4) Wiszniewski (npbl. A).

Dość rzadki i wymagający jeszcze dokładniejszego opracowania systematycznego; VI—X.

Mytilina crassipes (Lucks 1912)

Diplax unquipes (n. sp.): 1) Lucks 1912, p. 96, fig. 29; 2) 1913b, p. 75.

Diplax crassipes: 3) Lucks 1912, p. 96, fig. 30; 4) 1913b, p. 75; 5) Jakubski 1914, p. 27; 6) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 44.

Oba opisane przez Lucksa gatunki wymagają dokładniejszego opracowania; ich identyczność jest wysoce prawdopodobna; VI, IX, X.

Mytilina ventralis (Ehrenberg 1832)

Salpina ventralis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 238; 2a) Woronkow 1907, p. 204.

Mytilina mucronata (Müller 1773)

Salpina mucronata: 1) Wierzejski 1893a, p. 238; 1a) Woronkow 1907, p. 204; 1b) Faczyński 1910, p. 977; 2) Kozar 1911, p. 403; 3) Lucks 1912, p. 97; 3a) Faczyński 1913, p. 211.

Mytilina mucronata: 4) Bloedorn 1912, p. 16; 5) Lucks 1913b, p. 75; 5a) Kozar 1914, p. 419; 6) Jakubski 1914, p. 27; 7) 1921, p. 27; 8) Wiszniewski 1931, p. 275; 9) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 13, 14, 17; 10) Kukucz 1937, pp. 79, 83; 11) Wiszniewski (npbl. A); 12) (npbl. B); 13) (npbl. F); 14) Klekowski (npbl.).

Mytilina bicarinata: 14a) Kozar 1914, p. 419; 15) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 10; 16) Kukucz 1937, pp. 79, 83.

Pospolity wśród roślin w zbiornikach różnych typów z wyjątkiem kwaśnych; IV—XI; znaleziony też w planktonie.

Mytilina mucronata spinigera (Ehrenberg 1832).

Salpina sulcata: 1) Woronkow 1909.

Salpina spinigera: 2) Lucks 1912, p. 97; 3) Jakubski 1914, p. 28.

Mytilina spinigera: 4) Bloedorn 1912, p. 17; 5) Lucks 1913b, p. 75; 6) Jakubski 1921, p. 27.

Mytilina mucronata spinigera: 7) Kozar 1914, p. 419.

Rzadszy niż forma typowa; charakter ekologiczny taki sam; V—IX.

Mytilina mutica (Perty 1849)

Diplax videns: 1) Lucks 1912, p. 93, fig. 27; 2) 1913b, p. 75; 3) Jakubski 1914, p. 27; 4) Minkiewicz 1914, p. 123.

Salpina mutica: 5) Jakubski 1914, p. 28.

Mytilina mutica: 6) Wiszniewski (npbl. A).

Przeprowadzona tu po raz pierwszy identyfikacja *Diplax videns* z *Mytilina mutica* wymaga jeszcze ostatecznego potwierdzenia, choć wydaje się uzasadniona przy obecnym stanie znajomości tego dość rzadkiego gatunku; wśród roślin w stawach i w drobnych zbiornikach, zwłaszcza torfowych; w Tatrach do 1669 m n. p. m.; IV, VI, X.

Mytilina trigona (Gosse 1851)

Diplax trigona: 1) Jakubski 1914, p. 27.

Mytilina trigona: 2) Jakubski 1921, p. 27.

Rzadki; stawki, młaki, wśród roślin; V—X.

***Mytilina ventralis* (Ehrenberg 1832)**

Salpina ventralis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 238; 2a) Woronkow 1907, p. 204.

Mytilina macracantha: 3) Lucks 1913b, p. 75.

Salpina macracantha ventralis: 4) Jakubski 1914, p. 27.

Salpina macracantha: 5) Wierzejski 1893a, p. 238; 6) Lucks 1909, p. 140; 7) Faczyński 1911, p. 178; 8) Lucks 1912, p. 99; 9) Jakubski 1914, p. 27.

Mytilina macracantha ventralis: 10) Lucks 1931, p. 11.

Mytilina ventralis: 11) Bloedorn 1912, p. 17; 11a) Kozar 1914, p. 419; 12) Jakubski 1921, p. 27; 13) Wiszniewski 1931, p. 275; 14) (npbl. A); 15) (npbl. B); 16) (npbl. F); 17) Klekowski (npbl.).

Pospolity wśród roślin w zbiornikach różnych typów, rzadko w planktonie (8); V—X.

***Mytilina ventralis brevispina* (Ehrenberg 1832)**

Salpina brevispina: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 238; 2a) Woronkow 1907, p. 204; 3) 1909; 4) Kozar 1911, p. 403; 5) Faczyński 1911, p. 178; 6) Lucks 1912, p. 98; 7) Faczyński 1913, p. 211; 8) Jakubski 1914, p. 27.

Salpina brevispina reduncta: 9) Jakubski 1914, p. 27.

Mytilina brevispina: 10) Bloedorn 1912, p. 17; 11) Jakubski 1921, p. 27; 12) Lucks 1931, p. 11.

Mytilina brevispina reduncta: 13) Kukucz 1937, p. 79, 83.

Mytilina ventralis brevispina: 13a) Kozar 1914, p. 419; 14) Wiszniewski 1931, p. 275; 15) (npbl. A); 16) (npbl. B); 17) Klekowski (npbl.).

Równie pospolity jak odmiana typowa i o takim samym charakterze ekologicznym; IV—X.

Rodzaj *Notholca* Gosse 1836***Notholca foliacea* (Ehrenberg 1838)**

Notholca foliacea: 1) Woronkow 1907, p. 212; 1a) Lucks 1909, p. 141; 2) Bloedorn 1912, p. 27; 3) Lucks 1912, p. 156; 4) 1913, p. 82; 4a) Kulmatycki 1924, p. 57; 5) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 13; 6) Lucks 1931, p. 11; 7) Wiszniewski 1934b, p. 381; 8) 1934c, p. 229; 9) Lucks 1937, pp. 79, 98; 10) Wiszniewski (npbl. A); 11) (npbl. C); 12) (npbl. D).

Dość częsty i niekiedy dość liczny składnik planktonu jezior, stawów i drobnych zbiorników, zwłaszcza w chłodniejszych porach roku; euryhalinowy, trafia się w jeziorach słonawych (9); psammoksen (7, 8); III—VII, XI.

***Notholca striata* (Müller 1786)**

Notholca striata: 1) Wierzejski 1893a, p. 259; 1a) Woronkow 1907, p. 212; 2) Kozar 1911, p. 406; 3) Bloedorn 1912, p. 26; 4) Lucks 1912, p. 155; 5) Faczyński 1913, p. 212; 5a) Kozar 1914, p. 419; 6) Minkiewicz 1914, p. 124; 7) Jakubski 1914, p. 46; 8) 1921, p. 26; 8a) Kulmatycki 1924, pp. 57, 58; 8b) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 31; 9) 1928, pp. 323, 325; 10) 1929, pp. 16, 17, 18, 20; 11) Wiszniewski 1929, p. 151; 12) Lucks 1931, p. 11; 12a) Kulmatycki, Gabański 1932, p. 44; 13) Gabański, Pęska 1932, pp. 786, 789, 790; 14) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 9; 15) Lucks 1937, pp. 76, 98; 16) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 7, 8, 9; 17) Gabański, Kulmatycki, Michalski 1938, pp. 6, 9; 18) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 288, 291; 19) Wiszniewski (npbl. A); 20) (npbl. B); 21) Klekowski (npbl.).

Pospolity w planktonie zbiorników różnych typów; w Tatrach do 1704 m n. p. m.; β-mezosaprob. do oligosaprob. (18); liczniejszy w chłodnych porach roku (4, 15); euryhalinowy (jez. słonawe); II—VI, X—XII.

Notholca striata acuminata (Ehrenberg 1832)

Notholca acuminata: 1) Wierzejski 1893a, p. 258, tabl. VI, fig. 88; 1a) Seligo 1907, p. 38; 1b) Woronków 1907, p. 212; 2) Minkiewicz 1914, p. 124; 3) Jakubski 1914, p. 46; 4) 1921, p. 26; 4a) Kulmatycki 1924, pp. 56, 58; 5) Kulmatycki, Gabański 1928, pp. 232, 325; 6) 1929, p. 19; 7) Lucks 1931, p. 11; 8) Gabański, Peška 1932, pp. 789, 791; 9) Wiszniewski 1934b, p. 381; 10) 1934c, p. 229; 11) Kulmatycki 1936, p. 17; 12) Gabański, Michalski, Peška-Kieniewiczowa 1936, pp. 7—10; 13) Gabański, Michalski, Peška-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 8, 9, 13, 17; 14) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 292; 15) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 210, 214.

Notholca bipalium acuminata: 16) Lucks 1937, p. 7.

Notholca striata acuminata: 17) Bloedorn 1912, p. 26; 18) Lucks 1912, p. 155; 19) Wiszniewski 1929, p. 151; 20) (npbl. A); 21) (npbl. B).

Charakter ekologiczny i częstość — jak odmiany typowej.

Notholca striata acuminata f. *frigida* Jaschnov 1922

Notholca striata acuminata f. *frigida*: Wiszniewski (npbl. B).

Odmiana opisana z Jeziora Bajkalskiego jest stałym choć nielicznym składnikiem planktonu zimowego Jeziora Wigierskiego; okazy wigierskie zbliżają się najbardziej do rysunku 13 Jaschnova; prawdopodobnie, wbrew stanowisku Jaschnova, jest to dobrze scharakteryzowana odmiana, a może nawet gatunek; wymiary: dł. pancerzyka 340—360 μ + dł. kolca tylnego, grzbietowej płytki 120—130 μ ; dł. kolca tylnego brzuszkiego 30 μ ; I—IV.

Notholca striata bipalium (Müller 1786)

Notholca bipalium: Lucks 1937, pp. 76, 98.

Odmiana charakterystyczna dla planktonu słonawego (i morskiego).

Notholca striata biremis Ehrenberg 1832

Notholca striata biremis: Lucks 1912, p. 156; 2) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 30. Jak poprzednia; VI.

Notholca striata labis Gosse 1887

Notholca striata labis: 1) Bloedorn 1912, p. 26; 2) Wiszniewski 1931, p. 270; 3) 1932a, p. 90; 4) 1934b, p. 381; 5) 1934c, pp. 229, 230, 232, 239; 6) 1937, pp. 3, 7, 7) (npbl. D).

Notholca labis: 7a) Woronków 1907, p. 212; 8) Jakubski 1914, p. 46; 8a) Kulmatycki 1924, pp. 57, 58; 9) Wiszniewski 1936b, pp. 237, 240; 10) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 288.

Dość pospolity w planktonie zbiorników różnych typów; β -mezosaprob. (10); w psammonie jako dość częsty psammofiloid alkalifilny (pH 7,4—7,5) i liczniejszy raczej na plażach czystszych (6); w Tatrach tylko w psammonie Morskiego Oka; II—VI, VIII, XI.

Rodzaj *Notommata* Ehrenberg 1830*Notommata aurita* (Müller 1786)

Notommata aurita: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 227; 3) Kozar 1911, p. 401; 4) Bloedorn 1912, p. 12; 5) Lucks 1912, p. 51; 6) 1913, p. 71; 6a) Kozar 1914, p. 415; 7) Minkiewicz 1914, p. 122; 8) Jakubski 1914, p. 18; 9) 1921, p. 1; 10) Wiszniewski 1931, p. 266; 11) (npbl. A).

Notommata aurata: 12) Jakubski 1914, p. 17.

Dość częsty, choć nieliczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów w Tatrach do 1606 m n. p. m.; IV—X, XII.

***Notommata brachyota* Ehrenberg 1832**

Notommata brachyota: 1) Wierzejski 1893a, p. 228; 2) Kozar 1914, p. 419; 3) Jakubski 1921, p. 21; 4) Wiszniewski 1931, p. 266.

Rzadki gatunek, zasługujący na dokładniejsze opracowanie; wśród roślin; VI—VIII.

***Notommata cerberus* (Gosse 1886)**

Copeus cerberus: 1) Bloedorn 1912, p. 13.

Notommata cerberus: 2) Jakubski 1914, p. 18; 2a) Kozar 1914, p. 415; 3) Minkiewicz 1914, p. 122; 4) Wiszniewski (npbl. A); 5) Klekowski (npbl.).

Niezbyt rzadki, wśród roślin w drobnych zbiornikach; w Tatrach do 1400 m n. p. m.; IV, VI, VII, X.

***Notommata collaris* Ehrenberg 1832**

Notommata collaris: 1) Wierzejski 1893a, p. 228; 2) Jakubski 1921, p. 21; 3) Wiszniewski (npbl. A); 4) (npbl. B).

Copeus collaris: 5) Jakubski 1914, p. 17.

Dość częsty wśród roślin w stawach, drobnych zbiornikach itp., IV—X.

***Notommata contorta* (Stokes 1897)**

Notommata contorta: 1) Wiszniewski 1936a, p. 176; 2) (npbl. A).

Rzadki; kilka okazów wśród roślin w drobnym zbiorniku; w psammonie jako rzadki psammoksen; VIII—IX.

***Notommata copeus* Ehrenberg 1834**

Copeus labiatus: 1) Kozar 1911, p. 402; 2) Lucks 1912, p. 48.

Copeus centrurus: 3) Bloedorn 1912, p. 13; 4) Lucks 1913b, p. 70; 5) Jakubski 1914, p. 17.

Notommata copeus: 5a) Kozar 1914, p. 415; 6) Jakubski 1921, p. 22; 7) Wiszniewski (npbl. A); 8) (npbl. B).

Dość częsty i niekiedy liczny wśród roślin w drobnych zbiornikach i w litoralze jezior, stawów i torfowisk (2); IV—X.

***Notommata cyrtopus* Gosse 1886**

Notommata cyrtopus: 1) Wierzejski 1893a, p. 228; 2) Bloedorn 1912, p. 13; 3) Jakubski 1914, p. 18; 4) 1921, p. 22; 5) Wiszniewski (npbl. A); 6) (npbl. C).

Niezbyt rzadki wśród roślin w litoralze jezior, rzek i drobnych zbiorników; V—X.

***Notommata diasema* Myers 1936**

Notommata diasema: Wiszniewski 1936b, pp. 240, 242.

Psammobiont acydofilny; 1 egzemplarz w Tatrach 1620 m n. p. m. (pH 5,2); VIII.

***Notommata doneta* Haring et Myers 1924**

Notommata doneta: Pawłowski 1938, p. 121.

Kilkanaście egzemplarzy wśród *Sphagnum*; XI.

***Notommata groenlandica* Bergendal 1892**

Notommata groenlandica: 1) Lucks 1912, p. 52; 2) 1913b, p. 71.

Rzadki i dopiero niedawno (Wulfert 1940) dokładniej opracowany, wobec tego oznaczenie Lucksa niezbyt pewne.

***Notommata pachyura* (Gosse 1886)**

Copeus pachyurus: 1) Jakubski 1914, p. 17 (?).

Notommata pachyura: 1) Kozar 1914, p. 415; 2) Jakubski 1921, p. 22; 3) Wiszniewski (npbl. A); 4) (npbl. B); 5) (npbl. C).

Niezbyt rzadki wśród roślin, głównie w drobnych zbiornikach; VI—X.

***Notommata saccigera* Ehrenberg 1832**

Notommata saccigera: 1) Wierzejski 1893a, p. 228; 2) Jakubski 1914, p. 18.
Rzadki wśród roślin w stawie i kałuży; V—VI.

***Notommata silpha* (Gosse 1887)**

Notommata forcipata: 1) Jakubski 1914, p. 18.
Notommata silpha: 2) Jakubski 1921, p. 22, fig. 2.
Rzadki wśród roślin; IV—VIII.

***Notommata tripus* Ehrenberg 1838**

Notommata tripus: 1) Wierzejski 1893a, p. 228; 2) Bloedorn 1912, p. 13; 2a) Kozar 1914, p. 415; 3) Jakubski 1914, p. 18; 4) 1921, p. 22; 5) Wiszniewski 1931, p. 267; 6) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 36 (?); 7) Wiszniewski 1937, p. 5; 8) (npbl. A); 9) (npbl. B); 10) Klekowski (npbl.).

Dość częsty, niekiedy liczny wśród roślin w stawach, rzekach i drobnych zbiornikach; V—X; nieczęsty psammofiloid (7).

Species indeterminata:

Notommata sp.: Pawłowski 1938, p. 121.

Rodzaj *Paracolurella* Myers 1936***Paracolurella pertyi* (Hood 1895)**

Salpina pertyi: 1) Jakubski 1914, p. 28; 2) Klekowski (npbl.).

Trzy egzemplarze w stawku i 1 okaz w wiosennym zbiorniku zalewowym na łące, IV, VI; przynależność tego gatunku do rodzaju *Paracolurella* zdaje się nie ulegać wątpliwości, zwłaszcza jeśli oprzeć się na budowie panczerzyka i nogi okazu.

Rodzaj *Paradicranophorus* Wiszniewski 1929***Paradicranophorus hudsoni* (Glasscott 1893)**

Paradicranophorus limosus (n. sp.): 1) Wiszniewski 1929, pp. 144, 152, tabl. VII, fig. 6—9.

Paradicranophorus hudsoni: 2) Wiszniewski 1932b, p. 116.

Liczne okazy znajdowane w zimie w mule w stawku Parku Ujazdowskiego w Warszawie; gatunek rzadki, stenotopowy i stenotermiczny (zimowy); I—IV.

Rodzaj *Parententrum* nov. gen.

Spośród licznych gatunków rodzaju *Encentrum* wyróżnia się grupa gatunków zbliżonych do *E. plicatum* i *E. saundersiae*, która zasługuje na wyodrębnienie w osobny rodzaj, scharakteryzowany jak następuje:

Wrotki z rodziny *Dicranophoridae* o ciele wydłużonym, robakowatym; kutikula zgrubiała bez podziału na płytki, lecz sfaldowana poprzecznie, co nadaje ciału charakter pozornie metameryczny, noga krótka, niewyraźnie oddzielona od tułowia, pazurki krótkie, korona położona terminalnie lub ukośnie, trophi typu *Encentrum*; anatomia wewnętrzna normalna.

Typ rodzaju: *Parententrum plicatum* (Eyferth).

***Parententrum plicatum* (Eyferth 1878)**

Theorus plicatus: Jakubski 1914, p. 16 (?)

Rzadki: określenie niepewne.

***Parencentrum saundersiae* (Hudson 1885)**

Taphrocampa saundersiae: 1) Wierzejski 1893a, p. 227, tabl. V, fig. 39.

Parencentrum saundersiae: 2) Wiszniewski (npbl. A).

Rzadki, wśród roślin w drobnych zbiornikach.

Species dubiae et indeterminatae:

Diglena rosa Gosse 1887; Jakubski 1914, p. 19 (?).

Encentrum sp. cf. *saundersiae*: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 176, 178, 184; 2) 1937, p. 7 (psammobiont ?).

Rodzaj *Pedalia* Barrois 1878***Pedalia fennica oxyuris* (Sernov 1903)**

Pedalia oxyuris: Lucks 1937, pp. 76, 98.

Gatunek stenohalinowy, słonawowodny, znaleziony w słonawym zalewie pod Gdańskiem (zasolenie 4,6—5,8‰).

***Pedalia intermedia* Wiszniewski 1929**

Pedalia intermedia: 1) Wiszniewski 1929, pp. 137—144, tabl. VII, fig. 1—5; 2) Hauer 1941, pp. 177—203.

Dotąd w kraju znany tylko z 2 stanowisk koło Warszawy, wobec jednak kilkakrotnego znalezienia go zagranicą można sądzić, że jest to stosunkowo nie taki rzadki składnik letniego heleoplanktonu; VII—IX; okazy topotypowe były opracowane szczegółowo przy rewizji rodzaju (2).

***Pedalia mira* (Hudson 1871)**

Pedalion mirum: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 260, tabl. VI, fig. 48; 3) Kozar 1911, p. 406; 4) Bloedorn 1912, p. 27.

Pedalia mira: 4a) Kozar 1912, p. 423; 5) Wiszniewski 1931, p. 276, fig. 4; 6) (npbl. A); 7) (npbl. B).

Nieczęsty i niekiedy liczny składnik letniego heleoplanktonu oraz fauny drobnych zbiorników: VI—VIII; o samcach wzmiankuje (2).

Rodzaj *Philodina* Ehrenberg 1830***Philodina citrina* Ehrenberg 1832**

Philodina citrina: 1) Wierzejski 1893a, p. 208; 2) Kozar 1911, p. 399; 3) Bloedorn 1912, p. 7; 3a) Faczyński 1913, p. 211; 3b) Kozar 1914, p. 424; 4) Jakubski 1914, p. 7; 5) Minkiewicz 1914, p. 121; 6) Jakubski 1921, p. 35; 7) Wiszniewski 1932a, p. 90; 8) 1934b, p. 388; 9) 1934c, pp. 229, 230; 10) 1936a, p. 176; 11) Pawłowski 1938, p. 147; 12) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 199; 13) Wiszniewski (npbl. A); 14) (npbl. B); 15) (npbl. E).

Częsty, choć zwykle nieliczny wśród roślin w jeziorach, stawach i drobnych zbiornikach, w Tatrach do 1837 m n. p. m.; w psammonie jako psammoksen (7—10), rzadki w mchach (9, 11); przez cały rok.

***Philodina megalotrocha* Ehrenberg 1832**

Philodina megalotrocha: 1) Wierzejski 1893a, p. 209; 2) Kozar 1911, p. 399; 3) Bloedorn 1912, p. 7; 4) Jakubski 1921, p. 35; 5) Wiszniewski 1932a, p. 90; 6) 1934b, p. 388; 7) 1934c, pp. 229, 230, 232; 8) 1936, p. 224; 9) 1936a, p. 176; 10) 1936b, pp. 237, 240; 11) 1937, p. 3; 12) (npbl. A); 13) (npbl. B.); 14) (npbl. E).

Częsty wśród roślin w zbiornikach różnych typów; w psammonie jako częsty euryjonowy psammofiloid (pH 4,8—7,5); w Tatrach (tylko w psammonie) na 1620 m n. p. m.; III—X.

Philodina roseola Ehrenberg 1832

Philodina roseola: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 208; 3) Kozar 1911, p. 399; 4) Lucks 1912, p. 32; 5) Bloedorn 1912, p. 7; 5a) Kozar 1914, p. 424; 6) Jakubski 1914, p. 7; 7) 1918, p. 130; 8) 1921, p. 35; 9) Wiszniewski 1932a, p. 90; 10) 1934b, p. 388; 11) 1934c, p. 229; 12) Pawłowski 1938, p. 147; 13) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 288; 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. F).

Częsta wśród roślin w zbiornikach różnych typów; w psammonie jako psammonksen; przez cały rok.

Philodina rugosa callosa Bryce 1903

Philodina rugosa callosa: 1) Pawłowski 1938, p. 148, 2) Bryce (npbl.) Parę egzemplarzy w *Sphagnum* i w mchach brunatnych; VII, X.

Philodina vorax (Janson 1893)

Callidina vorax: 1) Jakubski 1914, p. 9.

Philodina vorax: 2) Jakubski 1918, p. 130.

Rzadki, choć niekiedy liczny; wśród mchów (m. in. ze strzechy); III, VI, X.

Species dubiae et indeterminatae *Philodinidarum*:

Callidina bihamata Gosse 1886: Wierzejski 1893a, p. 211.

Callidina elegans Ehrenberg 1830: 1) Jakubski 1914, p. 9; 2) Steinecke 1919, p. 346.

Callidina spec. Kukucz 1937, p. 78.

Philodina microps. Gosse 1887: Wierzejski 1893a, p. 209.

Philodina sp.: 1) Faczyński 1910, p. 977; 2) Kukucz 1937, p. 78; 3) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1937, p. 39.

Rodzaj *Platyiās* Harring 1913*Platyiās quadricornis* (Ehrenberg 1832)

Noteus quadricornis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 254; 3) Kozar 1911, p. 405; 4) Bloedorn 1912, p. 23; 5) Lucks 1912, p. 147; 6) 1913b, p. 78; 7) Jakubski 1914, p. 43; 8) 1921, p. 26; 9) Bugajski 1931, p. 299; 10) Kukucz 1937, pp. 80, 85.

Platyiās quadricornis: 11) Kozar 1914, p. 418; 12) Wiszniewski 1931, p. 270; 13) (npbl. A); 14) (npbl. B); 15) (npbl. F); 16) Klekowski (npbl.).

Częsty, choć niezwykle nieliczny wśród roślin w różnych zbiornikach, przeważnie drobnych oraz w heleoplanktonie; IV—X.

Rodzaj *Pleuretra* Bryce 1910*Pleuretra brycei* (Weber 1898)

Pleuretra brycei: 1) Jakubski 1918, p. 132; 2) Pawłowski 1938, p. 147.

Rzadki, wśród mchów ze źródła (2) i ze strzechy (1) i wątrobowców; III—VIII.

Pleuretra humerosa (Murray 1905)

Pleuretra humerosa: 1) Pawłowski 1938, p. 147, fig. 19.

Wśród mchów (*Hypnum*) w jednym stanowisku; VIII.

Rodzaj *Pleurotrocha* Ehrenberg 1830*Pleurotrocha petromyzon* Ehrenberg 1830

Proales petromyzon: 1) Jakubski 1914, p. 16; 2) Minkiewicz 1914, p. 122.

Pleurotrocha petromyzon: 3) Bloedorn 1912, p. 14; 4) Kozar 1914, p. 146; 4a) Jakubski 1921, p. 23; 5) Wiszniewski (npbl. A); 7) Klekowski (npbl.).

W Tatrach w Stawie Toporowym; niezbyt częsty wśród roślin w różnych zbiornikach; IV—VI, X—XI.

Pleurotrocha robusta (Glascott 1893)

Pleurotrocha robusta: 1) Wiszniewski (npbl. A).

Jeden egzemplarz w zanieczyszczonym zbiorniku pod Warszawą.

Rodzaj ***Ploesoma*** Herrick 1885¹***Ploesoma lenticulare*** Herrick 1885

Bipalpus lynceus: 1) Wierzejski 1893, p. 405; 2) 1893a, p. 125, tabl. V, fig. 32—34; 3) Wierzejski, Zacharias 1893, p. 240, tabl. XIII, fig. 6—10.

Ploesoma lenticulare: 4) Woronkow 1909; 5) Lucks 1912, p. 162, fig. 57; 6) Jakubski 1914, p. 46; 7) Wiszniewski 1931, p. 268; 8) (npbl. A).

Niezbyt rzadki, lecz nieliczny w planktonie i wśród roślin stawów, rzek i drobnych zbiorników; V—VIII; jaja trwałe (5).

Ploesoma triacanthum (Bergendal 1892)

Ploesoma lynceus (*Ploesoma lynceum*): 1) Lucks 1912, p. 160, fig. 56 (nec Ehrenberg).

Ploesoma triacanthum: 2) Minkiewicz 1914, p. 124; 3) Jakubski 1914, p. 46; 4) 1921, p. 32.

Rzadszy niż poprzedni, charakter ekologiczny taki sam; w Tatrach do 1225 m n. p. m. (po str. pld. do 1513 m); IV—VII.

Ploesoma truncatum (Levander 1894)

Ploesoma truncatum: 1) Woronkow 1907, p. 199; 1a) Lucks 1912, p. 163, fig. 58 (stan. zagraniczne); 2) Jakubski 1914, p. 46; 3) Wiszniewski 1931, p. 268.

Nieczęsty w heleoplanktonie oraz wśród roślin w stawach, rzekach itp. VI—VIII.

Rodzaj ***Polyarthra*** Ehrenberg 1834***Polyarthra euryptera*** (Wierzejski 1891)

Polyarthra platyptera euryptera: 1) Wierzejski 1891, p. 50, fig. 1; 2) 1893a, p. 222, tabl. IV, fig. 35; 3) Kozar 1911, p. 400; 4) Faczyński 1911, p. 176; 5) Lucks 1931, p. 10 (?); 6) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, pp. 139, 140; 7) Wiszniewski 1939, p. 268.

Polyarthra euryptera: 8) Wiszniewski (npbl. A).

Często nie odróżniany od formy *P. trigla* z szerokimi wioskami; znacznie rzadszy niż *P. trigla* składnik letniego planktonu jezior i heleoplanktonu; VI—X.

Polyarthra remata Skorikov 1896

Polyarthra minor: 1) Lucks 1912, p. 44; 2) 1913b, p. 70; Steinecke 1919, p. 349; 4) Pawłowski 1938, p. 128.

Polyarthra platyptera minor: 5) Jakubski 1914, p. 14; 5a) Kulmatycki, Gabański 1925, pp. 5, 8, 11, 16, 23, 56; 6) Pęska-Kieniewiczowa, Gabański 1932, p. 314; 7) Kucucz 1937, pp. 79, 81.

Polyarthra remata: 8) Wiszniewski (npbl. A); 9) (npbl. B).

Stenojonowy, acydofilny gatunek planktonu kwaśnych zbiorników torfowych, stanowiska alkaliczne (1,5a, 6, 7) budzą wątpliwości ze względu na prawdopodobne pomieszanie z drobnymi osobnikami.

Polyarthra trigla Ehrenberg 1834

Polyarthra platyptera: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 222; 3) Heynemann 1902; 3a) Seligo 1907a, p. 34, fig. 121, 122; 3b) Krause 1907; 3c) Woronkow 1907, p.

¹ Por. też *Bipalpus*.

196; 3d) Faczyński 1910, pp. 950, 971; 4) Faczyński 1911, p. 175; 5) Kozar 1911, p. 400; 6) Minkiewicz 1912; 7) 1912a, p. 248; 8) Lucks 1912, p. 43; 9) 1913, p. 83; 10) 1913b, p. 70; 10a) Faczyński 1913; 11) Minkiewicz 1914, p. 122; 12) Jakubski 1914, p. 14; 12a) Koczwarą 1916, p. 254; 13) Lityński 1918, p. 9; 14) 1922, p. 8; 14a) Kulmatycki 1924, pp. 55—58; 14b) 1925, p. 211; 14c) Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 16, 23, 27, 35, 37, 39, 50, 53, 56, 60; 15) Kulmatycki i Gabański 1928, pp. 323, 325, 326; 15a) Thienemann 1928, pp. 23, 26, 28, 29; 16) Lityński 1929, p. 305; 17) Kulmatycki, Gabański 1929, pp. 9, 15, 16, 18, 20; 18) Bowkiewicz 1930, p. 93; 19) Kulmatycki, Gabański 1931, p. 6; 20) Lucks 1931, p. 10; 20a) Kulmatycki, Gabański 1932, pp. 44, 45; 21) Gabański, Pęska 1932, pp. 786n; 22) Pęska-Kieniewiczowa, Gabański 1932, pp. 305, 307, 314, 316; 23) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, pp. 42, 44, 46; 24) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, pp. 262, 263, 264; 25) Lucks 1934, p. 26; 26) Pliszka 1934, p. 242; 27) Kołaczowska 1934, p. 139; 28) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Michalski 1936, pp. 7, 8, 9, 10, 11; 29) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 10, 11, 12; 30) Kulmatycki 1936, p. 17; 31) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, pp. 36, 44; 32) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 135; 33) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 14, 17; 34) Kukucz 1937, pp. 79, 81; 34a) Wierzejski 1938, p. 249; 35) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, pp. 286, 288, 289, 293, 294; 36) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 200n.

Polyarthra trigla: 37) Bloedorn 1912, pp. 11, 32; 37a) Kozar 1914, p. 422; 38) Jakubski 1921, p. 32; 39) Słonimski 1925, pp. 1257—1260; 40) 1926, p. 155; 41) Wiszniewski 1931, p. 268; 42) 1932a, p. 90; 43) 1934b, p. 374; 44) 1934c, p. 229; 45) Starmach 1938, pp. 85; 46) Wiszniewski (npbl. A); 47) (npbl. B); 48) (npbl. E); 49) (npbl. F); 50) Klekowski (npbl.).

Poszczególne gatunki rodzaju *Polyarthra* wymagają dokładniejszego opracowania. W obrębie gatunku *Polyarthra trigla* panuje duża zmienność indywidualna, dotycząca zwłaszcza szerokości wiosłek. Zagadnienie to było przedmiotem badań Słonimskiego (39, 40), który stwierdziwszy ową zmienność niesłusznie jednak wysnuł wniosek o identyczności gatunków *P. trigla* (o wąskich wiosłkach) i *P. euryptera* (o szerokich wiosłkach). Szerokość wiosłek nie jest bowiem jedyną cechą, różniącą oba gatunki, natomiast w obrębie gatunku *P. trigla* można wyróżnić osobniki o wiosłkach wybitnie wąskich (*P. trigla dolichoptera*), średnio wąskich (*P. trigla typica*) i szerokich (*P. trigla pachyptera*) (p. niżej). Te ostatnie mogą być czasem pomieszane z *P. euryptera*. Według Słonimskiego *P. trigla* podlega cyklomorfozie, której ogniwami letnimi i jesiennymi są formy o szerokich wiosłkach, zimowymi zaś i wiosennymi — o wąskich.

Najpospolitszy wrotek planktonowy w zbiornikach wszelkich typów (unikający tylko zapewne zbiorników silnie kwaśnych); w Tatrach sięgający do 2047 m n. p. m.; oligo- do β-mezosaprob.; w psammonie jako psammoksen; występuje też wśród roślin litoral, a także w heleo- i telmatoplanktonie; przez cały rok; samce obserwowane IV (37), jaja trwałe w różnych miesiącach (IV—XI) (policyklicznie 37).

Polyarthra trigla aptera (Hood 1895)

Polyarthra aptera: 1) Jakubski 1914, p. 14; 2) Minkiewicz 1914, p. 122.

Polyarthra trigla aptera: 3) Wiszniewski (npbl. A).

Rzadka odmiana poprzedniego gatunku (a może samodzielny gatunek?) w Tatrach w Stawie Smreczyńskim; III, X.

Polyarthra trigla dolichoptera Steinecke 1924

Polyarthra trigla: 1) Słonimski 1925, p. 1257; 2) 1926, p. 155.

Polyarthra trigla dolichoptera: 3) Wiszniewski (npbl. A).

***Polyarthra trigla pachyptera* n. var.¹**

Polyarthra trigla euryptera: 1) Słonimski 1925, p. 1257; 2) 1926, p. 155.

Polyarthra trigla pachyptera: 3) Wiszniewski (npbl. A).

Polyarthra platyptera euryptera: 4) Lucks 1912, p. 43.

Rodzaj *Pompholyx* Gosse 1851***Pompholyx complanata* Gosse 1851**

Pompholyx complanata: 1) Krause 1907; 1a) Woronkow 1909; 2) Bloedorn 1912, p. 21; 3) Jakubski 1914, p. 39; 4) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 215.

Niezbyt rzadki składnik letniego planktonu jezior i stawów; VI—X.

***Pompholyx sulcata* Hudson 1885**

Pompholyx sulcata: 1) Wierzejski 1893a, p. 248; 2) Seligo 1907a, p. 37, fig. 137, 138; 2a) Faczyński 1910, p. 953; 2b) Woronkow 1907, p. 206; 3) 1911, p. 180; 4) Bloedorn 1912, p. 21; 5) Lucks 1912, p. 135; 6) Faczyński 1913, p. 211; 7) Jakubski 1914, p. 39; 8) 1921, p. 33; 8a) Thienemann 1928, pp. 24, 29; 9) Lucks 1931, p. 11; 10) Wiszniewski 1931, p. 278; 11) Lucks 1934, p. 26; 12) Wiszniewski (npbl. A); 13) (npbl. B).

Pospolity składnik letniego planktonu jezior, rzek i stawów, znajdujący też i wśród roślin w zespołach litoralnych (5); VI, VII, X, najliczniej w VI—VIII.

Rodzaj *Postclausa* Hilgendorff 1899

Wśród 3 gatunków, zaliczanych dotychczas do rodzaju *Gastropus*, jeden (*G. stylifer*) odbiega szeregiem cech morfologicznych od obu pozostałych, tak że zasługuje z pewnością na wyodrębnienie genetyczne. Ten właśnie gatunek stanowi typ rodzaju *Gastropus*. Wobec tego, że nazwa rodzajowa *Notops* nie może być dla 2 pozostałych zastosowana, gdyż typem rodzaju jest *N. clavulatus*, a nazwa *Hypopus* Bergendal 1892 jest preokupowana (*Hypopus* Duges 1834 *Arachnoidea*) — pozostaje dla nich jako ważna mało znana nazwa *Postclausa*. Typem rodzaju *Postclausa* jest *P. minor* (Roussellet).

***Postclausa hyptopus* (Ehrenberg 1838)**

Notops hyptopus: 1) Wierzejski 1893a, p. 224; 1a) Faczyński 1910, p. 977; 2) Bloedorn 1912, p. 12.

Postclausa hyptopus: 3) Wiszniewski (npbl. B).

Rzadki: w heleoplanktonie, wśród roślin w litoralu jezior; VI—VII.

***Postclausa minor* (Roussellet 1892)**

Gastropus minor: 1) Lucks 1912, p. 166; 2) Wiszniewski 1937, p. 3.

Postclausa minor: 3) Wiszniewski (npbl. A); 4) (npbl. A).

Rzadki; w kraju znajdujący wśród roślin i w heleoplanktonie; VI—VII; psamofil acydofilny (?) (2).

Rodzaj *Proales* Gosse 1886***Proales daphnicola* Thompson 1892**

Proales daphnicola: 1) Wiszniewski (npbl. C).

Liczne okazy na *Daphnia* spec. z małej młaki przed Stacją Biologiczną w Pińsku.

***Proales decipiens* (Ehrenberg 1832)**

Pleurotrocha decipiens: 1) Bloedorn 1912, p. 13.

¹ Autor wyróżnił odmianę (var. *pachyptera*) dla form o wioselkach skrajnie dużych.

Proales decipiens: 2) Minkiewicz 1914, p. 122; 3) Kozar 1914, p. 415; 4) Jakubski 1914, p. 16; 5) 1921, p. 22; 6) Lityński 1922, p. 8; 7) Wiszniewski (npbl. A).

Dość częsty, choć nieliczny wśród roślin przybrzeżnych; w Tatrach do 1704 (po str. pd. do 2124 m n. p. m.); V—VIII.

***Proales doliaris* (Roussélet 1895)**

Microcodides doliaris: 1) Minkiewicz 1914, p. 121; 2) Jakubski 1914, p. 11; (?) 3) 1921, p. 26.

Rzadki; VI—VII; w zimie (1); w Tatrach w Stawie Smreczyńskim (1225 m n. p. m.).

***Proales gammari* (Plate)**

Furcularia gammari: Wierzejski 1893a, p. 231.

Osiadły na skrzelach *Gammarus pulex*. Odrębność od pokrewnych *P. reinhardti* i *P. theodora* wymaga jeszcze potwierdzenia, choć jest wysoce prawdopodobna.

***Proales minima* (Montet 1915)**

Proales minima: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 342, tabl. 58, fig. 1; 3) 1934c, pp. 228, 230, 232; 4) 1913b, pp. 224, 229; 5) 1936b, p. 237; 6) 1937, p. 3.

Dość częsty, choć nieliczny, typowy psammofil, charakterystyczny zwłaszcza dla hydropsammonu rzek i higropsammonu czystych plaż alkalicznych (pH 6,8—7,5); V—X.

***Proales reinhardti* (Ehrenberg 1834)**

Proales reinhardti: 1) Kolocsay-Kalusza 1937, p. 28.

Gatunek stenohalinowy (słonawowodny) z litoralu Bałtyku; VII, VIII.

***Proales sordida* Gosse 1886**

Proales sordida: 1) Wierzejski 1893a, p. 229; 2) Jakubski 1914, p. 17; 3) Wiszniewski (npbl. A).

Pleurotrocha sordida: 4) Jakubski 1921, p. 23.

Niezbyt rzadki w litoralu różnych zbiorników; IV—X.

***Proales theodora* (Gosse 1887)**

Pleurotrocha reinhardti: 1) Kozar 1914, p. 416; 2) Jakubski 1921, p. 23.

Proales theodora: 3) Wiszniewski (npbl. B).

Zgodnie z Hauerem (1938) należy uważać słodkowodnych przedstawicieli gatunku, określanego dotąd jako *Proales reinhardti*, za należących do wyżej podanego, raczej rzadkiego gatunku.

***Proales werneckii* (Ehrenberg 1834)**

Proales werneckii: 1) Lucks 1912, p. 52, fig. 8.

Species dubia:

Proales quadrangularis: (Glascott 1893): 1) Wiszniewski 1934b, p. 343; 2) 1934c, p. 228.

Rodzaj *Proalinopsis* Weber 1918

***Proalinopsis caudatus* (Collins 1872)**

Copeus caudatus: 1) Lucks 1912, p. 50; 2) 1913b, p. 70; 3) Minkiewicz 1914, p. 122.

Rzadki; wśród roślin przybrzeżnych i między *Sphagnum* (1); w Tatrach do 1724 m n. p. m.; VI—XI.

Rodzaj *Ptygura* Ehrenberg 1832*Ptygura brachiata* (Hudson 1886)

Oecistes brachiatus: 1) Lucks 1912, p. 27; 2) Jakubski 1914, p. 11.
Rzadki, osiadły na roślinach; V, VIII, X.

Ptygura crystallina (Ehrenberg 1834)

Ptygura crystallina: 1) Kozar 1914, p. 424.
Na jednym stanowisku, liczny na *Myriophyllum*; VIII.

Ptygura intermedia (Davis 1867)

Ptygura intermedia: 1) Kozar 1914, p. 242.
Na jednym stanowisku, liczny na *Myriophyllum*; VIII.

Ptygura melicerta Ehrenberg 1832

Oecistes ptygura: 1) Wierzejski 1893a, p. 206; 2) Bloedorn 1912, p. 6.
Oecistes melicerta: 3) Jakubski 1914, p. 11.
Rzadki; osiadły na roślinach; V—VIII.

Ptygura mucicola (Kellicott 1888)

Oecistes mucicola: 1) Wierzejski 1893a, p. 206 (?).
Ptygura mucicola: 2) Jakubski 1921, p. 34.
Osiadły na roślinach; oba stanowiska niepewne; na koloniach *Gloiotrichia pisum* (1); V, VI.

Ptygura pilula (Cubitt 1872)

Ptygura pilula: 1) Wiszniewski (npbl. A).
Liczne okazy osiadłe na roślinach w małej, leśnej, kwaśnej młacie w Międzylesiu pod Warszawą.

Ptygura velata (Gosse 1851)

Oecistes velatus: 1) Bloedorn 1912, p. 5; 2) Jakubski 1914, p. 11.
Ptygura velata: 3) Wiszniewski (npbl. A).
Nieczęsty, na roślinach oraz w planktonie Warty. VI, VIII.

Rodzaj *Rhinoglena* Ehrenberg 1853*Rhinoglena frontalis* Ehrenberg 1853

Rhinops vitrea: 1) Bloedorn 1912, pp. 12, 32; 2) Jakubski 1914, p. 14.
Rhinoglena frontalis: 3) Wiszniewski (npbl. A).
Nieczęsty, lecz niekiedy liczny składnik telmato- i heleoplanktonu w zimniejszych porach roku; I, IV, X; jaja obserwowane w X (2).

Rodzaj *Rotaria* Scopoli 1777*Rotaria citrina* (Ehrenberg 1838)

Rotifer citrinus: 1) Bloedorn 1912, p. 8; 2) Jakubski 1914, p. 7.
Rotaria citrina: 3) Jakubski 1921, p. 35; 4) Wiszniewski (npbl. A); 5) (npbl. B);
Dość częsty wśród roślin w zbiornikach różnych typów, przypadkowo w planktonie (1); IV—X.

Rotaria elongata (Weber 1888)

Rotifer elongatus: 1) Bloedorn 1912, p. 8; 2) Kukucz 1937, pp. 78, 80.
Rotaria elongata: 2a) Kozar 1914, p. 424; 4) Jakubski 1921, p. 35 (?); 4) Wiszniewski (npbl. A).
Rzadki wśród roślin w stawach; V—VIII.

***Rotaria hapticus* (Gosse 1886)**

Rotifer hapticus: 1) Kukucz 1937, pp. 78, 80.

Wśród roślinności w stawie; jedno stanowisko.

***Rotaria macroceros* (Gosse 1851)**

Rotifer macroceros: 1) Bloedorn 1912, p. 8; 2) Jakubski 1914, p. 7; 3) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 288.

Rotaria macroceros: 4) Jakubski 1921, p. 35.

Niezbyt rzadki, lecz zawsze nieliczny, wśród roślin w litoralu jezior i stawów; VI—VIII, XI.

***Rotaria macrura* (Ehrenberg 1832)**

Rotifer macrurus: 1) Wierzejski 1893a, p. 210; 2) Bloedorn 1912, p. 8; 3) Lucks 1912, p. 34; 4) 1913b, p. 68; 5) Jakubski 1914, p. 7; 6) Minkiewicz 1914, p. 121; 7) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 213.

Rotaria macrura: 7a) Kozar 1914, p. 424; 8) Jakubski 1921, p. 35; 9) Pawłowski 1938, p. 146; 10) Wiszniewski (npbl. A); 11) (npbl. B); 12) Bryce (npbl.).

Dość pospolity wśród roślin w różnych zbiornikach; w Tatrach do 1606 m n. p. m.; IV—IX, XII.

***Rotaria magna-calcarata* (Parsons 1892)**

Rotaria magnicalcarata: Jakubski 1921, p. 36.

Rzadki; „ektoparazyt na różnych zwierzętach“, IV—VII.

***Rotaria neptunia* (Ehrenberg 1832)**

Actinurus neptunius: 1) Wierzejski 1893a, p. 210; 1a) Woronkow 1907, p. 194; 2) 1909; 2a) Faczyński 1913, p. 211.

Rotifer actinurus: 3) Kozar 1911, p. 399; 4) Bloedorn 1912, p. 8.

Rotifer neptunius: 5) Lucks 1912, p. 34; 6) 1913, p. 83; 7) 1913b, p. 68; 8) Jakubski 1914, p. 7; 9) Steinecke 1919, p. 350, fig. 32; 10) Kukucz 1937, pp. 78, 80.

Rotaria neptunia: 10a) Kozar 1914, p. 424; 11) Jakubski 1921, p. 35; 12) Wiszniewski 1931, p. 279; 13) 1934b, p. 389; 14) 1934c, p. 229; 15) (npbl. A); 16) (npbl. B); 17) Klekowski (npbl.).

Częsty, choć nieliczny wśród roślinności w różnych zbiornikach, zwłaszcza drobniejszych; a-mezosaprob, do polisaprob. (10); w psammonie jako psammoksen; przez cały rok.

***Rotaria rotatoria* (Pallas 1766)**

Rotifer vulgaris: 1) Wierzejski 1893a, p. 210; 1a) Faczyński 1910, p. 977; 2) 1911, p. 174; 3) Kozar 1911, p. 399; 4) Grochmalicki, Szafer 1911; 5) Bloedorn 1912, p. 7; 5a) Faczyński 1913, p. 211; 6) Lucks 1913b, p. 68; 7) Minkiewicz 1914, p. 121; 8) Jakubski 1914, p. 8; 9) Steinecke 1919, p. 346, fig. 28; 9a) Kulmatycki 1942, p. 55; 9b) Charłampowicz 1933, p. 19.

Rotifer vulgaris granularis: 10) Minkiewicz 1914, p. 221.

Rotaria rotatoria: 10a) Kozar 1914, p. 424; 11) Jakubski 1921, p. 36; 12) Wiszniewski 1929, p. 151; 13) 1931, p. 279; 14) 1932a, p. 90; 15) 1934b, p. 388; 16) 1934c, pp. 229, 230; 17) 1936, p. 224; 18) 1936b, pp. 237, 240; 19) 1937, p. 3; 20) Pawłowski 1938, p. 146; 21) Wiszniewski 1939, p. 130; 22) (npbl. A); 23) (npbl. B); 24) (npbl. E); 25) (npbl. F); 26) Klekowski (npbl.).

Eurytop pospolity, choć niezbyt liczny; wśród roślinności w zbiornikach wszelkich typów, w stawku siarczonym (4, 25), niekiedy liczny (9, 20), wśród mchów (*Sphagnum*, wątrobowce), przypadkowo w planktonie (5, 5a), w psammonie jako niezbyt liczny psammofiloid (19); w jamie skrzelowej raków *Astacus leptodactylus* jako ele-

ment przypadkowy (21); w Tatrach do 1724 m (po str. płd. 1965 m n. p. m.); przez cały rok.

Rotaria socialis (Kellicott 1888)

Callidina socialis: Jakubski 1914, p. 9.

Rzadki; wśród roślinności w stawach; VI, X.

Rotaria sordida (Western 1893)

Callidina longirostris: 1) Jakubski 1914, p. 9.

Rotaria sordida: 2) Jakubski 1918, p. 131; 3) 1921, p. 36.

Wśród mchów nieczęsty, choć niekiedy liczny; rzadki wśród roślinności w drobnych zbiornikach (2); III—VII, X.

Rotaria tardigrada (Ehrenberg 1832)

Rotifer tardus: 1) Woronkow 1909; 2) Lucks 1912, p. 34.

Rotifer tardigradus: 3) Bloedorn 1912, p. 8 4) Jakubski 1914, p. 8; 5) Minkiewicz 1914, p. 121; 6) Kukucz 1937, pp. 78, 80.

Rotaria tardigrada: 6a) Kozar 1914, p. 124; 7) Jakubski 1918, p. 131; 8) 1921, p. 36; 9) Wiszniewski 1929, p. 151; 10) 1932a, p. 90; 11) 1934b, p. 389; 12) 1934c, pp. 229, 230, 232, 239; 13) 1936, p. 224; 14) 1936a, pp. 176, 178; 15) 1936a, p. 240; 16) Pawłowski 1938, p. 146; 17) Wiszniewski 1939, p. 130; 18) (npbl. A); 19) (npbl. B); 20) (npbl. E); 21) Bryce (npbl.).

Eurytopowy, bardzo częsty, choć zwykle nieliczny; wśród roślin w zbiornikach różnego typu, nieco rzadszy wśród mchów (*Sphagnum*, wątrobowce, mchy ze strzechy); w psammonie częsty, choć nieliczny psammofiloid euryjonowy (pH 4,3—7,5); w jamie skrzelowej *Astacus leptodactylus* jako składnik przypadkowy: w Tatrach do 1704 m n. p. m.; przez cały rok.

Rotaria trisecata (Weber 1888)

Rotaria trisecata: 1) Jakubski, p. 131; 2) 1921, p. 36; 3) Wiszniewski (npbl. A). Rzadki wśród roślinności wodnej; III—VII.

Species indeterminata:

Rotifer spec.: Daday 1897.

Rodzaj ***Scaridium*** Ehrenberg 1830

Scaridium longicaudum (Müller 1786)

Scaridium longicaudum: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 236; 2a) Woronkow 1907, p. 203; 3) Lucks 1909, p. 140; 4) Kozar 1911, p. 403; 5) Lucks 1912, p. 186; 6) Minkiewicz 1914, p. 123; 7) Jakubski 1914, p. 26; 7a) Kozar 1914, p. 421; 8) Steinecke 1919, p. 348, fig. 30; 9) Jakubski 1921, p. 30; 9a) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 39; 10) Wiszniewski 1931, p. 267; 11) 1934b, p. 355; 12) 1934c, p. 228) 13) Gabański, Kulmatycki, Różycki 1934, p. 46; 14) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1937, p. 40; 15) Kukucz 1937, pp. 79, 82; 6) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 196; 17) Wiszniewski (npbl. A).

Częsty, choć rzadko licznie występujący wśród roślinności przede wszystkim w drobnych zbiornikach również torfowych; 7a) IV—X; w Tatrach w Stawie Toporowym (6) 1095 m n. p. m.

Rodzaj ***Scepanotrocha*** Bryce 1910

Scepanotrocha corniculata Bryce 1910

Scepanotrocha corniculata: Pawłowski 1938, p. 141.

Jeden egzemplarz w wątrobowcach (*Plagiochila asplenoides*); VIII.

Rodzaj *Sinatherina* Bory de St. Vincent 1829*Sinatherina socialis* (Linnaeus 1758)

Megalotrocha alboflavicans: 1) Wierzejski 1893a, p. 206; 2) Lucks 1912, p. 27; 3) Jakubski 1914, p. 11.

Sinatherina socialis: 4) Wiszniewski (npbl. A).

W litoralu jezior, stawów i starorzeczy, m. in. na koloniach *Gloetrichia echinulata* (2); IV—XI.

Rodzaj *Squatinella* Bory de St. Vincent 1826*Squatinella bifurca* (Hudson 1886)

Stephanops bifurcus: 1) Wierzejski 1893, p. 406; 2) 1893a, p. 236, tabl. V, fig. 37; 3) Lucks 1912, p. 89, fig. 24; 4) 1913b, p. 74.

Rzadki; wśród roślin w drobnych torfowych zbiornikach; IX—X.

Squatinella lamellaris (Müller 1786)

Stephanops lamellaris: 1) Wierzejski 1893a, p. 236, tabl. V, fig. 36; 1a) Faczyński 1910, p. 977; 2) Kozar 1911, p. 404; 3) Lucks, p. 88, fig. 23; 4) Jakubski 1914, p. 26.

Squatinella lamellaris: 5) Kozar 1914, p. 421; 6) Jakubski 1921, p. 30.

Dość częsty, choć zawsze nieliczny; wśród roślin w drobnych zbiornikach, stawach, starorzeczach itp.; IV—X.

Squatinella longispinata (Tatem 1867)

Squatinella longispinata: Jakubski 1921, p. 30.

Patrz uwagi dotyczące *Squatinella uniseta*.

Squatinella mutica (Ehrenberg 1832)

Stephanops muticus: 1) Wierzejski 1893a, p. 236; 2) Woronkow 1909; 3) Lucks 1912, p. 89; 4) 1913b, p. 74; 5) Jakubski 1914, p. 26.

Squatinella mutica: 6) Kozar 1914, p. 241; 7) Wiszniewski (npbl. B).

Dość częsty, choć nieliczny wśród roślin w drobnych zbiornikach, stawach, starorzeczach; V—X.

Squatinella mutica tridentata (Fresenius 1858)

Stephanops intermedius: 1) Lucks 1912, p. 91, fig. 25; 2) 1913b, p. 74; 3) Jakubski 1914, p. 26.

Squatinella tridentata: 4) Jakubski 1921, p. 30.

Squatinella mutica tridentata: 5) Wiszniewski (npbl. B).

Niezbyt rzadki wśród roślin w stawach, drobnych zbiornikach, torfowiskach; V—X.

Squatinella uniseta (Collins 1872)

Stephanops tripus 1) Wierzejski 1893a, p. 236.

Nazwa *Squatinella uniseta* stosuje się w obecnym ujęciu do form posiadających między pazurkami dodatkowy, trzeci przydatek, podczas gdy formy bez takiego przydatku należy określić jako *Squatinella longispinata*. Oba gatunki wymagają dokładniejszego opracowania. Oba są rzadkie wśród roślin w różnych, głównie drobnych zbiornikach; VI, X.

Species indeterminata:

Stephanops sp. nova: 1) Kukucz 1937, pp. 79, 82, fig. 16.

Rodzaj *Stephanoceros* Ehrenberg 1832*Stephanoceros fimbriatus* (Goldfuss 1820)

Stephanoceros Eichhorni: 1) Wierzejski 1893a, p. 204; 2) Bloedorn 1912, p. 5; 3) Lucks 1912, p. 24; 4) Bowkiewicz 1930, p. 83.

Stephanoceros fimbriatus: 5) Minkiewicz 1914, p. 121; 6) Jakubski 1921, p. 35; 7) Lucks 1931, pp. 10, 44; 8) Wiszniewski 1931, p. 278; 9) (npbl. A).

Dość częsty na roślinach w litoralu jezior, stawów, rzek, starorzeczy (dolna strona liści *Nuphar*) (3); w Tatrach do 1669 m n. p. m. (5); IV—X.

Rodzaj *Synchaeta* Ehrenberg 1832

Synchaeta baltica Ehrenberg 1834

Synchaeta baltica: 1) Lucks 1912, p. 41; 2) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 30, fig. 2. Stenohalinowy składnik planktonu Bałtyku i jezior słonawych; niekiedy liczny; VII, VIII.

Synchaeta grandis Zacharias 1893

Synchaeta grandis: 1) Wiszniewski (npbl. A); 2) (npbl. B); 3) (npbl. C). Rzadki składnik letniego planktonu jezior i starorzeczy; VI—VII.

Synchaeta kitina Rousselet 1902

Synchaeta kitina: 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 374; 3) 1934c, p. 229; 4) 1936b, p. 237; 5) (npbl. A); 6) (npbl. B).

Niezbyt częsty składnik planktonu jeziornego; w psammonie jako psammoksen; w lecie.

Synchaeta lakowitziiana Lucks 1930

Synchaeta lakowitziiana: 1) Lucks 1930, pp. 59—63, fig. 4; 2) 1931, pp. 10, 46, fig. 12.

Odkryty w planktonie Jez. Przywidzkiego, gdzie w V był dość liczny; IV, V, XI, (por. też niżej sp. indet.).

Synchaeta littoralis Rousselet 1902

Synchaeta littoralis: Kalocsay-Kalusza 1937, p. 30.

Stenohalinowy składnik planktonu Bałtyku; dość liczny; VI, VIII.

Synchaeta longipes Gosse 1887

Synchaeta longipes: Jakubski 1914, p. 13.

Raz jeden znaleziony w planktonie rzeczny; X.

Synchaeta monopus Plate 1889

Synchaeta monopus: 1) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 28, fig. 1.

Stenohalinowy, słonawowodny składnik planktonu Bałtyku; liczny; VII, VIII.

Synchaeta oblonga Ehrenberg 1832

Synchaeta oblonga: 1) Wierzejski 1893a, p. 201; 1a) Woronkow 1907, p. 195; 2) Lücks 1909, p. 139; 3) Faczyński 1911, p. 175; 4) Lucks 1912, p. 41; 5) Bloedorn 1912, p. 10; 6) Faczyński 1913, p. 211; 7) Jakubski 1914, p. 13; 8) 1921, p. 31; 8a) Kulmatycki 1924, p. 56; 9) Lucks 1931, pp. 10, 46; 10) Wiszniewski 1931, p. 267; 11) 1934b, p. 374; 12) 1934c, p. 229; 13) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 36; 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. B); 16) (npbl. F); 17) Klekowski (npbl.).

Pospolity składnik planktonu jezior, stawów, rzek, starorzeczy, mniej charakterystyczny dla drobnych zbiorników; psammoksen; przez cały rok.

Synchaeta pectinata Ehrenberg 1832

Synchaeta pectinata: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 220, tabl. IV, fig. 7; 3) Heynemann 1902; 3a) Seligo 1907a, p. 33, fig. 120; 3b) Woronkow 1907, p. 195; 4) Lucks 1909, p. 139; 5) Faczyński 1910, pp. 949; 970; 6) 1911, p. 175; 7) Kozar 1911, p. 400; 8) Bloedorn 1912, p. 10; 9) Lucks 1912, p. 38; 10) Minkiewicz 1912; 11) 1912a,

pp. 247, 248; 12) Faczyński 1913, p. 211; 12a) Kozar 1914, p. 422; 13) Minkiewicz 1914, p. 122; 14) Jakubski 1914, p. 13; 15) 1921, p. 31; 16) Lityński 1922, p. 8; 16a) Demel 1924, p. 121, fig. 60/1; 16b) Kulmatycki 1924, p. 58; 17) Lityński 1929, p. 305; 18) Wiszniewski 1929, p. 151; 19) Lucks 1931, pp. 10, 46; 20) 1934, p. 26; 21) Wiszniewski 1936a, p. 178; 22) Kukucz 1937, pp. 78, 81; 23) Starmach 1938, p. 85; 24) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 213; 25) Wiszniewski (npbl. A); 26) (npbl. B); 27) (npbl. C); 28) (npbl. F); 29) Klekowski (npbl.).

Jeden z najpospolitszych składników planktonu jezior, stawów, starorzeczy, rzek a także drobnych zbiorników; euryjonowy (pH 4,3—7,5); oligo- do β -mezosaprob. 24; w Tatrach do 1600 m n. p. m. (po str. płd. do 1965 m) (13); w psammonie jako psammoksen; przez cały rok.

Synchaeta stylata Wierzejski 1893

Synchaeta stylata: 1) Wierzejski 1893, p. 404; 2) 1893a, p. 221, tabl. IV, fig. 5—6, 3) Faczyński 1911, p. 175; 4) Lucks 1912, p. 40; 5) Bloedorn 1912, p. 11; 6) Jakubski 1914, p. 13 (?); 7) Wiszniewski 1931, p. 267; 8) (npbl. A); 9) (npbl. F).

Dość pospolity składnik planktonu przede wszystkim jezior i rzek, mniej charakterystyczny dla heleoplanktonu; VI—VIII.

Synchaeta tremula (Müller 1786)

Synchaeta tremula: 1) Wierzejski 1893a, p. 221; 1a) Woronkow 1907, p. 195; 2) Lucks 1909, p. 139; 3) Faczyński 1910, p. 950; 4) 1911, p. 175; 5) Lucks 1912, p. 40; 6) 1913, p. 83; 7) Faczyński 1913, p. 211; 7a) Kozar 1914, p. 422; 8) Minkiewicz 1914, p. 122; 9) Jakubski 1914, p. 13; 10) 1921, p. 31; 11) Wiszniewski 1934b, p. 374; 12) 1934c, p. 229; 13) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 44; 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. B); 16) Klekowski (npbl.).

Synchaeta truncata: 17) Bloedorn 1912, p. 10.

Pospolity składnik planktonu przede wszystkim jezior a także i innych zbiorników m. in. torfowych (16); w psammonie jako psammoksen; w Tatrach w Stawie Dwoistym (1654 m n. p. m.) (8) (po str. płd. do 2124 m); I—X.

Species indeterminatae:

Synchaeta sp.: 1) Woronkow 1907, pp. 151—155, 195; 1a) 1909; 2) Lucks 1913, p. 83; 3) Bowkiewicz 1930, p. 93; 4) Pliszka 1934, p. 242; 5) Koczvara 1916, pp. 244, 246, 249; 6) Kulmatycki 1925, p. 211.

Synchaeta sp. (aff. *tavina*): Kalocsay-Kalusza 1937, p. 30.

Synchaeta sp. (aff. *laktowitziana*): Wiszniewski (npbl. B).

W planktonie zimowym Jez. Wigierskiego stale, choć niezbyt licznie, znajdowany był przez autora gatunek z rodzaju *Synchaeta* Ehrbg., zbliżony do *S. laktowitziana*, wykazujący jednak pewne różnice. Dalsze dokładniejsze badania pozwoliłyby na rozstrzygnięcie sprawy przynależności gatunkowej tych okazów.

Rodzaj *Taphrocampa* Gosse 1851

Taphrocampa annulosa Gosse 1851

Taphrocampa annulosa: 1) Wierzejski 1893a, p. 227; 1a) Woronkow 1907, p. 197; 2) Minkiewicz 1914, p. 122; 2a) Kozar 1914, p. 415; 3) Jakubski 1914, p. 17; 4) 1921, p. 22; 5) Wiszniewski 1934b, p. 344; 7) 1936a, p. 178; 6) 1934c, p. 228.

Niezbyt rzadki, choć nieliczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów, zwłaszcza drobnych; w Tatrach do 1672 m; w psammonie jako rzadki psammoksen; IV—X.

Taphrocampa clavigera Stokes 1896

Taphrocampa clavigera: Pawłowski 1938, p. 122.

Jeden egzemplarz w *Sphagnum*; IV.

Taphrocampa selenura Gosse 1887

Taphrocampa selenura: 1) Jakubski 1914, p. 17; 2) 1921, p. 22; 3) Wiszniewski 1931, p. 267; 4) (npbl. A).

Niezbyt rzadki, lecz nieliczny wśród roślin w drobnych zbiornikach i torfowiskach; VII—X.

Rodzaj *Testudinella* Bory de St. Vincent 1826*Testudinella clypeata* (Müller 1786)

Testudinella clypeata: 1) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 31.

Gatunek stenohalinowy, charakterystyczny dla morza i wód słonawych; w litoralu Bałtyku; VII, VIII.

Testudinella elliptica (Ehrenberg 1834)

Pterodina elliptica: 1) Wierzejski 1893a, p. 248; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) Faczyński 1910, p. 978; 3a) 1911, p. 180; 4) Bloedorn 1912, p. 21; 5) Lucks 1912, p. 131, fig. 50; 6) 1913b, p. 78; 7) Jakubski 1914, p. 38.

Testudinella elliptica: 7a) Kozar 1914, p. 423; 8) Jakubski 1921, p. 33; 9) Kalocsay-Kalusza 1937, p. 31; 10) Wiszniewski (npbl. A); 11) Klekowski (npbl.).

Gatunek euryhalinowy; częsty w wodach słodkich wśród roślin w zbiornikach różnych typów (głównie drobnych) oraz w litoralu Bałtyku; V—XI; częsty też w jamie legowej i na skrzelach ośliczek (11).

Identyczność okazów słonawowodnych, słodkowodnych i komensali wymaga sprawdzenia.

Testudinella incisa (Ternetz 1892)

Testudinella incisa: 1) Jakubski 1921, p. 33.

Wśród roślin w stawach; V—VII.

Testudinella parva (Ternetz 1892)

Pterodina parva: Jakubski 1914, p. 39.

Dwa okazy wśród roślin w stawie; VI, VIII.

Testudinella parva bidentata (Ternetz 1892)

Pterodina emarginata: 1) Wierzejski 1893, p. 407 (n. sp.); 2) 1893a, p. 248, tabl. 6, fig. 47; 3) Lucks 1909, p. 141; 4) 1912, p. 131, fig. 49; 5) 1913b, p. 78.

Częstszy niż forma typowa; wśród roślin w zbiornikach różnych typów; VIII—X.

Testudinella patina (Herman 1783)

Pterodina patina: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 247; 2a) Krause 1907; 2b) Woronkow 1907; 3) 1909; 3a) Faczyński 1910, pp. 952, 971; 4) 1911, p. 180; 5) Kozar 1911, p. 404; 6) Bloedorn 1912, p. 20; 7) Lucks 1912, p. 129; 8) 1913b, p. 78; 8a) Faczyński 1913, p. 211; 9) Minkiewicz 1914, p. 124; 10) Jakubski 1914, p. 39; 11) Lucks 1931, p. 11; 12) Kukucz 1937, pp. 79, 84; 13) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 14; 14) Gabański, Kulmatycki, Michalski 1938, p. 9; 15) Starmach 1938, p. 86; 16) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 200.

Testudinella patina: 16a) Kozar 1914, p. 423; 17) Jakubski 1921, p. 33; 18) Wiszniewski 1931, p. 278; 19) (npbl. A); 20) (npbl. B); 21) (npbl. E); 22) Klekowski (npbl.).

Bardzo pospolity, choć zwykle niezbyt liczny wśród roślin w zbiornikach różnych typów; przypadkowo w planktonie (6, 7); w Tatrach w Stawie Toporowym (1095 m n. p. m.) (9); β- α-mezosaprob. (16); III—XI.

Testudinella patina intermedia (Anderson 1889)

Pterodina patina intermedia: 1) Woronkow 1907, p. 207.

Zapewne znajdowana niejednokrotnie, lecz nie wyróżniana, gdyż różni się nieznacznie od formy typowej, z którą jest powiązana szeregiem form przejściowych.

Testudinella patina mucronata (Gosse 1886)

Pterodina patina mucronata: 1) Woronkow 1907, p. 207.

Pterodina mucronata: 1a) Woronkow 1909; 2) Kozar 1911, p. 404; 3) Bloedorn 1912, p. 21; 4) Lucks 1912, p. 130; 5) 1913b, p. 78; 6) Jakubski 1914, p. 38.

Testudinella mucronata: 7) Kozar 1914, p. 423; 8) Wiszniewski 1931, p. 278.

Charakter ekologiczny jako odmiany typowej; nieco rzadszy; VI—VIII.

Testudinella patina trilobata (Anderson et Shephard 1892)

Pterodina patina trilobata: 1) Woronkow 1907, p. 207; 2) 1909.

Jak odmiana *intermedia*.

Testudinella re flexa (Gosse 1887)

Pterodina re flexa: 1) Wierzejski 1893a, p. 248; 2) Lucks 1909, p. 141; 3) 1912, p. 130; 4) 1913b, p. 77; 5) Jakubski 1914, p. 39.

Testudinella re flexa: 6) Jakubski 1921, p. 33.

Niezbyt rzadki wśród roślin w drobnych zbiornikach; V—IX.

Testudinella truncata (Gosse 1886)

Pterodina truncata: 1) Wierzejski 1893a, p. 247; 2) Lucks 1912, p. 133, fig. 51; 3) 1936b, p. 78; 4) Jakubski 1914, p. 39; 5) Lucks 1931, p. 11; 6) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki, 1937, p. 10.

Testudinella truncata: 7) Jakubski 1921, p. 33; 8) Wiszniewski 1931, p. 278; 9) Klekowski (npbl.).

Dość częsty, choć zawsze nieliczny wśród roślin w drobnych zbiornikach, stawach, w rzekach; VI—X; dość częsty w komorze łęgowej i skrzelach ośliczek (9).

Rodzaj ***Tetramastix*** Zacharias 1898

Tetramastix opoliensis Zacharias 1898

Tetramastix opoliensis: 1) Kulmatycki, Gabański 1932, p. 46.

Pojedyncze okazy w planktonie Jez. Żnińskiego; III.

Rodzaj ***Tetrasiphon*** Ehrenberg 1840

Tetrasiphon hydrocora Ehrenberg 1840

Copeus spicatus: 1) Lucks 1912, p. 50, fig. 7; 2) 1913b, p. 71.

Rzadki; w zbiornikach torfowiskowych.

Rodzaj ***Trichocerca*** Lamarck 1801

Trichocerca bicristata (Gosse 1887)

Mastigocerca bicristata: 1) Wierzejski 1893a, p. 233; 2) Lucks 1909, p. 139.

Rattulus bicristatus: 2a) Woronkow 1907, p. 203; 3) 1909; 4) Lucks 1912, p. 75; 5) 1913b, p. 73; 6) Jakubski 1914, p. 23; 7) Kukucz 1937, pp. 79, 82.

Trichocerca bicristata: 8) Jakubski 1921, p. 30; 9) Wiszniewski 1931, p. 268; 10) (npbl. A).

Częsty, choć nieliczny wśród roślin w litoralu jezior, rzek i w drobnych zbiornikach; rzadziej w planktonie (4); IV—X.

Trichocerca bidens (Lucks 1912)

Diurella bidens: 1) Lucks 1912, p. 66, fig. 12—13; 2) Jakubski 1914, p. 22; 3) 1913b, p. 73.

Trichocerca bidens: 4) Wiszniewski (npbl. A).

Nieczęsty; wśród roślin w drobnych zbiornikach, torfowiskach itp.; VI—X.

***Trichocerca brachyura* (Gosse 1851)**

Diurella brachyura: 1) Woronkow 1907, p. 200; czy krajowe jez. Lokaj? 1a) 1909; 2) Minkiewicz 1914, p. 123; 3) Jakubski 1914, p. 22; 4) 1921, p. 31; 5) Luks 1931, p. 10; 6) Wiszniewski 1936a, p. 240.

Trichocerca brachyura: 7) Wiszniewski (npbl. A).

Częsty wśród roślin w litoralu jezior, stawów i drobnych zbiorników, także w Tatrach (do 1724 m n. p. m.); w psammonie tatrzańskim rzadki psammoksen; IV—X.

***Trichocerca brevistyla* (Luks 1912)**

Diurella brevistyla: 1) Luks 1912, p. 67, fig. 14; 2) 1913b, p. 73.

Opis, wykonany na podstawie zbadania 1 okazu, wymaga uzupełnienia.

***Trichocerca capucina* (Wierzejski et Zacharias 1893)**

Mastigocerca capucina: 1) Wierzejski 1893, p. 405; 2) Wierzejski, Zacharias 1893, p. 242, tabl. XIII, fig. 11—13; 3) Wierzejski 1893a, p. 233, tabl. V, fig. 4; 4) Heynemann 1902; 5) Faczyński 1910, p. 951; 6) 1911, p. 177; 7) Bloedorn 1912, p. 15; 7a) Krause 1907; 7b) Thienemann 1928, pp. 23, 29; 7c) Woronkow 1907, p. 201.

Rattulus capucinus: 7d) Seligo 1907a, p. 34, fig. 125—126; 8) Luks 1912, p. 71, fig. 17; 9) 1913, p. 83; 10) 1913b, p. 73; 11) Jakubski 1914, p. 23; 12) Lityński 1922, p. 8; 13) 1929, p. 305; 14) Luks 1931, p. 11; 15) Pliszka 1934, p. 242; 16) Kołaczowska 1934, p. 140; 17) Luks 1934, p. 26; 18) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 11, 12; 19) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 9, 10; 20) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1937, p. 139; 21) Kukucz 1937, pp. 79, 82; 22) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, pp. 202, 203.

Trichocerca capucina: 23) Wiszniewski 1931, p. 268; 24) (npbl. A); 25) (npbl. B).

Bardzo częsty, choć przeważnie niezbyt liczny składnik planktonu jeziornego; mniej typowy dla heleo- i potamoplanktonu; V—X; jaja trwałe w VII (8).

***Trichocerca cavia* (Gosse 1886)**

Coelopus cavia: 1) Wierzejski 1893a, p. 235.

Trichocerca cavia: 2) Wiszniewski (npbl. C).

Rzadki; wśród roślin w stawku oraz w rozlewisku Piny.

***Trichocerca collaris* (Rousselet 1896)**

Rattulus collaris: 1) Luks 1900, p. 140.

Diurella collaris: 2) Luks 1912, p. 64, fig. 10, 11; 3) 1913b, p. 72; 4) Minkiewicz 1914, p. 123; 5) Jakubski 1914, p. 22; 6) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 9.

Niezbyt rzadki; wśród roślin, głównie w drobnych zbiornikach, zwłaszcza torfowych; w Tatrach w Stawie Smreczyńskim (1225 m n. p. m.); III, VI, X.

***Trichocerca cylindrica* (Imhof 1891)**

Mastigocerca setifera: 1) Bloedorn 1912, p. 15.

Rattulus cylindricus: 1a) Seligo 1907a, p. 34, fig. 127; 1b) Woronkow 1907, p. 201; 2) 1909; 3) Luks 1912, p. 70; 4) 1913b, p. 73; 5) 1931, pp. 10, 51; 6) Pliszka 1934, p. 242; 7) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 33.

Trichocerca cylindrica: 8) Wiszniewski 1931, p. 268; 9) (npbl. A); 10) (npbl. B); 11) (npbl. E).

Częsty składnik planktonu jeziornego, rzadszy w heleoplanktonie, zupełnie przypadkowy psammoksen (11); V—VII.

Trichocerca dixon-nuttalli (Jennings 1903)

Diurella dixon-nuttalli: 1) Wiszniewski 1934b, p. 379; 2) 1934c, p. 229; 3) 1936a, p. 178; 4) 1936b, p. 240.

Trichocerca dixon-nuttalli: 5) Wiszniewski (npbl. B).

Rzadki wśród roślin w drobnych, kwaśnych zbiornikach i w psammonie jako psammoksen (pH 4,3—5,2); w psammonie tatrzańskim do 1620 m n. p. m. (4); VII, VIII.

Trichocerca elongata (Gosse 1886)

Mastigocerca elongata: 1) Wierzejski 1893a, p. 233; 2) Faczyński 1910, p. 977; 2a) 1911, p. 177.

Rattulus elongatus: 3) Lucks 1912, p. 78, fig. 19; 4) 1913b, p. 73; 5) Jakubski 1914, p. 24; 6) Lucks 1931, p. 11; 7) Kukucz 1937, pp. 79, 82.

Trichocerca elongata: 8) Jakubski 1921, p. 30; 9) Wiszniewski 1931, p. 268; 10) (npbl. A).

Dość częsty choć nieliczny składnik heleoplanktonu; wśród roślin jezior, stawów i drobnych zbiorników (euryjonowy); V—X.

Trichocerca iernis (Gosse 1887)

Mastigocerca iernis: 5) Lucks 1909, p. 139.

Rattulus gracilis: 1) Woronkow 1907, p. 21; 2) Lucks 1912, p. 68, fig. 15; 3) Jakubski 1914, p. 24; 3a) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 23 (?); 4) Lucks 1931, p. 10.

Trichocerca iernis: 6) Kozar 1914, p. 422; 7) Jakubski 1921, p. 30.

Niezbyt częsty wśród roślin w zbiornikach różnych typów; IV—VIII, X.

Trichocerca intermedia arenosa n. var.

Diurella intermedia (nec. Stenroos): 1) Wiszniewski 1932a, p. 90; 2) 1934b, p. 375, tabl. 62, fig. 58, 59; 3) 1934c, pp. 229, 230, 232; 4) 1936, p. 224; 5) 1936b, p. 237; 6) 1937, p. 3, 7; 7) (npbl. B); 8) (npbl. E).

Okazy znajdowane w psammonie różnią się od okazów typowych *Trichocerca intermedia* (Stenroos) (por. Hauer) na tyle, że należy je bez wątpliwości wyodrębnić co najmniej jako oddzielną odmianę. Diagnoza i rysunek tej odmiany (2).

Pospolity psammobiont stenojonowy lub stenosaprobowy, najliczniejszy na plażach alkalicznych (pH = 6,8—7,5) i mało zanieczyszczonych; na plażach silnie zanieczyszczonych występuje także, ale mniej licznie; VI—X.

Trichocerca longiseta (Schränk 1802)

Mastigocerca bicornis: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 233; 3) Bloedorn 1912, p. 15.

Mastigocerca cornuta: 4) Kozar 1911, p. 403; 5) Bloedorn 1912, p. 15.

Rattulus longiseta: 5a) Woronkow 1907, p. 201; 6) 1909; 7) Lucks 1912, p. 73; 8) 1913b, p. 73; 9) Minkiewicz 1914, p. 123; 10) Lucks 1931, p. 11; 11) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, p. 12; 12) Kukucz 1937, pp. 79, 82; 13) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1939, p. 210.

Rattulus longisetus: 14) Jakubski 1914, p. 24.

Trichocerca longiseta: 14a) Kozar 1914, p. 422; 15) Jakubski 1921, p. 31; 16) Wiszniewski 1931, p. 268; 17) (npbl. A); 18) (npbl. B); 19) (npbl. F).

Pospolity wśród roślin i w planktonie mniejszych jezior, stawów, młak, drobnych zbiorników; w Tatrach do 1584 m (po str. płd. do 1965 m n. p. m.); IV—X.

Trichocerca lophoëssa (Gosse 1886)

Mastigocerca lophoëssus: 1) Minkiewicz 1914, p. 123.

Rattulus lophoëssus: 2) Jakubski 1914, p. 24.

Trichocerca lophoëssa: 3) Wiszniewski (npbl. A).

Niezbyt częsty wśród roślin w zbiornikach różnych typów; w Tatrach do 1704 m n. p. m.; VI, X.

Trichocerca macera (Gosse 1886)

Rattulus macerus: 1) Lucks 1912, p. 69, fig. 16; 2) 1913b, p. 74.

Wśród roślin w kałuży torfowej.

Trichocerca marina (Daday 1890)

Trichocerca marina: Kalocsay-Kalusza 1937, p. 28.

Kilka okazów w planktonie Bałtyku; stenohalinowy, morski, sięgający i w wody słonawe; VII, VIII.

Trichocerca musculus (Hauer 1936)

Diurella parva: 1) Wiszniewski 1936a, pp. 178, 181.

Diurella musculus: 2) Wiszniewski 1937, pp. 3, 7.

Psammofil, dość liczny na kwaśnej plaży (pH 4,3); VI—X.

Trichocerca myersi (Hauer 1931)

Diurella myersi: 1) Wiszniewski 1936b, pp. 240, 241, fig. 2.

Diurella insignis: 2) Lucks 1931, p. 48, fig. 14.

Rattulus insignis: 3) Lucks 1931, p. 11.

Nieliczne okazy w litoralu jeziora i w psammonie tatrzańskim 1620 m n. p. m. (pH 5,2); VIII.

Trichocerca porcellus (Gosse 1851)

Coelopus porcellus: 1) Kozar 1912, p. 403.

Diurella porcellus: 1a) Woronkow 1907, p. 199; 2) 1909; 3) Lucks 1912, p. 61; 4) 1913b, p. 72; 4a) Kozar 1914, p. 422; 5) Jakubski 1921, p. 31; 6) Lucks 1931, pp. 10, 48, fig. 13; 7) Wiszniewski 1931, p. 269; 8) 1932a, p. 90; 9) 1934b, p. 378; 10) 1934c, p. 229; 11) Lucks 1934, p. 26; 12) Michalski, Gabański, Kulmątycki 1939, pp. 202, 203.

Diurella porcella: 13) Jakubski 1914, p. 22.

Trichocerca porcellus: 14) Wiszniewski (npbl. A); 15) (npbl. E); 16) (npbl. F); 17) Klekowski (npbl.).

Pospolicity wśród roślin w zbiornikach różnych typów (zapewne jednak tylko alkalicznych); jaja letnie, poławiane też czasem w planktonie (1a, 6), przyczepia wówczas do glonów planktonowych (6); przypadkowy psammoksen.

Trichocerca pusilla (Jennings 1903)

Mastigocerca pusilla: 7) Lucks 1909, p. 139; 8) Faczyński 1911, p. 177.

Rattulus pusillus: 1) Woronkow 1907, p. 201; 2) Lucks 1912, p. 79, fig. 20; 3) 1913, p. 83; 4) Faczyński 1913, p. 211; 5) Jakubski 1914, p. 24; 6) Lucks 1931, p. 11.

Trichocerca pusilla: 9) Kozar 1914, p. 422; 10) Wiszniewski 1931, p. 268; 11) (npbl. A); 12) (npbl. B).

Dość częsty w planktonie jeziornym i w heleoplanktonie; VI—VIII.

Trichocerca pygocera (Wiszniewski 1932)

Diurella pygocera: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 97, tabl. IV, fig. 1, 16, 17; 2) 1934b, p. 377, tabl. LXII, fig. 64, 68; 3) 1934c, pp. 229, 230, 231, 255; 4) 1937, pp. 3, 7.

Rzadki psammobiont stenojonowy (alkalifilny, pH 7,5) i oligosaprobowy; VI—VIII.

Trichocerca rattus (Müller 1776)

Mastigocerca rattus: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 233; 3) Daday 1897; 4) Kozar 1911, p. 403; 5) Faczyński 1911, p. 177; 6) Bloedorn 1912, p. 15; 7) Minkiewicz 1914, p. 123.

Rattulus rattus: 8) Lucks 1912, p. 77; 9) Jakubski 1914, p. 24; 10) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 44.

Trichocerca rattus: 10a) Kozar 1914, p. 421; 11) Jakubski 1918, p. 130; 12) 1921, p. 30; 13) Wiszniewski 1931, p. 268; 14) (npbl. A); 15) (npbl. B); 16) Klekowski (npbl.).

Częsty wśród roślin w jeziorach, stawach, starorzeczach, rzekach; rzadziej w mchu z wody (11); w Tatrach w Morskim Oku (po str. płd. do 2017 m n. p. m.) (7); IV—XI.

Trichocerca rattus carinata (Ehrenberg 1830).

Mastigocerca carinata: 1) Wierzejski 1893a, p. 232; 2) Lucks 1909, p. 140; 3) Faczyński 1911, p. 176; 4) Kozar 1911, p. 403; 5) Bloedorn 1912, p. 15.

Rattulus carinatus: 5a) Woronkow 1907, p. 203; 6) 1909; 7) Lucks 1912, p. 75; 8) 1913b, p. 73; 9) Jakubski 1914, p. 24; 10) Lucks 1931, p. 11.

Trichocerca cristata: 10a) Kozar 1914, p. 422; 11) Jakubski 1921, p. 30; 12) Wiszniewski 1931, p. 268.

Trichocerca rattus carinata: 13) Wiszniewski (npbl. A); 14) (npbl. B); 15) (npbl. F). Charakter ekologiczny jako odmiany typowej.

Trichocerca rosea (Stenroos 1898)

Trichocerca rosea: 1) Wiszniewski (npbl. A).

Jeden egzemplarz z drobnego zbiornika pod Warszawą; VIII.

Trichocerca rousseleti (Voigt 1902)

Diurella rousseleti: 1) Woronkow 1907, p. 200; 1a) Lucks 1912, p. 64; 2) Jakubski 1914, p. 22; 3) Lucks 1931, p. 10; 4) Wiszniewski 1931, p. 269; 5) Klekowski (npbl.).

Dość częsty, lecz nieliczny w planktonie jeziornym; rzadziej w drobnych zbiornikach (5); VI—X.

Trichocerca scypio (Gosse 1886)

Rattulus scypio: 1) Lucks 1912, p. 69; 2) 1913b, p. 73; 3) Jakubski 1914, p. 25.

Nieczęsty wśród roślin w różnych zbiornikach, m. in. torfowych; VI—IX.

Trichocerca similis (Wierzejski 1893)

Coelopus similis: 1) Wierzejski 1893, p. 406; 2) 1893a, p. 235, tabl. V, fig. 43; 3) Faczyński 1910, p. 977; 3a) 1911, p. 178; 4) Kozar 1911, p. 403.

Rattulus bicornis: 5) Lucks 1909, p. 140.

Diurella stylata: 5a) Seligo 1907a, p. 35, fig. 128; 5b) Woronkow 1907, p. 199; 6) 1909; 7) Lucks 1912, p. 62; 8) Jakubski 1914, p. 22; 9) Lucks 1931, p. 10; 10) Wiszniewski 1931, p. 269; 11) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1934, p. 262; 12) Pliszka 1934, p. 242; 13) Gabański, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 10; 14) Kukucz 1937, pp. 79, 82.

Trichocerca similis: 15) Wiszniewski (npbl. A); 16) (npbl. B); 17) (npbl. F).

Częsty składnik planktonu głównie letniego (jeziór, stawów i rzek); oligosaprob. (11); IV—X.

Trichocerca stylata (Gosse 1851)

Mastigocerca stylata: 5) Bloedorn 1912, p. 15.

Rattulus stylatus: 1) Woronkow 1907, p. 201; 2) Seligo 1907a, pp. 35, 129; 3) Jakubski 1912, p. 25; 4) Kulmatycki, Gabański 1929, p. 9.

Nieczęsty składnik planktonu jezior; wyjątkowo liczny w jeziorach wileńskich (1); VI, X.

Trichocerca sulcata (Jennings 1894)

Diurella sulcata: 1) Woronkow 1907, p. 201 (?); 2) 1909; 3) Jakubski 1914, p. 22. Rzadki; w jeziorach (1) i w stawku polnym (3); VI.

***Trichocerca taurocephala* (Hauer 1931)**

Diurella taurocephala: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 96; 2) 1932a, p. 96, fig. 15; 2a) 1934a, p. 148, tabl. VI, fig. 8; 3) 1934b, p. 376, tabl. LXII, fig. 60, 63; 4) 1934c, pp. 229, 230, 231, 238, 255, 260, 261; 5) 1936, pp. 224, 226; 6) 1936b, p. 237; 7) 1937, pp. 3, 7.

Trichocerca taurocephala: 8) Wiszniewski (npbl. D) 9) (npbl. E).

Psammobiont stenojonowy, euryzaprobowy, pospolity w psammonie plaż alkalicznych (pH 6,8—7,5) zarówno czystych, jak i zanieczyszczonych; V—X, z maksimum ilościowym w VI; samce nieliczne w X (2).

***Trichocerca tenuior* (Gosse 1886)**

Diurella tenuior: 1) Woronkow 1907, p. 200; 2) Lucks 1912, p. 60; 3) 1913b, p. 72; 3a) Kozar 1914, p. 422; 4) Jakubski 1914, p. 23; 5) 1921, p. 31; 5a) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 35; 6) Wiszniewski 1931, p. 269; 7) 1932a, p. 90; 8) 1934b, p. 378; 9) 1934c, pp. 229, 230, 232; 10) 1936b, p. 237; 11) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 12; 12) Wiszniewski 1937, p. 3; 13) Pawłowski 1938, p. 129.

Coelopus tenuior: 14) Lucks 1909, p. 140.

Trichocerca tenuior: 15) Wiszniewski (npbl. A); 16) (npbl. B); 17) (npbl. D); 18) (npbl. E).

Częsty, choć zwykle nieliczny w planktonie mniejszych jezior, rzek i stawów; również wśród roślin litoralalu i w drobnych zbiornikach również torfowych; w Tatrach w Stawie Toporowym (13); w mchach jako przypadkowy gość; w psammonie jako niezbyt częsty i nieliczny psammofiloid (12); IV—XI.

***Trichocerca tigris* (Müller 1786)**

Rattulus tigris: 1) Wierzejski 183a, p. 234; 2) Lucks 1909, p. 140.

Diurella tigris: 2a) Krause 1907; 2b) Woronkow 1907, p. 200; 3) 1909; 4) Faczyński 1910, p. 951; 5) 1911, p. 177; 6) Lucks 1912, p. 59; 7) 1913b, p. 72; 8) Minkiewicz 1914, p. 123; 8a) Kozar 1914, p. 422; 9) Jakubski 1914, p. 23; 10) 1921, p. 31; 11) Wiszniewski 1936b, p. 240; 12) 1937, p. 3; 13) Pawłowski 1938, p. 129; 14) Bryce (npbl.).

Trichocerca tigris: 15) Wiszniewski (npbl. A); 16) (npbl. B).

Częsty wśród roślin w zbiornikach różnych typów (również i w torfowych), rzadziej w planktonie; w Tatrach do 1606 m n. p. m.; w psammonie jako niezbyt częsty i nieliczny psammofiloid; V—X.

***Trichocerca uncinata* (Voigt 1902)**

Diurella uncinata: 1) Wiszniewski 1934b, p. 378; 2) 1934c, p. 229; 3) 1936a, p. 178; 4) 1937, p. 3.

W psammonie jako nieczęsty i nieliczny psammofil (4); euryjonowy (pH 4,3—7,5); V—VII.

***Trichocerca weberi* (Jennings 1903)**

Diurella weberi: 1) Jakubski 1914, p. 23; 2) Kozar 1914, p. 422; 3) Jakubski 1921, p. 31; 4) Klekowski (npbl.).

Nieczęsty wśród roślin w drobnych zbiornikach; IV, VI, X.

Species dubiae et indeterminatae:

Mastigocerca macrura (lapsus): Lityński 1918, p. 9.

Rattulus calyptus Gosse 1886; Jakubski 1914, p. 23 (?).

Rattulus helminthoides Gosse 1886: 1) Wierzejski 1893a, p. 235; 2) Faczyński 1911, p. 177.

Rattulus lunaris (Müller 1786): 1) Wierzejski 1893a, p. 234; 2) Jakubski 1914, p. 25.

Rattulus sejunctipes Gosse 1886: Bloedorn 1912, p. 15.

Diurella sejunctipes: Jakubski 1914, p. 22 (?).

Rattulus sp. Kulmatycki i Gabański 1925, pp. 19, 54, 58.

Rodzaj *Trichotria* Bory de St. Vincent 1829

Trichotria pocillum (Müller 1776)

Dinocharis pocillum: 1) Wierzejski 1891, p. 52; 2) 1893a, p. 235; 2a) Woronkow 1907, p. 203; 3) 1909; 4) Lucks 1909, p. 140; 5) Faczyński 1910, pp. 951, 971; 6) 1911, p. 178; 7) Kozar 1911, p. 403; 8) Bloedorn 1912, p. 15; 9) Lucks 1912, p. 84; 10) Minkiewicz 1914, p. 123; 11) Jakubski 1914, p. 25; 12) Lucks 1931, p. 11; 13) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, p. 8; 14) Michalski, Gabański, Kulmatycki 1936, p. 46; 15) Kukucz 1937, pp. 79, 82; 16) Starmach 1938, p. 86; 17) Gabański, Michalski, Kulmatycki 1939, p. 286.

Trichotria pocillum: 17a) Kozar 1914, p. 42; 18) Jakubski 1921, p. 30; 19) Wiszniewski 1931, p. 275; 20) Pawłowski 1938, p. 138; 21) Wiszniewski (npbl. A); 22) (npbl. B); 23) (npbl. E); 24) Klekowski (npbl.).

Bardzo pospolity wśród roślin w zbiornikach rzek i jezior (8) różnych typów, również i w torfowych, niekiedy także w planktonie; β -mezo do oligosaprob. (17); przez cały rok; w Tatrach w Stawie Toporowym (10).

Trichotria pocillum bergi (Meissner 1908)

Synonim: *Trichotria pocillum hudsoni* (Varga 1930).

Dinocharis pocillum forma ab.: 1) Woronkow 1907, p. 203.

Trichotria pocillum bergi: 2) Wiszniewski (npbl. C).

Forma rzadsza niż typowa, zapewne nie zawsze wyróżniana; w litoralu i zalewach Prypeci nierzadka (2); w niektórych jeziorach Wileńszczyzny (1).

Trichotria spinifera (Western 1894)

Wolga spinifera: 1) Wiszniewski 1931, p. 275, fig. 3.

Znaleziony dotąd tylko w rzekach (Prypeć i Pina), nieliczny wśród roślin litoralnych; VII—VIII.

Trichotria tetractis (Ehrenberg 1830)

Dinocharis tetractis: 1) Wierzejski 1893a, p. 236; 1a) Woronkow 1907, p. 203; 2) Lucks 1909, p. 140; 3) Kozar 1911, p. 403; 4) Bloedorn 1912, p. 16; 5) Lucks 1912, p. 85; 6) 1913b, p. 74; 7) Minkiewicz 1914, p. 123; 8) Jakubski 1914, p. 25; 8a) Kulmatycki, Gabański 1925, p. 24; 9) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa 1936, pp. 8, 9; 10) Gabański, Michalski, Pęska-Kieniewiczowa, Kulmatycki 1937, pp. 7, 8.

Trichotria tetractis: 11) Jakubski 1921, p. 330; 12) Wiszniewski 1931, p. 275; 13) 1932a, p. 90; 14) 1934b, p. 388; 15) 1934c, p. 229; 16) 1936b, p. 240; 17) (npbl. A); 18) (npbl. B); 19) (npbl. F).

Pospolity wśród roślin w zbiornikach różnych typów; występuje też w potamoplanktonie (1a, 4, 12); β -mezasaprob. — oligosaprob. (10); w Tatrach do 1704 m (po str. zach. do 1940 m n. p. m.); przez cały rok; rzadki psammoksen.

Trichotria tetractis caudata (Lucks 1909)

Dinocharis tetractis caudata: 1) Lucks 1909, p. 140; 2) 1912, p. 85, fig. 21; 3) 1913b, p. 74.

Trichotria tetractis caudata: 4) Wiszniewski 1934b, p. 388; 5) (npbl. A).

Odmiana niezbyt rzadka, ekologicznie nie różniąca się od typowej.

Trichotria tetractis paupera (Ehrenberg 1830)

Dinocharis tetractis paupera: 1) Jakubski 1914, p. 25.

Forma mało różniąca się od typowej i dlatego rzadko podawana w literaturze.

Trichotria truncata (Whitelegge 1889)

Dinocharis intermedia: 1) Minkiewicz 1914, p. 123.

W Stawie Smreczyńskim w Tatrach; forma stenotopowa; sphagnofilna.

Rodzaj *Wierzejskiella* Wiszniewski 1934*Wierzejskiella elongata* (Glascott 1893)

Wierzejskiella elongata: Wiszniewski 1936, pp. 224, 230, fig. 3.

Trzy egzemplarze znalezione w higropsammonie rz. Czarnej w okolicach Warszawy (pH 6,8); X.

Wierzejskiella sabulosa (Wiszniewski 1932)

Encentrum sabulosum: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 93, tabl. III, fig. 6—7.

Wierzejskiella sabulosa: 2) Wiszniewski 1934b, p. 369, tabl. LXI, fig. 51—54; 3) 1934c, pp. 229, 230, 231, 238, 255, 260, 261; 4) 1936, p. 224; 5) 1936b, p. 237, 6) 1937, pp. 3, 7; 7) (npbl. D).

Dość pospolity psammobiont stenojonowy (alkalifilny pH 6,8—7,5) stenosaprobowy, liczniejszy na plażach czystszych; dość liczny też w hydropsammonie rzek; V—XI, z maksimum w X bez pojawu samców.

Wierzejskiella velox (Wiszniewski 1932)

Encentrum velox: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 93, tabl. IV, fig. 11—13; 2) 1934a, p. 148, tabl. VI, fig. 7.

Wierzejskiella velox: 3) Wiszniewski 1934b, p. 367, tabl. LXI, fig. 46—50; 4) 1934c, pp. 229, 230, 231, 248, 255, 260, 261; 5) 1936, pp. 224, 230; 6) 1936a, p. 176; 7) 1936b, p. 237; 8) 1937, pp. 3, 7; 9) (npbl. D).

Pospolity psammobiont stosunkowo euryjonowy i eurysaprobowy (pH 4,8—7,5), liczniejszy jednak na plażach alkalicznych i mało zanieczyszczonych; V—XI z wyrażnym maksimum w X, połączonym z dość licznyim pojawem samców (2).

Species indeterminata:

Wierzejskiella sp.: Pawłowski 1938, p. 127.

Rodzaj *Wigrella* Wiszniewski 1932*Wigrella depressa* Wiszniewski 1932

Wigrella depressa: 1) Wiszniewski 1932a, pp. 90, 95, tabl. III, fig. 8—10, 2) 1934b, p. 372, tabl. LXI, fig. 55—57; 3) 1934c, pp. 229, 232, 239, 256, 260; 4) 1937, p. 3.

Rzadki psammobiont, znany dotąd tylko z hydropsammonu dwóch plaż wigierskich; stenotermiczny; koniec IX do początku XI.

Uzupełnienie do str. 354 (48)

Collotheca edentata (Collins 1872)

Floscularia edentata: Bloedorn 1912, p. 5;

Nieliczny na jednym stanowisku w stawie V.

Floscularia regalis: 1) Lucks 1909, p. 138; 2) 1912, p. 22; 3) 1913b, p. 69.

Na jednym stanowisku w torfowisku IX.

Lista wrotków występujących w Polsce¹

- Adineta barbata* Janson
 — *gracilis* Janson
 — *vaga* (Davis)
 — *vaga minor* Bryce
Albertia intrusor Gosse
 — *typhlina* Harring et Myers
Anuraeopsis fissa (Gosse)
Ascomorpha ecaudis Perty
 — *saltans* Bartsch
Ascomorphella volvocicola (Plate)
Aspelta egregia Myers
Asplanchna brightwelli Gosse
 — *girodi* de Guerne
 — *herrickii* de Guerne
Asplanchna priodonta Gosse
 — *sieboldii* (Leydig)
Asplanchnopus multiceps (Schrank)
Atrochus tentaculatus Wierzejski

Bipalpus hudsoni (Imhof)
Brachionus angularis Gosse
 — *angularis bidens* Plate
 — *calyciflorus* Pallas
 — *calyciflorus amphiceros* Ehrenberg
 — *calyciflorus anuraeiformis* Brehm
 — *calyciflorus dorcas* Gosse
 — *calyciflorus spinosus* Wierzejski
Brachionus diversicornis (Daday)
 — *diversicornis homoceros* (Wierzejski)
 — *falcatus* Zacharias
 — *leydigii* Cohn
 — *leydigii tridentatus* Sernov
 — *patulus* Müller
 — *polyacanthus* Ehrenberg
 — *polyacanthus micracanthus* (Arevalo)
 — *quadridentatus* Hermann
 — *quadridentatus ancylognathus*
 Schmarida
 — *quadridentatus brevispinus* Ehrenberg
 — *quadridentatus clunioorbicularis*
 Skorikov
 — *quadridentatus convergens* Jakubski
 — *quadridentatus fülleborni* Daday
 — *quadridentatus melheni* Barrois
 et Daday

Brachionus quadridentatus michaelsoni
 Daday
 — *quadridentatus rhenanus* Lauterborn
 — *quadridentatus zernovi* Voronkov
 — *urceus* (Linnaeus)
 — *urceus utricularis* B. de St. Vincent
Bradyscella clauda (Bryce)
Brycella stylata (Milne)
 — *tenella* (Bryce)

Cephalodella apocolea Myers
 — *auriculata* (Müller)
 — *bryophila* Pawłowski
 — *catellina* (Müller)
 — *compacta* Wiszniewski
 — *crassipes* (Lord)
 — *eva* (Gosse)
 — *forficata* (Ehrenberg)
 — *forficata macrura* Wiszniewski
 — *forficula* (Ehrenberg)
 — *gibba* (Ehrenberg)
 — *gracilis* (Ehrenberg)
 — *hoodi* (Gosse)
 — *hyalina* Myers
 — *megaloccephala* (Glasscott)
 — *megalotrocha* Wiszniewski
 — *modesta* Manfredi
 — *nana* Myers
 — *pheloma* Myers
 — *remanei* Wiszniewski
 — *sterea* (Gosse)
 — *strigosa* Myers
 — *tachyphora* Myers
 — *tantilla* Myers
 — *tenuior* (Gosse)
 — *ventripes* (Dixon-Nuttall)
Chromogaster ovalis (Bergendal)
 — *testudo* Lauterborn
Collotheca atrochoides (Wierzejski)
 — *campanulata* (Dobie)
 — *cornuta* (Dobie)
 — *coronetta* (Cubitt)
 — *edentata* (Collins)
 — *heptabranchiata* (Schoch)
 — *longicauda* (Hudson)
 — *mutabilis* (Hudson)

¹ Lista ta jest opracowana na podstawie danych zestawionych przez autora pracy. Nomenklatura według autora.

- Collotheca ornata* (Ehrenberg)
 — *trilobata* (Collins)
Colurella adriatica Ehrenberg
 — *colurus* (Ehrenberg)
 — *dicentra* (Gosse)
 — *hindenburgi* Steinecke
 — *obtusa* (Gosse)
 — *uncinata* (Müller)
 — *uncinata bicuspidata* (Ehrenberg)
 — *uncinata deflexa* (Ehrenberg)
Conochiloides dossuarius (Hudson)
 — *natans* (Seligo)
Conochilus hippocrepis (Schrank)
 — *unicornis* Rousselet
Cupelopagis vorax (Leidy)
Cyrtonia tuba (Ehrenberg)
- Dicranophorus caudatus* (Ehrenberg)
 — *edestes* Harring et Myers
 — *forcipatus* (Müller)
 — *hauerianus* Wiszniewski
 — *hauerianus brachygnathus* Wiszniewski
 — *hercules* Wiszniewski
 — *hercules capucinoides* Wiszniewski
 — *leptodon* Wiszniewski
 — *lütgeni* (Bergendal)
 — *robustus* Harring et Myers
 — *uncinatus* (Milne)
Dipleuchlanis elegans (Wierzejski)
 — *propatula* (Gosse)
Dissotrocha aculeata (Ehrenberg)
 — *aculeata medioaculeata* (Janson)
 — *macrostyla* (Ehrenberg)
Dorystoma caudata (Bilfinger)
Drilophaga bucephalus Vejdovsky
 — *delagei* de Beauchamp
- Elosa spinifera* Wiszniewski
 — *worrallii* Lord
Encentrum arvicola Wulfert
 — *diglandula* (Zawadowsky)
 — *felis* (Müller)
 — *grande* (Western)
 — *marinum* (Dujardin)
 — *sutor* Wiszniewski
 — *wiszniewskii* Wulfert
Enteroplea lacustris Ehrenberg
Eosphora ehrenbergi Weber
 — *najas* Ehrenberg
- Eothina elongata* (Ehrenberg)
Epiphanes brachionus (Ehrenberg)
 — *brachionus spinosus* (Rousselet)
 — *clavulata* (Ehrenberg)
 — *macroma* (Barrois et Daday)
 — *senta* (Müller)
Erignatha clastopis (Gosse)
 — *sagittoides* Wiszniewski
Euchlanis calpidia Myers
 — *deflexa* Gosse
 — *dilatata* Ehrenberg
 — *incisa* Carlin
 — *luckiana* Hauer
 — *lyra* Hudson
 — *meneta* Myers
 — *oropha* Gosse
 — *parva* Rousselet
 — *pyriformis* Gosse
 — *triquetra* Ehrenberg
Eudactylota eudactylota (Gosse)
- Filinia brachiata* (Rousselet)
 — *cornuta* (Weisse)
 — *longiseta* (Ehrenberg)
 — *longiseta limnetica* (Zacharias)
 — *passa* (Müller)
 — *terminalis* (Plate)
Floscularia janus (Hudson)
 — *melicerta* (Ehrenberg)
 — *ringens* (Linnaeus)
- Gastropus styliifer* Imhof
- Habrotrocha angusticollis* (Murray)
 — *annulata* (Murray)
 — *aspera* (Bryce)
 — *bidens* (Gosse)
 — *collaris* (Ehrenberg)
 — *constricta* (Dujardin)
 — *crenata sphagnicola* Pawłowski
 — *flava* Bryce
 — *insignis* Bryce
 — *lata* (Bryce)
 — *reclusa* (Milne)
 — *roeperi* (Milne)
 — *sylvestris* Bryce
 — *tridens* (Milne)
Harringia eupoda (Gosse)
Hyalocephalus trilobus Lucks
- Itura aurita* (Ehrenberg)
 — *viridis* (Stenroos)

- Kellicottia longispina* (Kellicott)
Keratella cochlearis (Gosse)
 — *cochlearis hispida* (Lauterborn)
 — *cochlearis irregularis* (Lauterborn)
 — *cochlearis leptacantha* (Lauterborn)
 — *cochlearis macracantha* (Lauterborn)
 — *cochlearis robusta* (Lauterborn)
 — *cochlearis tecta* (Gosse)
 — *cruciformis eichwaldii* (Levander)
 — *paludosa* (Lucks)
 — *quadrata* (Müller)
 — *quadrata brevispina* (Gosse)
 — *quadrata curvicornis* (Ehrenberg)
 — *quadrata divergens* (Voigt)
 — *quadrata irregularis* (Jakubski)
 — *quadrata procurva* (Thorpe)
 — *quadrata squamula* (Ehrenberg)
 — *quadrata testudo* (Ehrenberg)
 — *quadrata valgoidea* Edmondson
 et Hutchinson
 — *serrulata* (Ehrenberg)
 — *stipitata* (Ehrenberg)
 — *valga* (Ehrenberg)
- Lacinularia flosculosa* (Müller)
Lecane acus (Harring)
 — *agilis* (Bryce)
 — *arcuata* (Bryce)
 — *brachydactyla* (Stenroos)
 — *bulla* (Gosse)
 — *clara* (Bryce)
 — *closterocerca* (Schmarda)
 — *cornuta* (Müller)
 — *decipiens* (Murray)
 — *elasma* Harring et Myers
 — *elongata* Harring et Myers
 — *elsa* Hauer
 — *flexilis* (Gosse)
 — *furcata* (Murray)
 — *galeata* (Bryce)
 — *grandis* (Murray)
 — *guileti* (Tarnogradsky)
 — *hamata* (Stokes)
 — *inermis* (Bryce)
 — *intrasinuata* (Oloffson)
 — *latifrons* (Gosse)
 — *lauterborni* Hauer
 — *levistyla* (Oloffson)
 — *ligona* (Dunlop)
 — *ludwigii* (Eckstein)
- Lecane luna* (Müller)
 — *lunaris* (Ehrenberg)
 — *mira* (Murray)
 — *niothis* Harring et Myers
 — *perpusilla* (Hauer)
 — *psammophila* (Wiszniewski)
 — *pygmaea* (Daday)
 — *quadridentata* (Ehrenberg)
 — *rugosa* (Harring)
 — *scutata* (Harring et Myers)
 — *stenroosi* (Meissner)
 — *stichaea* Harring
 — *subtilis* Harring et Myers
 — *subulata* (Harring et Myers)
 — *tudicola* Harring et Myers
 — *ungulata* (Gosse)
- Lepadella acuminata* (Ehrenberg)
 — *borealis* Harring
 — *branchicola* Hauer
 — *cristata* (Rousselet)
 — *cristata tripteris* Lucks
 — *cryphaea* Harring
 — *dactyliseta* (Stenroos)
 — *lata* Wiszniewski
 — *lata sinuata* Wiszniewski
 — *ovalis* (Müller)
 — *patella* (Müller)
 — *patella similis* (Lucks)
 — *quadricarinata* (Stenroos)
 — *quinquecostata* (Lucks)
 — *rhomboides* (Gosse)
 — *rottenburgi* (Lucks)
 — *triptera* Ehrenberg
- Limnias ceratophyllii* Schrank
 — *melicerta* Weisse
- Lindia janickii* Wiszniewski
 — *pallida* Harring et Myers
 — *truncata* (Jennings)
- Lophocharis oxysternon* (Gosse)
 — *salpina* (Ehrenberg)
- Macrotrachela crucicornis* (Murray)
 — *decora* (Bryce)
 — *ehrenbergi* (Janson)
 — *habita* (Bryce)
 — *multispinosa* Thompson
 — *musculosa* Milne
 — *nana* (Bryce)
 — *papillosa* Thompson
 — *plicata* (Bryce)

- Macrotrachela quadricornifera*
 Milne
 — *quadricorniferoides* de Koning
 — *vesicularis* (Murray)
Microcodides chlaena (Gosse)
Microcodon clavus Ehrenberg
Mniobia circinata (Murray)
 — *magna* (Plate)
 — *russeola* (Zelinka)
 — *symbiotica* (Zelinka)
 — *tetraodon* (Ehrenberg)
Monommata astia Myers
 — *grandis* Tessin
 — *longiseta* (Müller)
 — *maculata* Myers
Myersinella tetraglena (Wiszniewski)
Mytilina bisulcata (Lucks)
 — *compressa* (Gosse)
 — *crassipes* (Lucks)
 — *mucronata* (Müller)
 — *mucronata spinigera* (Ehrenberg)
 — *mutica* (Perty)
 — *ventralis* (Ehrenberg)
 — *ventralis brevispina* (Ehrenberg)
Notholca foliacea (Ehrenberg)
 — *striata* (Müller)
 — *striata acuminata* (Ehrenberg)
 — *striata acuminata frigida* Jaschnov
 — *striata bipalium* (Müller)
 — *striata biremis* (Ehrenberg)
 — *striata labis* Gosse
Notommata aurita (Müller)
 — *brachyota* Ehrenberg
 — *cerberus* Gosse
 — *collaris* Ehrenberg
 — *contorta* (Stokes)
 — *copeus* Ehrenberg
 — *cyrtopus* Gosse
 — *diasema* Myers
 — *doneta* Harring et Myers
 — *grönlandica* Bergendal
 — *pachyura* (Gosse)
 — *saccigera* Ehrenberg
 — *silpha* (Gosse)
 — *tripus* (Ehrenberg)
Paracolurella pertyi (Hood)
Paradicranophorus hudsoni (Glasscott)
Parencentrum plicatum (Eyferth?)
 — *saundersiae* (Hudson)
- Pedalia fennica oxyuris* (Sernov)
 — *intermedia* Wiszniewski
 — *mira* (Hudson)
Philodina citrina Ehrenberg
 — *megalotrocha* Ehrenberg
 — *roseola* Ehrenberg
 — *rugosa callosa* Bryce
Platyias quadricornis (Ehrenberg)
Pleuretra brycei (Weber)
 — *humerosa* (Murray)
Pleurotrocha petromyzon (Ehrenberg)
 — *robusta* (Glasscott)
Ploesoma lenticulare Herrick
 — *triacanthum* (Bergendal)
 — *truncatum* (Levander)
Polyarthra euryptera Wierzejski
 — *remata* Skorikov
 — *trigla* Ehrenberg
 — *trigla aptera* Hood
 — *trigla dolichoptera* Steinecke
 — *trigla pachyptera* Wiszniewski
Pompholyx complanata Gosse
 — *sulcata* Hudson
Postclausa hyptopus (Ehrenberg)
 — *minor* (Rousselet)
Proales decipiens (Ehrenberg)
 — *doliaris* Rousselet
 — *gammari* (Plate)
 — *minima* (Montet)
 — *reinhardti* (Ehrenberg)
 — *sordida* Gosse
 — *theodora* (Gosse)
Proaliniopsis caudatus (Collins)
Ptygura brachiata (Hudson)
 — *melicerta* Ehrenberg
 — *mucicola* (Kellicott)
 — *pilula* Cubitt
 — *velata* (Gosse)
Rhinoglena frontalis Ehrenberg
Rotaria citrina (Ehrenberg)
 — *elongata* (Weber)
 — *haptica* (Gosse)
 — *macroceros* (Gosse)
 — *macrura* (Ehrenberg)
 — *neptunia* (Ehrenberg)
 — *rotatoria* (Pallas)
 — *socialis* (Kellicott)
 — *tardigrada* (Ehrenberg)
 — *trisecata* (Weber)

- Scaridium longicaudum* (Müller)
Scepanotrocha corniculata Bryce
Sinantharina socialis (Linnaeus)
Squatinella bifurca (Hudson)
 — *lamellaris* (Müller)
 — *mutica* (Ehrenberg)
 — *mutica tridentata* (Fresenius)
 — *uniseta* (Collins)
Stephanoceros fimbriatus (Goldfuss)
Synchaeta baltica Ehrenberg
 — *grandis* Zacharias
 — *kitina* Rousselet
 — *lakowitziana* Lucks
 — *littoralis* Rousselet
 — *monopus* Plate
 — *oblonga* Ehrenberg
 — *pectinata* Ehrenberg
 — *stylata* Wierzejski
 — *tremula* (Müller)
- Taphrocampa annulosa* Gosse
 — *clavigera* Stokes
 — *selenura* Gosse
Testudinella clypeata (Müller)
 — *elliptica* (Ehrenberg)
 — *parva bidentata* (Ternetz)
 — *patina* (Hermann)
 — *patina mucronata* (Gosse)
 — *reflexa* (Gosse)
 — *truncata* (Gosse)
Tetramastix opoliensis Zacharias
Tetrasiphon hydrocora Ehrenberg
Trichocerca bicristata (Gosse)
 — *bidens* (Lucks)
 — *brachyura* (Gosse)
 — *brevistyla* (Lucks)
 — *capucina* (Wierzejski et Zacharias)
 — *cavia* (Gosse)
- Trichocerca collaris* (Rousselet)
 — *cylindrica* (Imhof)
 — *dixon-nuttalli* (Jennings)
 — *elongata* (Gosse)
 — *iernis* (Gosse)
 — *intermedia arenosa* Wiszniewski
 — *longiseta* (Schrank)
 — *lophoëssa* (Gosse)
 — *macera* (Gosse)
 — *marina* (Daday)
 — *myersi* (Hauer)
 — *porcellus* (Gosse)
 — *pusilla* (Jennings)
 — *pygocera* (Wiszniewski)
 — *rattus* (Müller)
 — *rattus carinata* (Ehrenberg)
 — *rosea* (Stenroos)
 — *rousseleti* (Voigt)
 — *scipio* (Gosse)
 — *similis* (Wierzejski)
 — *stylata* (Gosse)
 — *sulcata* (Jennings)
 — *taurocephala* (Hauer)
 — *tenuior* (Gosse)
 — *tigris* (Müller)
 — *uncinata* (Voigt)
 — *weberi* (Jennings)
Trichotria pocillum (Müller)
 — *tetractis* (Ehrenberg)
 — *tetractis caudata* (Lucks)
 — *tetractis paupera* (Ehrenberg)
 — *truncata* (Whitelegge)
- Wierzejskiella elongata* (Glasscott)
 — *sabulosa* (Wiszniewski)
 — *velox* (Wiszniewski)
Wigrella depressa Wiszniewski

Rozdział III
Wykaz alfabetyczny wrotków według rejonów występowania

Liczby w poszczególnych rubrykach oznaczają ilość stanowisk, przy czym stanowiska rozumiane są w szerokim znaczeniu, tj. całe jezioro, dany odcinek rzeki, kompleks bagienny itp. uważane są za jedno stanowisko. x oznacza kilka stanowisk. Przy sumowaniu stanowisk w ostatniej rubryce uwzględniono stanowiska nie oznaczone w ten sposób, że po liczbie dodano +.

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osładłe	Psammon	Zespoły ruchome	Paszoży, komensale itp.	Nr	Uwagi							
		Batylk i jeziora słonawe	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. Łódzkie	Podlasie (wł. Białoleża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa	Ok. Wilna										Polesie						
1	<i>Adineta barbata</i> Janson	-	-	-	-	3	2	2	-	-	1	3	2	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
2	<i>Adineta gracilis</i> Janson	-	-	-	1	4	2	5	-	-	2	1	2	-	-	-	-	15+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
3	<i>Adineta oculata</i> (Milne)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3		
4	<i>Adineta tuberculosa</i> Janson	-	-	-	3	1	3	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4		
5	<i>Adineta vaga</i> (Davis)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6		
6	<i>Adineta vaga minor</i> Bryce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		
7	<i>Albertia intrusor</i> Gosse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7		
8	<i>Albertia thyphlina</i> Harring et Myers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8		
9	<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse)	-	3	1	2	4	1	2	3	-	1	3	2	-	-	-	-	31+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9		
10	<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty	-	-	-	6	3	-	2	2	-	10	3	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	♂	
11	<i>Ascomorpha saltans</i> Bartsch	-	-	-	-	1	-	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11		
12	<i>Ascomorphella volvocicola</i> (Plate)	-	1	2	-	1	-	1	x	-	-	-	-	-	-	-	-	5+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12		
13	<i>Aspelta egregia</i> Myers	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13		
14	<i>Aspelta labri</i> Harring et Myers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
15	<i>Asplanchna brightwelli</i> Gosse	-	2	-	2	4	-	1	2	x	2	5	2	5	1	-	-	29+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	♂
16	<i>Asplanchna girodi</i> de Guerne	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1	2	-	-	-	-	-	3+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
17	<i>Asplanchna herrickii</i> de Guerne	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	
18	<i>Asplanchna intermedia</i> Hudson	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	♂

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Uwagi								
		Bałtyk i jeziora słone	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszaw	Woj. łódzkie	Podlasie (wł. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Siołanova i Buska	Ok. Wilna		Polesie	Suma stanowiąsk	Plankton	Litoral i bentos	Osiadłe	Psammon	Zespoły ruchome	Pasożyty, komensale itp.	Nr
19	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	—	15	5	21	8	—	1	2	3	11	6	3	3	2	x+1	20	7	108	+	+	—	—	—	—	19
20	<i>Asplanchna sieboldii</i> (Leydig)	—	—	—	—	2	—	—	1	2	—	—	—	2	—	1	—	—	8	+	+	—	—	—	—	20
21	<i>Asplanchnopus multiceps</i> (Schrank)	—	—	—	1	1	—	—	1	x	—	—	—	—	—	2	—	—	18+	—	+	—	—	—	—	21
22	<i>Atrochus tentaculatus</i> Wierzejski	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	+	—	—	—	—	22
23	<i>Beauchampia crucigera</i> (Dutrochet)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	+	—	—	—	23
24	<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof)	—	—	4	2	1	—	—	2	1	—	1	1	—	—	—	10	4	25	+	—	—	—	—	—	24
25	<i>Brachionus angularis</i> Gosse	1	6	7	10	5	—	1	2	x+1	1	1	1	10	2	x+1	9	10	67+	+	+	—	—	—	—	25
26	<i>Brachionus ang. bidens</i> Plate	—	3	1	4	2	—	—	—	1	—	—	—	4	—	—	—	—	16	+	+	—	—	—	—	26
27	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	—	4	1	9	7	—	1	3	x+2	1	1	1	11	3	2	2	5	52+	+	+	—	—	—	—	27
28	<i>Brachionus cal. amphicerus</i> Ehrenberg	—	1	4	5	2	—	—	1	1	—	—	—	3	—	—	1	3	21	+	+	—	—	—	—	28
29	<i>Brachionus cal. anuraetformis</i> Brehm	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	+	+	—	—	—	—	29
30	<i>Brachionus cal. dorcas</i> Gosse	—	—	—	3	x	—	—	x	—	—	x	—	—	x	—	—	1	4+	+	+	—	—	—	—	30
31	<i>Brachionus cal. spinosus</i> Wierzejski	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	2+	+	+	—	—	—	—	31
32	<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday)	—	3	3	1	2	—	—	—	x	1	2	3	2	2	—	—	5	24+	+	+	—	—	—	—	32
33	<i>Brachionus divers. homoce-</i> <i>ros</i> (Wierzejski)	—	—	—	—	—	—	—	—	x	1	1	—	—	—	—	—	4	14+	+	+	—	—	—	—	33
34	<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias	—	3	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	+	—	—	—	—	34
35	<i>Brachionus forcifida</i> Wierzejski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	35
36	<i>Brachionus leydigii</i> Cohn	—	1	1	4	2	—	—	—	x	—	1	3	2	1	—	1	—	2	+	+	—	—	—	—	36

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osładzie	Pasmnon	Zespoły ruchome	Paszożyty, komensale itp.	Uwagi					
		Baltyk i jeziora słonawe	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Warszawa	Woj. śląskie	Podlasie (W. Białowieża)	Ok. Włocławek	Ok. Krakowska	Tatry	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska	Ok. Wilna									Polesie				
85	<i>Cephalodella ventripes</i> (Dixon-Nuttall)	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	
86	<i>Chromogaster ovalis</i> (Bergendal)	-	2	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	
87	<i>Chromogaster testudo</i> Lauterborn	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87	
88	<i>Collothea atrochooides</i> (Wie-rzejski)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	
89	<i>Collothea campanulata</i> (Dobie)	-	-	1	2	1	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	
90	<i>Collothea cornuta</i> (Dobie)	-	-	-	1	2	-	x	8	-	1	1	-	-	-	-	-	14+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	
91	<i>Collothea coronetta</i> (Cubitt)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	
92	<i>Collothea edentata</i> (Collins)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	
93	<i>Collothea heptabrachiata</i> (Schoch)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	
94	<i>Collothea longicauda</i> (Hudson)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	
95	<i>Collothea mutabilis</i> (Hudson)	-	-	4	3	2	-	1	3	-	1	x	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	
96	<i>Collothea ornata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	2	-	x	-	-	2	x	-	-	-	-	-	6+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96	
97	<i>Collothea pelagica</i> (Rousselet)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	
98	<i>Collothea trilobata</i> (Collins)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	
99	<i>Colurella adriatica</i> (Ehrenberg)	-	1	2	3	3	-	1	x	-	6	2	-	-	-	-	-	20+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	
100	<i>Colurella coturus</i> (Ehrenberg)	-	1	2	2	6	1	2	8	-	3	2	-	-	-	-	-	37+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	♂
101	<i>Colurella dicentra</i> (Gosse)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	
102	<i>Colurella hindenburgi</i> Steinecke	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	
103	<i>Colurella obtusa</i> (Gosse)	-	-	-	-	1	-	x	4	-	1	x+2	1	-	-	-	-	17+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osiadłe	Pasmnon	Zespoły ruchome	Pasożyty, komensale, itp.	Nr	Wagi										
		Baltyk i Jeziorka	Pomorze	Ok. Gdańska	Ok. Głogowska	Ok. Warszawa	Woj. Łódzkie	Podlasie (Wł. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatły	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska	Ok. Wilna										Polesie									
104	<i>Colurella uncinata</i> (Müller)	—	—	1	—	—	—	2	x	2	—	—	—	—	—	—	2	8+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	—			
105	<i>Colurella uncinata bicuspidata</i> (Ehrenberg)	—	—	2	6	3	1	1	x	2	—	—	—	—	—	—	4	34+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—			
106	<i>Colurella uncinata deflexa</i> (Ehrenberg)	—	—	1	—	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	1	16+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	106	—			
107	<i>Conocholoides dossuarius</i> (Hudson)	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107	—			
108	<i>Conochiloides natans</i> (Seligo)	—	—	2	4	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108	—			
109	<i>Conochilus hippocrepis</i> (Schränk)	—	—	3	3	1	—	2	x	1	—	—	—	—	—	—	—	5	x+124+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109	—		
110	<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	—	—	9	5	7	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	23	3	61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—		
111	<i>Cupelopagis vorax</i> (Leidy)	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	111	—		
112	<i>Cyrtonia tuba</i> (Ehrenberg)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	—		
113	<i>Dicranophorus caudatus</i> (Ehrenberg)	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	—	
114	<i>Dicranophorus edestes</i> Harring et Myers	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114	—	
115	<i>Dicranophorus forcipatus</i> (Müller)	—	—	—	—	—	—	—	2	x	—	—	—	—	—	—	—	9	3	1	2	1	4	26+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	—
116	<i>Dicranophorus hauerianus</i> Wiszniewski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	—	
117	<i>Dicranophorus hauer. brachygnathus</i> Wiszniewski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	117	—	
118	<i>Dicranophorus hercules</i> Wiszniewski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	118	♂	
119	<i>Dicranophorus herc. capucinetoides</i> Wiszniewski	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119	♂	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osladzie	Psammon	Zespoły ruchome	Pasozyty, komensale itp.	Nr	Uwagi									
		Batylk i je- ziora słonawe	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. łódzkie	Podlasie (wł. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stożano- wa i Buska	Ok. Wilna										Polesie								
120	<i>Dicranophorus leptodon</i> Wiszniewski	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120		
121	<i>Dicranophorus lütkeni</i> (Bergendal)	-	1	-	3	1	4	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	121	♂
122	<i>Dicranophorus nikor</i> Pawłowski	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	
123	<i>Dicranophorus robustus</i> Harring et Myers	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	
124	<i>Dicranophorus uncinatus</i> (Milne)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	
125	<i>Dipleuchlanis elegans</i> (Wierzejski)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	
126	<i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126	
127	<i>Disotrocha aculeata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	3	3	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127	
128	<i>Disotrocha acul. medioacu- leata</i> (Janson)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128	
129	<i>Disotrocha macrostyla</i> (Billfinger)	-	1	-	2	2	3	2	7	1	1	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129	
130	<i>Dorystoma caudata</i> (Billfinger)	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	
131	<i>Dritophaga bucephalus</i> Vejdovsky	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131	
132	<i>Dritophaga delagei</i> de Beau- champ	-	-	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132	
133	<i>Elosa spinifera</i> Wiszniewski	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osiadłe	Pasmnon	Zespoły ruchome	Paszożyty komensalne itp.	Nr	Uwagi								
		Batyk i jeziora słona	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. śląskie	Podlasie (Wł. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolicy	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Słojano-wa i Buska	Ok. Wilna										Polesie							
193	<i>Hyalophthalmus trilobus</i> Lucks	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	193		
194	<i>Itura aurita</i> (Ehrenberg)	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	194		
195	<i>Itura viridis</i> (Stenroos)	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	195		
196	<i>Kellicottia longispina</i> (Kellcott)	—	13	5	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	196		
197	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	—	23	6	42	12	1	1	4	x	1	8	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	197		
198	<i>Keratella cochl. hispida</i> (Lauterborn)	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	198		
199	<i>Keratella cochl. irregularis</i> (Lauterborn)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	199		
200	<i>Keratella cochl. leptacantha</i> (Lauterborn)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200		
201	<i>Keratella cochl. macracantha</i> (Lauterborn)	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201		
202	<i>Keratella cochl. robusta</i> (Lauterborn)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	202		
203	<i>Keratella cochl. tecta</i> (Gosse)	—	8+	3	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	203		
204	<i>Keratella cruciformis eichwaldii</i> (Levander)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	204	
205	<i>Keratella falculata</i> (Ehrenberg)	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	205	
206	<i>Keratella paludosa</i> (Lucks)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	206	
207	<i>Keratella quadrata</i> (Müller)	2	12	7	33	10	—	1	3	x+2	7	7	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	207	
208	<i>Keratella quadr. brevispina</i> (Gosse)	—	1	3	7	3	2	—	1	x+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	208	
209	<i>Keratella quadr. curvicornis</i> (Ehrenberg)	1	—	1	3	—	—	—	—	x+1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	209	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plakton	Litoral i bentos	Osładle	Psammon	Zespoły ruchome	Paszożyty komensale itp.	Nr	Wagi									
		Bałtyk i jeziora słona	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolski	Ok. Warszawy	Woj. łódzkie	Podlasie (wł. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolicy	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska	Ok. Wilna										Polesie								
248	<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg)	-	-	2	3	2	4	2+	6	2	2	4	2	2	2	4	3	1	1	5	54+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	248	-	
249	<i>Lecane mira</i> (Murray)	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	249	-	
250	<i>Lecane niothis</i> Harring et Myers	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	
251	<i>Lecane opias</i> (Harring et Myers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	251	-	
252	<i>Lecane perpusilla</i> (Hauer)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	252	♂	
253	<i>Lecane psammophila</i> (Wiszniewski)	-	-	-	-	-	2	-	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	2	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	253	♂	
254	<i>Lecane pygmaea</i> (Daday)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	254	-	
255	<i>Lecane pyriformis</i> (Daday)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255	-	
256	<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	256	-
257	<i>Lecane rugosa</i> (Harring)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	257	-
258	<i>Lecane scutata</i> (Harring et Myers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258	-
259	<i>Lecane stenroosi</i> (Meissner)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259	-
260	<i>Lecane stichaea</i> Harring	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	-
261	<i>Lecane subtilis</i> Harring et Myers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	261	-
262	<i>Lecane subulata</i> (Harring et Myers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	262	-
263	<i>Lecane tudicola</i> Harring et Myers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	263	-
264	<i>Lecane ungulata</i> (Gosse)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	264	-
265	<i>Lepadella acuminata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	265	-

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowiąc	Plankton	Litoral i bentos	Osiadłe	Psammon	Zespoły ruchome	Pasozyty, komensale itp.	Nr	Uwagi			
		Baltyk i jeziora słone	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. łódzkie	Podlasie (w. Białowieża)	Ok. Włocławka	Ok. Włocławka	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Iłowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska										Ok. Wilna	Polesie	
286	<i>Lindia janickii</i> Wiszniewski	-	-	-	-	3	1	5	-	-	-	-	-	-	-	2	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	286	
287	<i>Lindia pallida</i> Harring et Myers	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	287	
288	<i>Lindia torulosa</i> (Dujardin)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	288	
289	<i>Lindia truncata</i> (Jennings)	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	289	
290	<i>Lophocharis oxyterion</i> (Gosse)	-	-	-	-	2	-	1	x+1	-	-	-	-	-	-	-	4	33+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290	
291	<i>Lophocharis salpina</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	291	
292	<i>Macrotrachela aculeata</i> homospina (Jakubski)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	292	
293	<i>Macrotrachela crucicornis</i> (Murray)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	293	
294	<i>Macrotrachela decora</i> (Bryce)	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	294	
295	<i>Macrotrachela ehrenbergi</i> (Janson)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	295	
296	<i>Macrotrachela habita</i> (Bryce)	-	-	-	-	2	-	3	1	-	-	-	-	-	-	1	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	296	
297	<i>Macrotrachela multispinosa</i> Thompson	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	297	
298	<i>Macrotrachela mult. brevispinosa</i> (Murray)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	298	
299	<i>Macrotrachela musculosa</i> Milne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299	
300	<i>Macrotrachela nana</i> (Bryce)	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	
301	<i>Macrotrachela papillosa</i> Thompson	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	301	
302	<i>Macrotrachela plicata</i> (Bryce)	-	-	-	-	3	4	3	1	-	-	-	-	-	-	2	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	302	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR					Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osiadłe	Psarmon	Zespoły ruchome	Paszożyty, komensale itp.	Nr	Uwagi							
		Batylk i jeziora słonawe	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. łódzkie	Podlasie (wł. Białowieża)	Ok. Włgier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska										Ok. Wilna	Polesie					
303	<i>Macrotrachela quadricornifera</i> Milne	-	-	-	-	4	5	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	2	-	18	-	+	-	-	-	-	-	-	-	303	
304	<i>Macrotrachela quadricorniferoidea</i> de Koning	-	-	-	-	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	8	-	+	-	-	-	-	-	-	-	304	
305	<i>Macrotrachela vesicularis</i> (Murray)	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	6	-	+	-	-	-	-	-	-	305	
306	<i>Microcodon clavus</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	+	-	-	-	-	-	-	-	306	
307	<i>Mirocoditides chlaena</i> (Gosse)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	307	
308	<i>Mniobia circinata</i> (Murray)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	308	
309	<i>Mniobia magna</i> (Plate)	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	7	7	-	+	-	-	-	-	-	-	309	
310	<i>Mniobia russeola</i> (Zelinka)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	+	-	-	-	-	-	-	310	
311	<i>Mniobia scarlatina</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	3	3	?	+	-	-	-	-	-	-	311	
312	<i>Mniobia symbiotica</i> (Zelinka)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	10	10	-	+	-	-	-	-	-	-	312	
313	<i>Mniobia tetraodon</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	+	-	-	-	-	-	-	313	
314	<i>Monommata saequalis</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	314	
315	<i>Monommata astia</i> Myers	-	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	+	-	-	-	-	-	-	315	
316	<i>Monommata grandis</i> Tessin	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	+	+	-	-	-	-	-	-	316	
317	<i>Monommata longiseta</i> (Müller)	-	-	-	-	1	1	1	x+1	2	1	-	-	-	-	4	-	x+1	-	-	29	29	+	+	-	-	-	-	-	-	317	
318	<i>Monommata maculata</i> Myers	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	+	-	-	-	-	-	-	318	
319	<i>Myersinella tetraglena</i> (Wiszniewski)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	+	-	-	-	-	-	-	319	
320	<i>Mytilina bisulcata</i> (Lucks)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	+	-	-	-	-	-	-	320	
321	<i>Mytilina compressa</i> (Gosse)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	6	6	+	-	-	-	-	-	-	-	321	
322	<i>Mytilina crassipes</i> (Lucks)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	5	5	+	+	-	-	-	-	-	-	322	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR					Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osladłe	Pasmnon	Zespoły ruchome	Pasozyty, komensale itp.	Nr	Uwagi					
		Batyk i jeziora słonawe	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. Łódzkie	Podlasie (wł. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Taty	Inne okolice	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska										Ok. Wilna	Polesie			
323	<i>Mytilina mucronata</i> (Müller)	-	-	2	6	5	-	1	2	x+1	-	-	-	15	2	x+1	x+1	-	3	39+	+	-	-	-	-	-	-	-	323	
324	<i>Mytilina mucr. spinigera</i> (Ehrenberg)	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	-	x	7+	+	-	-	-	-	-	-	-	324	
325	<i>Mytilina mutica</i> (Perty)	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	8	+	+	+	+	+	+	+	-	325	
326	<i>Mytilina trigona</i> (Gosse)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	5	+	+	+	+	+	+	+	-	326	
327	<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg)	-	2	6	1	3	-	1	1	x	-	-	-	11	3	1	1	-	6	36+	+	-	-	-	-	-	-	-	327	
328	<i>Mytilina ventr. brevispina</i> (Ehrenberg)	-	2	3	1	3	-	-	1	x+1	-	-	-	15	3	1	x+1	-	6	37+	+	-	-	-	-	-	-	-	328	
329	<i>Notholca foliacea</i> (Ehrenberg)	1	2	3	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	16	+	+	+	+	+	+	-	329	
330	<i>Notholca striata</i> (Müller)	1	2	2	11	3	-	-	2	x	2	1	8	2	1	8	2	-	x+1	1	37	+	+	+	+	+	+	-	330	
331	<i>Notholca str. acuminata</i> (Ehrenberg)	1	3	3	8	3	1	-	2	x	5	1	7	1	1	7	1	-	4	-	39+	+	-	-	-	-	-	-	331	
332	<i>Notholca str. acum. frigida</i> Jaschnov	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	-	332	
333	<i>Notholca str. bipalium</i> (Müller)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	-	333	
334	<i>Notholca str. biremis</i> (Ehrenberg)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	+	+	+	+	+	+	-	334	
335	<i>Notholca str. labis</i> Gosse	-	1	1	4	1	-	-	2	-	1	3	2	2	1	2	2	-	4	3	18	+	+	+	+	+	+	-	335	
336	<i>Notommata awrita</i> (Müller)	-	-	1	2	2	-	-	-	1	3	-	-	5	2	-	x+1	-	1	18+	+	+	+	+	+	+	+	-	336	
337	<i>Notommata brachyota</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	1	1	1	1	-	1	3+	+	+	+	+	+	+	+	-	337	
338	<i>Notommata cerberus</i> Gosse	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	1	9	+	+	+	+	+	+	+	-	338	
339	<i>Notommata collaris</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	10	3	-	-	-	-	-	16	+	+	+	+	+	+	+	-	339	
340	<i>Notommata contorta</i> (Stokes)	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+	+	+	+	+	+	+	-	340	

Nr	Gatunek lub odmiana	Polska										Rejony sąsiednie ZSRR						Suma stanowisk	Plankton	Litoral i bentos	Osłacie	Psammon	Zespoły ruchome	Pasztyl, kopensale itp.	Nr	
		Batyk i jeziora słona	Pomorze	Ok. Gdańska	Wielkopolska	Ok. Warszawy	Woj. łódzkie	Podlasie (w. Białowieża)	Ok. Wigier	Ok. Krakowa	Tatry	Inne okolicy	Ok. Sokala	Ok. Lwowa	Podole	Ok. Stojanowa i Buska	Ok. Wilna									Polesie
415	<i>Squatinnella mutica</i> (Ehrenberg)	-	-	1	-	-	1	x	-	-	-	7	-	1	x	10+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	415
416	<i>Squatinnella mutica tridentata</i> (Fresenius)	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	3	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	416
417	<i>Squatinnella mutica</i> (Collins)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	417
418	<i>Stephanoceros fimbriatus</i> (Goldfuss)	-	-	1	3	3	-	x	3	1	-	1	1	-	-	13+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	418
419	<i>Synchaeta baltica</i> Ehrenberg	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	419
420	<i>Synchaeta grandis</i> Zacharias	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	420
421	<i>Synchaeta kitina</i> Rousset	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	421
422	<i>Synchaeta lakowitziana</i> Lucks	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	422
423	<i>Synchaeta littoralis</i> Rousset	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	423
424	<i>Synchaeta longipes</i> Gosse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	424
425	<i>Synchaeta monopus</i> Plate	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	425
426	<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg	-	2	2	5	4	1	4	2	-	-	6	1	2	-	4	33	-	-	-	-	-	-	-	-	426
427	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg	-	4	4	13	23	-	8	x+2	3	1	9	3	1	x+1	2	75+	-	-	-	-	-	-	-	-	427
428	<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski	-	-	-	1	3	-	1	-	-	-	?	3	1	-	4	14	-	-	-	-	-	-	-	-	428
429	<i>Synchaeta tremula</i> (Müller)	-	1	1	8	3	-	5	x	1	-	10	2	2	1	35+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	429
430	<i>Taphrocampa annulosa</i> Gosse	-	-	-	-	1	-	1	1	3	-	1	1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	430
431	<i>Taphrocampa clavigera</i> Stokes	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	431
432	<i>Taphrocampa selenura</i> Gosse	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	432
433	<i>Testudinella clypeata</i> (Müller)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	433

Rozdział IV

Alfabetyczny wykaz synonimów użytych w literaturze polskiej

- Actinurus neptunius* Ehrenberg 399
Anapus ovalis Bergendal 353
 — *testudo* (Lauterborn) 353
Anuraea aculeata (Ehrenberg) 371
 — *aculeata brevispina* Gosse 372
 — — *cochlearis* Voigt 371
 — — *curvicornis* Ehrenberg 372
 — — *divergens* Voigt 372
 — — *hispida* (lapsus) 373
 — — *procurva* Thorpe 372
 — — *squamula* Ehrenberg 373
 — — *testudo* Ehrenberg 373
 — — *valga* Ehrenberg 373
cochlearis Gosse 369
 — — *hispida* Lauterborn 370
 — — *irregularis* Lauterborn 370
 — — *leptacantha* Lauterborn 370
 — — *macracantha* Lauterborn 370
 — — *robusta* Lauterborn 371
 — — *tecta* Gosse 371
cruciformis eichwaldi Levander 371
curvicornis Ehrenberg 372
falculata Ehrenberg 371
hypelasma Gosse 339
paludosa Lucks 371
serrulata Ehrenberg 373
stipitata Ehrenberg 373
tecta Gosse 371
valga Ehrenberg 373
Anuraeopsis hypelasma (Gosse) 339
Apsilus lentiformis Metchnikov 357
 — *vorax* (Leidy) 357
Athroglena lütkeni Bergendal 358
 — *uncinata* (Milne) 359
Asplanchna anglica (Leydig) 341
 — *Ebbesborni* Hudson 342
 — *helvetica* Imhof 341
 — *Imhofi* de Guerne 342
 — *Krameri* de Guerne 341
 — *priodonta helvetica* Imhof 341
Asplanchnopus eupoda (Gosse) 368
 — *myrmyleo* (Ehrenberg) 342
 — *syrinx* (Ehrenberg) 342
Bipalpus lynceus Wierzejski et Zacharias nec Ehrenberg 394
Bipalpus vesiculosus Wierzejski et Zacharias 331, 342
Brachionus ancylognathus Schmarda 346
 — *angularis robindata* Lucks 344
 — *bakeri* Müller 346
 — — *brevispinus* Ehrenberg 346
 — — *cluniorbicularis* Skorikov 347
 — — *convergens* Jakubski 331, 347
 — — *entzii* France 346
 — — *Fülleborni* Daday 347
 — — *melheni* Barrois et Daday 347
 — — *michaelseni* Daday 347
 — — *rectangularis* Lucks 347
 — — *rhenanus* Lauterborn 347
 — — *zernovi* Woronkow 347
brevispinus Ehrenberg 346
capsuliflorus Pallas 346
 — *bakeri* Müller 346
 — — *brevispinus* Ehrenberg 346
 — — *cluniorbicularis* Skorikov 347
 — — *convergens* Jakubski 347
 — — *michaelseni* Daday 347
dorcas Gosse 344
 — — *spinosus* Wierzejski 331, 345
militaris Ehrenberg 345
mollis Hempel 362
pala Ehrenberg 344
 — — *amphiceros* Ehrenberg 344
 — — *anuraeiformis* Brehm 344
 — — *dorcas* Gosse 344
 — *quadratus* Rousselet 345
 — — *granulatus* 345
 — — *tridentatus* Sernov 345
rubens Ehrenberg 347
 — *urceolaris* (Linnaeus) 347
 — — *rubens* (Ehrenberg) 347
 — *urceus rubens* Ehrenberg 347
Callidina aculeata homospina Jakubski 331, 383
 — *angusticollis* Murray 367
 — *bidens* Gosse 367
 — *bihamata* Gosse 393
 — *constricta* Dujardin 368
 — *Ehrenbergii* Janson 384
 — *elegans* (Milne) 393

- Callidina elegans* Ehrenberg 393
 — *longirostris* Janson 400
 — *magna* Plate 385
 — *musculosa* (Milne) 384
 — *papillosa* (Thompson) 384
 — *quadricornifera* (Milne) 384
 — *russeola* Zelinka 385
 — *scarlatina* Ehrenberg 385
 — *socialis* Kellicott 400
 — *symbiotica* Zelinka 385
 — *tetraodon* Ehrenberg 385
 — *tridens* (Milne) 368
 — *vorax* Janson 393
Cathypna brachydactyla Stenroos 374
 — *ligona* Dunlop 376
 — *luna* (Müller) 377
 — *luna brachydactyla* Stenroos 374
 — *luna latifrons* Gosse 376
 — *magna* Lucks nec Stenroos 379
 — *rusticula* Gosse 379
 — *sulcata* Gosse 379
 — *ungulata* Gosse 379
 — *ungulata magna* Lucks nec Stenroos 379
Cephalodella tantilloides Huer 352
 — *venica* Myers 349
Cephalosiphon limnias Gosse nec Ehrenberg 342
Coelopus cavia Gosse 406
 — *porcellus* (Gosse) 408
 — *similis* Wierzejski 332, 409
 — *tenuior* Gosse 410
Colurella bicuspidata (Ehrenberg) 356
 — *compressa* Lucks 355
 — *deflexa* (Ehrenberg) 356
 — *gastrocantha* Hauer 355
 — *lepta* (Gosse) 354
Colurus bicuspidatus Ehrenberg 356
 — *caudatus* Ehrenberg 354
 — *deflexus* Ehrenberg 356
 — *dulcis* (Ehrenberg) 355
 — *grallator* Gosse 355
 — *leptus* Gosse 354
 — *micromela* (Gosse) 355
 — *obtusus* Gosse 355
 — *uncinatus* (Müller) 355
Conochiloides dossuarius Hudson 356
 — *natans* Seligo 356
Conochilus volvox Ehrenberg 356
Copeus caudatus (Collins) 397
 — *centrurus* (Ehrenberg) 390
 — *cerberus* Gosse 390
 — *collaris* (Ehrenberg) 390
 — *labiatus* Gosse 390
 — *pachyurus* Gosse 390
 — *spicatus* Hudson et Gosse 405
Dapidia deflexa (Gosse) 363
 — *pyriformis* (Gosse) 365
Diaschiza auriculata (Müller) 349
 — *caeca* (Gosse) 350
 — *eva* (Gosse) 350
 — *exigua* Gosse 350
 — *forcicata* (Ehrenberg) 350
 — *gibba* (Ehrenberg) 350
 — *gracilis* (Ehrenberg) 351
 — *hoodi* Gosse 351
 — *lacinulata* (Müller) 348
 — *megalocephala* (Glascott) 351
 — *semiaperta* Gosse 350
 — *tenuior* Gosse 352
 — *tigridia* (Weber) 352
 — *valga* Bilfinger 351
Dicranophorus auritus (Ehrenberg) 369
 — *capucinooides* Wiszniewski 332, 358
 — *grandis* (Ehrenberg) 357
Diglena biraphis Gosse 357
 — *capitata* Ehrenberg 359
 — *catellina* (Müller) 349
 — *coudata* Ehrenberg 357
 — *clastopis* Gosse 363
 — *forcipata* (Müller) 357
 — *gibber* Gosse 357
 — *grandis* Ehrenberg 357
 — *rosa* Gosse 392
Dinocharis intermedia Bergendal 412
 — *pocillum* (Müller) 411
 — *tetractis* Ehrenberg 411
 — — *cauda* Lucks 411
 — — *paupera* Ehrenberg 411
Diplax bisulcata Lucks 386
 — *compressa* Gosse 387
 — *crassipes* Lucks 387
 — *trigona* Gosse 387
 — *unquipes* Lucks 387
 — *videns* Levander 387
Diplois propatula Gosse 359

- Distyla affinis* (Levander) 379
 — *flexilis* Gosse 375
 — *gissensis* Eckstein 379
 — *inermis* Bryce 376
 — *ludwigii* Eckstein 377
 — *ohioensis* Herrick 377
Diurella bidens Lucks 405
 — *brachyura* (Gosse) 406
 — *brevistyla* Luck 406
 — *collaris* (Rousselet) 406
 — *dixon-nuttallii* Jennings 407
 — *insignis* Lucks nec Herrick 408
 — *intermedia* Wiszniewski nec Stenroos 407
 — *musculus* Hauer 408
 — *myersi* Hauer 408
 — *parva* Rodewald nec Manfredi 408
 — *porcella* (Gosse) 408
 — *porcellus* (Gosse) 408
 — *pygocera* Wiszniewski 408
 — *rousseleti* (Voigt) 409
 — *sejunctipes* (Gosse) 411
 — *stylata* Eyferth 332, 409
 — *sulcata* (Jennings) 409
 — *taurocephala* Hauer 410
 — *tenuior* (Gosse) 410
 — *tigris* (Müller) 410
 — *uncinata* (Voigt) 410
 — *weberi* Jennings 410
Elosa worrallii spinifera Wiszniewski 332, 360
Encentrum biraphis (Gosse) 357
 — *clastopis* Gosse 363
 — *sabulosum* Wiszniewski 332, 412
 — *velox* Wiszniewski 333
 — *spec. cf. saundersiae* 392
Eosphora aurita (Ehrenberg) 369
 — *digitata* Ehrenberg 362
 — *elongata* Ehrenberg 362
 — *najas* Ehrenberg 362
Euchlanis dilatata macrura Ehrenberg 364
 — *elegans* Wierzejski 333, 359
 — *hipposideros* Gosse 364
 — *hyalina* Leydig 365
 — *luna* (Müller) 377
 — *macrura* Ehrenberg 364
 — *oropha* Lucks nec Gosse 364
Euchlanis pellucida Harring 365
 — *propatulo* (Gosse) 359
 — *triquetra* Hudson et Gosse nec Ehrenberg 364, 365
 — *triquetra hyalina* Leydig 365
Floscularia ambigua Hudson 353
 — *atrochoides* Wierzejski 333, 353
 — *campanulata* Dobie 353
 — *cornuta* Dobie 354
 — *coronetta* Cubitt 354
 — *edentata* Collins 412
 — *libera* Zacharias 354
 — *longicaudata* Hudson 354
 — *mutabilis* Hudson 354
 — *ornata* Ehrenberg 354
 — *proboscidea* Ehrenberg 353
 — *regalis* Hudson 412
 — *trilobata* Collins 354
 — *uniloba* Wierzejski 333, 354
Furcularia eva Gosse 350
 — *forficula* Ehrenberg 350
 — *gammari* Plate 397
 — *gibba* Ehrenberg 350
 — *gracilis* Ehrenberg 351
 — *longiseta* (Müller) 386
 — *sterea* Gosse 352
Gastropus minor (Rousselet) 396
Hudsonella pygmaea (Calman) 367
Hydatina senta (Müller) 363
Keratella curvicornis (Ehrenberg) 372
Lacinularia socialis (Linnaeus) 373
Lecane arcua Harring 373
 — *brevis* (Murray) 375
 — *ohioensis* (Herrick) 377
 — *saginata* Harring et Myers 376
 — *scobis* Harring et Myers 376
Lepadella astacicola Hauer 380
 — *emarginata* Ehrenberg 381
 — *oblonga* (Ehrenberg) 381
 — *oxysternon* (Gosse) 383
 — *parvula* (Bryce) 381
 — *pygmaea* (Gosse) 382
 — *salpina* (Ehrenberg) 383
Limnias annulatus Bailey 382
Lindia pallida Wiszniewski nec Harring et Myers 382
Mastigocerca bicornis (Ehrenberg) 407
 — *bicristata* Gosse 405

- Mastigocerca capucina* Wierzejski et Zacharias 333, 406
 — *carinata* Ehrenberg 409
 — *cornuta* (Eyferth) 407
 — *elongata* Gosse 407
 — *iernis* Gosse 407
 — *lophoessus* Gosse 407
 — *macrura* (lapsus) 410
 — *pusilla* (Jennings) 408
 — *rattus* (Müller) 408
 — *setifera* Lauternborn 406
 — *stylata* (Gosse) 409
Megalotrocha alboflavicans Ehrenberg 401
Melicerta janus (Hudson) 366
 — *melicerta* (Ehrenberg) 367
 — *ringens* (Linnaeus) 367
 — *tubicolaria* Hudson et Gosse 367
Metopidia acuminata Ehrenberg 379
 — *bractea* (Müller) 381
 — *cornuta* (Schmarda) 378
 — *emarginata* (Ehrenberg) 381
 — *lepadella* Hudson et Gosse nec Ehrenberg 381
 — *lepadella* Jakubski nec Ehrenberg 381
 — *oblonga* Ehrenberg 381
 — *ovalis* (Müller) 380
 — *oxysterna* Gosse 383
 — *oxysternon* Gosse 383
 — *quadricarinata* Stenroos 381
 — *quinquecostata* Lucks 381
 — *rhomboides* Gosse 382
 — *rottenburgi* Lucks 382
 — *salpina* (Ehrenberg) 383
 — *semicarinata* Lucks 380
 — *semicarinata tripteria* Lucks 380
 — *solida* Gosse 380
 — *solidus* Gosse 380
 — *triptera* (Ehrenberg) 382
Microcodides chlaena (Gosse) 385
 — *doliaris* Rousset 397
Monommata orbis (Müller) 386
 — *orbis grandis* Tessin 386
Monostyla acus Harring 374
 — *arcuata* Bryce 374
 — *bullata* Gosse 374
 — *closterocerca* Schmarda 374
Monostyla cornuta (Müller) 375
 — *decipiens* Murray 375
 — *furcata* Murray 375
 — *galeata* Bryce 375
 — *guileti* Tarnogradsky 376
 — *hamata* Stokes 376
 — *lunaris* (Ehrenberg) 377
 — *mollis* Gosse 379
 — *opias* Harring et Myers 378
 — *ovalis* Jakubski 333
 — *perpusilla* Hauer 378
 — *psammophila* Wiszniewski 333, 378
 — *pygmaea* Daday 378
 — *pyriformis* Daday 378
 — *quadridentata* Ehrenberg 378
 — *rotundata* Jakubski 333
 — *rugosa* Harring 378
 — *scutata* Harring et Myers 378
 — *stenroosi* Meissner 378
 — *subulata* Harring et Myers 379
Monura dulcis Ehrenberg 354
Myersina tetraglena Wiszniewski 334, 386
Mytilina bicarinata Ehrenberg 387
 — *brevispina* (Ehrenberg) 388
 — *brevispina reduncta* (Ehrenberg) 388
 — *macracantha* (Gosse) 388
 — *ventralis* (Ehrenberg) 388
 — *spinigera* Ehrenberg 387
Noteus militaris Ehrenberg 346
 — *polyacanthus* (Ehrenberg) 346
 — *quadricornis* Ehrenberg 393
Notholca acuminata (Ehrenberg) 389
 — *bipalium* (Müller) 389
 — *bipalium acuminata* (Ehrenberg) 389
 — *labis* Gosse 389
 — *longispina* Kellicot 369
Notommata anglica Leydig 341
 — *aurita* 389
 — *clavulata* Ehrenberg 362
 — *forcipata* Gosse nec Ehrenberg 391
 — *lacunculata* (Müller) 348
 — *najas* Ehrenberg 362
 — *ovulum* Gosse 349
 — *symbiotica* Kozar 334, 369
Notops brachionus (Ehrenberg) 362
 — *spinosus* Rousset 362
 — *clavulatus* (Ehrenberg) 362
 — *hyptopus* (Ehrenberg) 396

- Oecistes brachiatus* Hudson 398
 — — *melicerta* (Ehrenberg) 398
 — — *mucicola* Kellicott 398
 — — *ptygura* Hudson et Gosse 398
 — — *velatus* Gosse 398
Paradicranophorus limosus Wiszniewski
 334, 391
Pedalia oxyuris (Sernov) 392
Pedalion mirum Hudson 392
Philodina aculeata Ehrenberg 359
 — *macrostyla* Ehrenberg 359
 — *medioaculeata* Janson 359
 — *microps* Gosse 393
Pleurotrocha constricta (Ehrenberg) 353
 — *decipiens* (Ehrenberg) 396
 — *reinhardti* (Ehrenberg) 397
 — *sordida* (Gosse) 397
 — *tigridia* (Weber nec Gosse) 352
Ploesoma hudsoni Imhof 343
 — *lynceus* Lucks nec Ehrenberg 394
Polyarthra aptera Hood 395
 — *minor* Voigt 394
 — *platyptera* Ehrenberg 394
 — — *euryptera* Wierzejski 334, 394
 — — *minor* Voigt 394
 — *trigla euryptera* Wierzejski 335, 396
Proales caudata Bilfinger 360
 — *felis* (Müller) 361
 — *mirabilis* Stenroos 361
 — *parasita* Hudson et Gosse 340
 — *petromyzon* (Ehrenberg) 393
 — *quadrangularis* (Glascott) 397
 — *tigridia* Weber nec Gosse 352
Pterodina alliptica Ehrenberg 404
 — *emarginata* Wierzejski 334, 404
 — *mucronata* Gosse 405
 — *parva* Ternetz 404
 — *patina* (Hermann) 404
 — *patina trilobata* Anderson et Shephard 405
 — *reflexa* Gosse 405
 — *truncata* Gosse 405
Rattulus bicornis Western 409
 — *bicristatus* (Gosse) 405
 — *calyptus* Gosse 410
 — *capucinus* (Wierzejski et Zacharias)
 333, 406
 — *carinatus* (Ehrenberg) 409
Rattulus collaris Rousset 406
 — *cylindricus* (Imhof) 406
 — *elongatus* (Gosse) 407
 — *gracilis* (Tessin) 407
 — *helminthoides* Gosse 410
 — *insignis* Lucks 408
 — *longisetus* (Schrank) 407
 — *longiseta* (Schrank) 407
 — *lophoessus* (Gosse) 407
 — *lunaris* (Müller) 410
 — *macerus* (Gosse) 408
 — *pusillus* Jennings 408
 — *rattus* (Müller) 409
 — *scipio* (Gosse) 409
 — *sejunctipes* Gosse 410
 — *stylatus* (Gosse) 409
 — *tigris* (Müller) 410
Rhinops vitrea Hudson 398
Rotaria magnicalcarata (Parsons) 399
Rotifer actinurus Janson 399
 — *citrinus* Ehrenberg 398
 — *elongatus* Weber 398
 — *hapticus* Gosse 399
 — *macroceros* Gosse 399
 — *macrurus* Ehrenberg 399
 — *neptunius* (Ehrenberg) 399
 — *tardigradus* Ehrenberg 400
 — *tardus* Ehrenberg 400
 — *vulgaris* Schrank 399
 — — *granularis* Zacharias 399
Sacculus saltans (Bartsch) 340
 — *viridis* Gosse 340
Salpina brevispina Ehrenberg 388
 — *brevispina redunca* Ehrenberg 388
 — *macracantha* Gosse 388
 — — *ventralis* Ehrenberg 388
 — *mucronata* (Müller) 387
 — *mutica* Perty 387
 — *pertyi* Hood 391
 — *spinigera* (Ehrenberg) 387
 — *sulcata* Gosse 387
 — *ventralis* Ehrenberg 388
Scaridium eudactylosum Gosse 365
Schizocerca diversicornis Daday 345
 — — *homoceros* Wierzejski 384, 345
Squamella bractea (Müller) 381
Squatinella tridentata (Fresenius) 401
Stephanoceros eichhorni Ehrenberg 401

- Stephanops bifurcus* Hudson 401
 — *intermedius* Burn 401
 — *lamellaris* (Müller) 401
 — *muticus* Ehrenberg 401
 — *tripus* Hudson
Stephanops spec. nova Kukucz 334, 401
Synchaeta spec. (aff. lakowitziana) 403
 — *truncata* von Hofstein 403
Taphrocampa saundersiae Hudson 392
Testudinella mucronata (Gosse) 405
Theorus plicatus (Eyferth) 391
 — *uncinatus* Ehrenberg 361
 — *venralis* Ehrenberg 361
Triarthra brachiata Rousset 365
Triarthra breviseta Gosse 365
 — *longiseta* Ehrenberg 365
 — — *limnetica* Zacharias 366
 — — *terminalis* Plate 366
 — *mystacina* Ehrenberg 366
 — *polyarthra (lapsus)* 366
 — *terminalis* Plate 366
 — — *longispina* Kukucz 366
Trichocerca cristata Harring 409
Trichotria pocillum hudsoni Varga 411
Triophthalmus dorsualis (Ehrenberg) 362
Triphylus lacustris (Ehrenberg) 361
Tubicularis najas Ehrenberg 367
Wolga spinifera (Western) 411

Alfabetyczny skorowidz nazw gatunków i odmian

- actinurus* Rotifer 399
aculeata Anuraea 371
 — *Callidina* 331, 383
 — *Dissotrocha* 359
 — *Distyla* 332
 — *Lecane* 373
 — *Macrotrachela* 383
 — *Philodina* 359
acuminata Lepadella 379
 — *Metopidia* 379
 — *Notholca* 389
acus Lecane 374
 — *Monostyla* 374
adriatica Colurella 354, 355
aequalis Monommata 386
affinis Distyla 379
agilis Lecane 374
alboflavicans Megalotrocha 401
ambigua Collothea 353
 — *Floscularia* 353
amphiceros Brachionus 344
amphora Wigrella 334
ancylognathus Brachionus 346
anglica Asplanchna 341
 — *Notommata* 341
angularis Brachionus 343
angulifera Keratella 370
angusticollis Callidina 331, 367
 — *Habrotrocha* 367
annulata Habrotrocha 367
annulatus Limnia 382
annulosa Taphrocampa 403
anuraeiformis Brachionus 344
apocolea Cephalodella 348
aptera Polyarthra 395
arcuata Lecane 374
 — *Monostyla* 374
arcula Lecane 373
arenosa Trichocerca 407
arvicola Ecentrum 360
aspera Habrotrocha 367
astaticola Lepadella 380
astia Monommata 386
atrochoides Collothea 353
 — *Floscularia* 333, 353
aurata Notommata 389
auriculata Cephalodella 348, 349
 — *Diaschiza* 349
aurita Eosphora 369
 — *Itura* 369
 — *Notommata* 389
auritus Dicranophorus 369
bakeri Brachionus 346
baltica Synchaeta 402
barbata Adineta 338
bergi Trichotria 411
bicarinata Mytilina 387
bicornis Mastigocerca 407
 — *Rattulus* 409
bicristata Mastigocerca 405
 — *Trichocerca* 405
bicristatus Rattulus 405
bicuspidata Colurella 356
bicuspidatus Colurus 356
bidens Brachionus 344

- bidens Callidina* 367
 — *Diurella* 405
 — *Habrotrocha* 367
 — *Trichocerca* 405
bidentata Testudinella 404
bifurca Squatinella 401
bifurcus Stephanops 401
bihamata Callidina 393
bipalium Notholca 389
biraphis Diglena 357
 — *Encentrum* 357
biremis Notholca 389
bisulcata Diplax 386
 — *Mytilina* 386
borealis Lepadella 380
brachiata Filinia 365
 — *Ptygura* 398
 — *Triarthra* 365
brachiatus Oecistes 398
brachionus Epiphanes 362
 — *Notops* 362
brachydactyla Cathypna 374
 — *Lecane* 374
brachygnathus Dicranophorus 358
brachyota Notommata 390
brachyura Diurella 406
 — *Trichocerca* 406
bractea Metopidia 381
 — *Squamella* 381
branchicola Lepadella 380
brevis Lecane 375
breviseta Triarthra 365
brevispina Anuraea 372
 — *Keratella* 372
 — *Mytilina* 388
 — *Salpina* 388
brevispinosa Macrotrachela 384
brevispinus Brachionus 346
brevistyla Diurella 406
 — *Trichocerca* 406
brightwelli Asplanchna 340
brycei Pleuretra 393
bryophila Cephalodella 349
bucephalus Drilophaga 360
bullata Lecane 374
 — *Monostyla*
bulgarica Pedalia 334
caeca Diaschiza 350
callosa Philodina 393
callista Euchlanis 363
calpidia Euchlanis 363
calyciflorus Brachionus 344
calyptus Rattulus 410
campanulata Collotheca 353
 — *Floscularia* 353
capitata Diglena 359
capsuliflorus Brachionus 346, 347
capucina Mastigocerca 333, 406
 — *Trichocerca* 406
capucinoides Dicranophorus 332, 358
capucinus Rattulus 333, 406
 — *Lecane*
carinata Distyla 332
 — *Mastigocerca* 409
 — *Trichocerca* 409
carinatus Rattulus 409
catellina Cephalodella 349
 — *Diglena* 349
caudata Diglena 357
 — *Dinocharis* 411
 — *Dorystoma* 360
 — *Proales* 360
 — *Trichotria* 411
caudatus Colurus 354
 — *Copeus* 397
 — *Dicranophorus* 357
 — *Proalinopsis* 397
cavia Coelopus 406
 — *Trichocerca* 406
centrurus Copeus 390
ceratophylli Limnias 382
cerberus Capeus 390
 — *Notommata* 390
chlaena Microcodides 385
circinata Mniobia 385
citrina Philodina 392
 — *Rotaria* 398
citrinus Rotifer 398
clara Lecane 374
clastopsis Diglena 363
 — *Erignatha* 363
clauda Bradyscela 348
clavigera Taphrocampa 403
clavulata Epiphanes 362
 — *Notommata* 362
clavulatus Notops 362
clavus Microcodon 385
closterocerca Lecane 374

- closteroerca Monostyla* 374
cluniorbicularis Brachionus 347
clypeata Testudinella 404
cochlearis Anuraea 369, 370, 371
 — *Keratella* 369, 370
collaris Copeus 390
 — *Diurella* 406
 — *Habrotrocha* 368
 — *Notommata* 390
 — *Rattulus* 406
 — *Trichocerca* 406
colurus Colurella 355
compacta Cephalodella 349
complanata Pomholyx 396
compressa Colurella 355
 — *Diplax* 387
 — *Mytilina* 387
connectens Keratella 370
constricta Callidina 368
 — *Habrotrocha* 368
 — *Pleurotrocha* 353
contorta Notommata 390
convergens Brachionus 331, 347
copeus Notommata 390
corniculata Sceanotrocha 400
cornuta Collothea 354
 — *Filinia* 365
 — *Floscularia* 354
 — *Lecane* 375
 — *Mastigocerca* 407
 — *Metopidia* 378
 — *Monostyla* 375
coronetta Collothea 354
 — *Floscularia* 354
crassipes Cephalodella 349
 — *Diplax* 387
crenata Habrotrocha 368
cristata Lepadella 380
 — *Trichocerca* 409
crucicornis Macrotrachela 383
cruciformis Anuraea 371
 — *Keratella* 371
crucigera Beauchampia 342
cryphaea Lepadella 380
crystallina Ptygura 398
curvicornis Anuraea 372
 — *Keratella* 372
cylindrica Trichocerca 406
cylindricus Rattulus 406
cyrtopus Notommata 390
dactyliseta Lepadella 380
daphnicola Proales 396
decipiens Lecane 375
 — *Monostyla* 375
 — *Pleurotrocha* 396
 — *Proales* 396, 397
decora Macrotrachela 383
deflexa Colurella 356
 — *Dapidia* 363
 — *Euchlanis* 363
deflexus Colurus 356
delagei Drilophaga 360
depressa Wigrella 412
diasema Notommata 390
dicentra Colurella 355
digitata Eosphora 362
diglandula Ecentrum 360
dilatata Euchlanis 364
divergens Anuraea 372
 — *Keratella* 372
diversicornis Brachionus 345
 — *Schizocerca* 345
dixon-nuttalli Diurella 407
 — *Trichocerca* 407
doliaris Microcodides 397
 — *Proales* 397
dolichoptera Polyarthra 395
doneta Notommata 390
dorcas Brachionus 344
dorsalis Lepadella 382
dorsualis Triophthalmus 362
dossuarius Conochiloides 356
 — *Conochilus* 356
dulcis Colurus 355
 — *Monura* 354
ebbesborni Asplanchna 342
ecuada Keratella 370
ecaudis Ascomorpha 340
edentata Collothea 412
 — *Floscularia* 412
edestes Dicranophorus 357
egregia Aspelta 340
ehrenbergii Eosphora 362
ehrenbergii Callidina 384
 — *Macrotrachella* 384
eichhorni Stephanoceros 401
eichwaldi Anuraea 371
 — *Keratella* 371

- elasma* *Lecane* 375
elegans *Callidina* 393
 — *Dipleuchlanis* 359
 — *Euchlanis* 359
elliptica *Pterodina* 404
 — *Testudinella* 404
elongata *Eosphora* 362
 — *Eothinia* 362
 — *Lecane* 375
 — *Mastigocerca* 407
 — *Rotaria* 398
 — *Trichocerca* 407
 — *Wierzejskiella* 412
elongatus *Rattulus* 407
 — *Rotifer* 398
elsa *Lecane* 375
emarginata *Lepadella* 381
 — *Metopidia* 381
 — *Pterodina* 334, 404
entzii *Brachionus* 346
eudactylota *Eudactylota* 365
eudactylotum *Scaridium* 365
eupoda *Asplanchnopus* 368
 — *Harringia* 368
euryptera *Polyarthra* 394
eva *Cephalodella* 350
 — *Diaschiza* 350
 — *Furcularia* 350
exigua *Cephalodella* 350
 — *Diaschiza* 350

fideevi *Monostyla* 333
falcatus *Brachionus* 345
falculata *Anuraea* 371
 — *Keratella* 371
felis *Encentrum* 361
 — *Proales* 361
fennica *Pedalia* 392
fimbriatus *Stephanoceros* 402
fissa *Anuraeopsis* 339
flava *Habrotrocha* 368
flexilis *Distyla* 375
 — *Gastroschiza* 343
 — *Lecane* 375
flosculosa *Lacinularia* 373
fluviatilis *Wierzejskiella* 333
foliacea *Notholca* 388

forcipata *Diglena* 357
 — *Notommata* 391
forcipatus *Dicranophorus* 357
forcicata *Cephalodella* 350
 — *Diaschiza* 350
forficula *Brachionus* 345
 — *Cephalodella* 350
 — *Furcularia* 350
frigida *Notholca* 389
frontalis *Rhinoglena* 398
fülleborni *Brachionus* 347
furcata *Lecane* 375
 — *Monostyla* 375

galeata *Lecane* 375
 — *Monostyla* 375
gammari *Furcularia* 397
gastrocantha *Colurella* 355
gibba *Cephalodella* 350
 — *Diaschiza* 350
 — *Furcularia* 350
gibber *Diglena* 357
gigantea *Cephalodella* 351
girodi *Asplanchna* 341
gissensis *Distyla* 379
globata *Cephalodella* 353
gracilis *Adineta* 339
 — *Cephalodella* 351
 — *Diaschiza* 351
 — *Furcularia* 351
 — *Rattulus* 407
grallator *Colurus* 355
grande *Encentrum* 361
grandis *Dicranophorus* 357
 — *Diglena* 357
 — *Lecane* 376
 — *Monommata* 386
 — *Synchaeta* 402
granularis *Rotifer* 399
granulatus *Brachionus* 345
grönlandica *Notommata* 390
guileti *Lecane* 376
 — *Monostyla* 376

habita *Macrotrachela* 384
hamata *Lecane* 376
 — *Monostyla* 376
hapticus *Rotaria* 399
 — *Rotifer* 399
hauerianus *Dicranophorus* 358
helminthoides *Rattulus* 410

- helvetica* *Asplanchna* 341
heptabrachiata *Collotheca* 412
herrickii *Asplanchna* 341
hercules *Dicranophorus* 358
hindenburgi *Colurella* 355
hippocrepis *Conochilus* 356
hipposideros *Euchlanis* 364
hispida *Anuraea* 370
— *Keratella* 370
homoceros *Brachionus* 345
— *Schizocerca* 345
homospina *Callidina* 383
— *Macrotrachela* 383
hoodi *Cephalodella* 351
— *Diaschiza* 351
hudsoni *Bipalpus* 343
— *Dictyoderma* 343
— *Gastropus* 343
— *Mastigocerca* 343
— *Paradicranophorus* 391
— *Ploesoma* 343
— *Trichotria* 411
humerosa *Pleuretra* 343
hyalina *Cephalodella* 351
— *Euchlanis* 365
hydrocora *Tetrasiphon* 405
hypelasma *Anuraea* 339
— *Anuraeopsis* 339
hypopus *Dictyoderma* 343
hyptopus *Notops* 396
— *Postclausa* 396

iernis *Mastigocerca* 407
— *Trichocerca* 407
imhofi *Asplanchna* 342
incisa *Euchlanis* 364
— *Testudinella* 404
inermis *Distyla* 376
— *Lecane* 376
insignis *Diurella* 408
— *Habrotrocha*
— *Rattulus* 408
intermedia *Asplanchna* 341
— *Dinocharis* 412
— *Diurella* 407
— *Pedalia* 392
— *Ptygura* 398
— *Trichocerca* 407
intermedius *Stephanops* 401

intrasinuata *Lecane* 376
intrusor *Albertia* 339
irregularis *Anuraea* 370
— *Keratella* 370
ivli *Monostyla* 333
janickii *Lindia* 382
janus *Floscularia* 366
— *Melicerta* 366

kitina *Synchaeta* 402
koźmiński *Encentrum* 361
krameri *Asplanchna* 341

labiatus *Copeus* 390
labis *Notholca* 389
labri *Aspelta* 340
lacinulata *Diaschiza* 348
— *Notommata* 348
lacustris *Enteroplea* 361
— *Triphylus* 361
lakowitziana *Synchaeta* 402
lamellaris *Squatinella* 401
— *Stephanops* 401
lata *Habrotrocha* 368
— *Lepadella* 380
latifrons *Cathypna* 376
— *Lecane* 376
lauterborni *Lecane* 376
lenticulare *Ploesoma* 394
lentiformis *Apsilus* 357
lepadella *Metopidia* 376, 381
lepta *Colurella* 354
leptacantha *Anuraea* 370
— *Keratella* 370
leptodon *Dicranophorus* 358
leptus *Colurus* 354
levistyla *Lecane* 376
leydigii *Brachionus* 345
libera *Collotheca* 354
— *Floscularia* 354
ligona *Cathypna* 376
— *Lecane* 376
limnetica *Filinia* 366
— *Triarthra* 366
limnias *Cephalosiphon* 342
limosus *Paradicranophorus* 391
littoralis *Synchaeta* 402
longicaudata *Collotheca* 354
— *Floscularia* 354

- longicaudum* *Scaridium* 400
longipes *Synchaeta* 402
longirostris *Callidina* 400
longiseta *Filinia* 365, 366
— *Furcularia* 386
— *Monommata* 386
— *Rattulus* 407
— *Trichocerca* 407
longisetus *Rattulus* 407
longispina *Kellicottia* 369
— *Notholca* 369
— *Triarthra* 366
longispinata *Squatinella* 401
lophoëssa *Trichocerca* 407
lophoëssus *Mastigocerca* 407
— *Rattulus* 407
lucksiana *Euchlanis* 364
ludwigii *Distyla* 377
— *Lecane* 377
luna *Cathypna* 377
— *Euchlanis* 377
— *Lecane* 377
lunaris *Lecane* 377
— *Monostyla* 377
— *Rattulus* 410
lütkeni *Arthroglena* 358
— *Dicranophorus* 358
lynceus *Bipalpus* 394
— *Ploesoma* 394
lyra *Euchlanis* 364
macera *Trichocerca* 408
macerus *Rattulus* 408
macracantha *Anuraea* 370
— *Keratella* 370
— *Mytilina* 388
— *Salpina* 388
macrocanthus *Brachionus*
macroceros *Rotaria* 399
— *Rotifer* 399
macrostyla *Dissotrocha* 359
— *Philodina* 359
macroua *Epiphanes* 362
macrura *Cephalodella* 350
— *Euchlanis* 364
— *Mastigocerca* 410
— *Rotaria* 399
macrurus *Rotifer* 399
maculata *Monommata* 386
magna *Callidina* 385
— *Cathypna* 379
— *Mnioba* 385
marina *Trichocerca* 408
marinum *Encentrum* 361
medioaculeata *Dissotrocha* 359
— *Philodina* 359
megalocephala *Cephalodella* 351
— *Diaschiza* 351
megalotrocha *Cephalodella* 351
— *Philodina* 392
melheni *Brachionus* 347
melicerta *Floscularia* 367
— *Limnias* 382
— *Melicerta* 367
— *Oecistes* 398
— *Ptygura* 398
meneta *Euchlanis* 364
michaelseni *Brachionus* 347
micracanthus *Brachionus* 346
microcantha *Keratella* 370
micromela *Colurus* 355
microps *Philodina* 393
militaris *Brachionus* 345
— *Noteus* 346
minima *Proales* 397
minor *Adineta* 339
— *Gastropus* 396
— *Polyarthra* 394
— *Postclausa* 396
mira *Lecane* 377
— *Pedalia* 392
mirabilis *Proales* 361
mirum *Pedalion* 392
modesta *Cephalodella* 352
mollis *Brachionus* 362
— *Monostyla* 379
monopus *Synchaeta* 402
mucicola *Oecistes* 398
— *Ptygura* 398
mucronata *Mytilina* 387
— *Pterodina* 405
— *Salpina* 387
— *Testudinella* 405
multiceps *Asplanchnopus* 342
multispinosa *Macrotrachela* 384
musculosa *Callidina* 384
— *Macrotrachela* 384

- musculosus* Diurella 408
 — *Trichocerca* 408
mustela *Encentrum* 361
mutabilis *Collotheca* 354
 — *Floscularia* 354
mutica *Mytilina* 387
 — *Salpina* 387
 — *Squatinella* 401
muticus *Stephanops* 401
myersi *Cephalodella* 332
 — *Diurella* 408
 — *Trichocerca* 408
myrmeleo *Asplanchnopus* 342
mystacina *Triarthra* 366

najas *Eosphora* 362
 — *Notommata* 362
 — *Tubicolaria* 367
nana *Cephalodella* 352
 — *Macrotrachela* 384
natans *Conochiloides* 356
 — *Conochilus* 356
neptunia *Rotaria* 399
neptunius *Actinurus* 399
 — *Rotifer* 399
nikor *Dicranophorus* 358
niothis *Lecane* 378

oblonga *Lepadella* 381
 — *Metopidia* 381
 — *Synchaeta* 402
obtusa *Colurella* 355
obtusus *Colurus* 355
oculata *Adineta* 339
ohioensis *Distyla* 377
 — *Lecane* 377
opias *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
opoliensis *Tetramastix* 405
orbis *Monommata* 386
ornata *Colotheca* 354
 — *Floscularia* 354
oropha *Euchlanis* 364
ovalis *Anapus* 353
 — *Chromogaster* 353
 — *Lepadella* 380
 — *Metopidia* 380
 — *Monostyla* 375
ovulum *Notommata* 349

oxysterna *Metopidia* 383
oxysternon *Lepadella* 383
 — *Lophocharis* 383
oxysternon *Metopidia* 383
oxyuris *Pedalia* 392

pachyptera *Polyarthra* 396
pala *Brachionus* 344
pallida *Lindia* 382, 383
paludosa *Anuraea* 371
 — *Dipleuchlanis* 359
 — *Keratella* 371
papillosa *Callidina* 384
 — *Macrotrachela* 384
parasita *Proales* 340
parasitica *Lepadella* 381
parva *Diurella* 408
 — *Euchlanis* 364
 — *Testudinella* 404
parvula *Lepadella* 381
passa *Filinia* 366
patella *Lepadella* 381
patina *Pterodina* 404
 — — *Testudinella* 404
patulus *Brachionus* 345, 346
paupera *Dinocharis* 411
 — — *Trichotria* 411
pectinata *Synchaeta* 402
pelagica *Collotheca* 354
 — — *Floscularia* 354
pellucida *Euchlanis* 365
perpusilla *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
pertyi *Paracolurella* 391
 — — *Salpina* 391
petromyzon *Pleurotrocha* 393
 — *Proales* 393
pheloma *Cephalodella* 352
pilula *Ptygura* 398
platyptera *Polyarthra* 394
plicata *Macrotrachela* 384
plicatum *Paracentrum* 391
plicatus *Theorus* 391
pocillum *Dinocharis* 411
 — *Trichotria* 411
polyarthra *Triarthra* 366
polyacanthus *Brachionus* 346
 — *Noteus* 346
porcella *Diurella* 408

- porcellus* *Coelopus* 408
 — *Diurella* 408
 — *Trichocerca* 408
priodonta *Asplanchna* 341
proboscidea *Floscularia* 353
procurva *Anuraea* 372
 — *Keratella* 372
propatula *Dipleuchlanis* 359
 — *Diplois* 359
 — *Euchlanis* 359
psammophila *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
ptygura *Oecistes* 398
punctata *Keratella* 371
pusilla *Mastigocerca* 408
 — *Trichocerca* 408
pusillus *Rattulus* 408
pustulata *Keratella* 370
pygmaea *Hudsonella* 367
 — *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
pygocera *Diurella* 408
 — *Trichocerca* 408
pyriformis *Dapidia* 365
 — *Euchlanis* 365
 — *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378

quadrangularis *Proales* 397
quadrata *Keratella* 371, 372
quadratus *Brachionus* 345
quadricarinata *Lepadella* 381
 — *Metopidia* 381
quadricornifera *Callidina* 384
 — *Macrotrachela* 384
quadricorniferoides *Macrotrachela* 384
quadricornis *Noteus* 393
 — *Platyias* 393
quadridentata *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
quinquecostata *Lepadella* 381
 — *Metopidia* 381

raja *Lepadella* 382
rattus *Mastigocerca* 408
 — *Rattulus* 409
 — *Trichocerca* 408
reclusa *Habrotracha* 368
rectangularis *Brachionus* 347
redunca *Mytilina* 388

redunca *Salpina* 388
reflexa *Pterodina* 405
 — *Testudinella* 405
regalis *Floscularia* 412
reinhardtii *Pleurotrocha* 397
 — *Proales* 397
remanei *Cephalodella* 352
remata *Polyarthra* 394
rhenanus *Brachionus* 347
rhomboides *Lepadella* 382
 — *Metopidia* 382
ringens *Floscularia* 367
 — *Melicerta* 367
robusta *Anuraea* 371
 — *Keratella* 371
 — *Pleurotrocha* 394
robustus *Dicranophorus* 358
roeperi *Habrotracha* 368
rosa *Diglena* 392
rosea *Trichocerca* 409
roseola *Philodina* 393
rotatoria *Rotaria* 399
rottenburgi *Lepadella* 382
 — *Metopidia* 382
rotundata *Monostyla* 375
rousseleti *Diurella* 409
 — *Trichocerca* 409
rubens *Brachionus* 347
rugosa *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
 — *Philodina* 393
russeola *Callidina* 385
 — *Mniobia* 385
rusticula *Cathypna* 379

sabulosum *Encentrum* 412
 — *Wierzejskiella* 412
saccigera *Notommata* 391
saginata *Lecane* 376
sagittoides *Erignatha* 363
salpina *Lophocharis* 383
 — *Metopidia* 383
saltans *Ascomorpha* 340
 — *Sacculus* 340
saundersiae *Perencentrum* 392
 — *Taphrocampa* 392
scarlatina *Callidina* 385
 — *Mniobia* 385

- scipio* *Rattulus* 409
 — *Trichocerca* 409
scobis *Lecane* 376
scutata *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
sejunctipes *Diurella* 411
 — *Rattulus* 410
selenura *Taphrocampa* 404
semiapertura *Diaschiza* 350
semicarinata *Metopidia* 380
senta *Epiphanes* 363
 — *Hydatina* 363
serrulata *Anuraea* 373
 — *Keratella* 373
satifera *Mastigocerca* 406
sieboldii *Asplanchna* 342
silpha *Notommata* 391
similis *Coelopus* 409
 — *Lepadella* 381
 — *Metopidia* 381
 — *Trichocerca* 409
sinuata *Lepadella* 380
socialis *Callidina* 400
 — *Lacinularia* 373
 — *Rotaria* 400
 — *Sinantherina* 401
solida *Metopidia* 380
solidus *Metopidia* 380
sordida *Pleurotrocha* 397
 — *Proales* 397
 — *Rotaria* 400
sphagnicola *Habrotrocha* 368
spicatus *Copeus* 405
spinifera *Elosa* 360
 — *Trichotria* 411
 — *Wolga* 411
spinigera *Mytilina* 387
 — *Salpina* 387
spinosus *Brachionus* 345
 — *Epiphanes* 362
 — *Notops* 362
squamula *Anuraea* 373
 — *Keratella* 373
stenroosi *Cephalodella* 352
 — *Lecane* 378
 — *Monostyla* 378
sterea *Cephalodella* 352
 — *Furcularia* 352
stichaea *Lecane* 379
stipitata *Anuraea* 369, 373
 — *Keratella* 373
striata *Notholca* 388
strigosa *Cephalodella* 352
stylata *Bryceella* 348
 — *Diurella* 409
 — *Mastigocerca* 409
 — *Synchaeta* 403
 — *Trichocerca* 409
stylatus *Rattulus* 409
stylifer *Gastropus* 367
subtilis *Lecane* 379
subulata *Lecane* 379
 — *Monostyla* 379
sulcata *Cathypna* 379
 — *Diurella* 409
 — *Pompolyx* 396
 — *Salpina* 387
 — *Trichocerca* 409
sutor *Enentrum* 361
sylvestris *Habrotrocha* 368
symbiotica *Callidina* 385
 — *Mniobia* 385
 — *Notommata* 369
syrinx *Asplanchnopus* 342

tachyphora *Cephalodella* 352
tantilla *Cephalodella* 352
tantilloides *Cephalodella* 352
tardigrada *Rotaria* 400
tardigradus *Rotifer* 400
tardus *Rotifer* 400
taurocephala *Diurella* 410
 — *Trichocerca* 410
tecta *Anuraea* 371
 — *Keratella* 371
tenella *Bryceella* 348
tentaculatus *Atrochus* 342
tenuior *Cephalodella* 352
 — *Coelopus* 410
 — *Diaschiza* 352
 — *Diurella* 410
 — *Trichocerca* 410
terminalis *Filinia* 366
 — *Triarthra* 366
testudo *Anapys* 353
 — *Anuraea* 373
 — *Chromogaster* 353

- testudo Keratella* 373
tetractis Dinocharis 411
 — *Trichotria* 411
tetraglena Myersina 386
 — *Myersinella* 386
tetraodon Callidina 385
 — *Mniobia* 385
theodora Proales 397
tigridia Diaschiza 352
 — *Pleurotrocha* 352
 — *Proales* 352
tigris Diurella 410
 — *Rattulus* 410
 — *Trichocerca* 410
tremula Synchaeta 403
triacanthum Ploesoma 394
tridens Callidina 368
 — *Habrotrocha* 368
tridentata Squatinella 401
tridentatus Brachionus 345
trigla Polvarthra 395
trigona Diplax 387
 — *Mytilina* 387
trilobata Collothea 354
 — *Floscularia* 354
 — *Pterodina* 405
 — *Testudinella* 405
trilobus Hyalocephalus 368
tripus Notommata 391
 — *Stephanops* 401
triptera Lepadella 380, 382
 — *Metopidia* 380, 382
triquetra Euchlanis 364
trisecata Rotaria 400
truncata Lindia 383
 — *Pterodina* 405
 — *Synchaeta* 403
 — *Testudinella* 405
 — *Trichotria* 412
truncatum Ploesoma 394
tuba Cyrtonia 357
tuberculosa Adineta 339
tubicularia Melicerta 367
tudicola Lecane 379
typhlina Albertia 339
uncinata Arthroglena 359
 — *Colurella* 355
 — *Diurella* 410
 — *Trichocerca* 410
uncinatus Colurus 355
 — *Dicranophorus* 359
 — *Theorus* 361
unquipes Diplax 387
ungulata Cathypna 379
 — *Lecane* 379
unicornis Conochilus 357
uniloba Floscularia 354
uniseta Squatinella 401
urceolaris Brachionus 347
urceus Brachionus 347
utricularis Brachionus 347
vaga Adineta 339
valga Anuraea 373
 — *Diaschiza* 351
 — *Keratella* 373
valgoides Keratella 373
velata Ptygura 398
velatus Oecistes 398
velox Ecnentrum 412
 — *Wierzejskiella* 412
ventralis Mytilina 387, 388
 — *Salpina* 387, 388
ventripes Cephalodella 353
vernalis Theorus 361
vesicularis Macrotrachela 385
vesiculosus Bipalpus 343
vesiculosa Gastrochiza 343
videns Diplax 387
viridis Itura 369
 — *Sacculus* 340
vitrea Rhinops 398
volvocicola Ascomorphella 340
 — *Cephalodella* 349
 — *Hertwigia* 340
volvox Conochilus 356
vorax Apsilus 357
 — *Callidina* 393
 — *Cupelopagis* 357
 — *Philodina* 393
vulgaris Rotifer 399
weberi Diurella 410
 — *Trichocerca* 410
werneckii Proales 397
wiszniewski Ecnentrum 361
worrallii Elosa 360
xenica Cephalodella 349
zernovi Brachionus 347

Rozdział V

Bibliografia do faunistyki wrotków¹

Bloedorn J., 1912. Über die Rädertierfauna der Provinz Posen. Königl. Friedr.-Wilhelm Gymnasium, Beilage zum Jahresbericht 1912, Program nr 239, pp. 1—37.

(Wykaz 123 gat. z okolic Poznania).

Bowkiewicz J., 1930. Próba charakterystyki limnologicznej jeziora Krzyżaki pod Wilnem (Beitrag zur limnologischen Charakteristik des Krzyżaki-Sees bei Wilno). *Fragm. Faun. Mus. Zool. Poll.*, 1, nr 4, pp. 57—122, (114—122: *dtsh. Zfssg.*), 1 tabl.

(Wykaz 8 gat. planktonowych i 1 osiadły, pp. 92—96).

Bugayski W., 1931. O pożywieniu kijanek żaby ostronosej (*Rana arvalis* Nils.) w stawach (Über die Ernährung der Kaulquappen von *Rana arvalis* Nils. in Teichen). *Arch. Hydrob. Ryb.*, 5, nr 3/4 (1930), pp. 285—303, (302—303: *dtsh. Zfssg.*).

(3 gatunki z przewodów pokarmowych kijanek z ok. Gorlic).

Charłampowicz R., 1933. Jezioro Kocioł (Gostynin, woj. Warszawskie). Gostynin (nakł. autora), 22 pp., 9 fig.

(5 gat.).

Daday E. V., 1897. Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Tatra-Seen. *Természet rajzi Füzetek*, 20.

(23 gat.).

Demel K., 1924. Nad Wigrami. Szkice naturalisty. *Przyrodnik*, 1, nr 1, 2, 3, pp. 22—38, 68—75, 99—108. Odbitki: 130 pp., 62 fig.

(3 gat. Opracowanie popularne).

Eichohorn J. K., 1777. Beyträge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere.

Faczyński J., 1910. Badania fauny planktonowej stawu janowskiego w r. 1909 z uwzględnieniem fauny przybrzeżnej (Zooplanktonstudien des Teiches in Janow bei Lemberg im Jahre 1909 mit Berücksichtigung der Litoralfaunen). *Kosmos*, 35, pp. 941—993 (992—993: *dtsh. Zfssg.*).

(25 gat. plankt. i 15 litoralnych).

1911. Badania nad fauną planktonową stawu brzeżańskiego (Zooplankton-Studien des Teiches in Brzeżany). *Kosmos*, 36, pp. 169—197 (195—197: *dtsh. Zfssg.*).

(54 gat. głównie planktonowe).

1913. Plankton zwierzęcy dwóch stawków w Magdalówce (Zooplankton der Teiche in Magdalówka). *Kosmos*, 38, pp. 203—214 (212—214: *dtsh. Zfssg.*).

(34 gat. planktonowe).

Gabański J., Kulmatycki W. i Michalski K., 1938. O zanieczyszczeniu Strugi Grodziskiej pod Grodziskiem i Kamieńcem. *Zdrowie Publiczne* (1938), nr 11, p. 17.

(7 gat. z Wielkopolski).

Gabański J., Kulmatycki W. i Różycki K., 1934. Dalsze materiały do znajomości zanieczyszczenia rzeki Cybiny pod Poznaniem. (Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Verunreinigung des Cybina-Flusses bei Poznań). *Pam. P.I.N.G.W.*, 15, nr 1, pp. 37—49 (48—49: *dtsh. Zfssg.*).

(14 gat.).

¹ Gwiazdką oznaczone są prace, które nie zostały uwzględnione przy zestawieniach w rozdziale II.

Gabański J., Michalski K. i Kulmatycki W., 1937. Materiały do stanu czystości jeziora Durowskiego pod Wągrowcem. Wyd. Okr. Kom. Ochr. Przynr., Poznań, 7, pp. 134—142.

(13 gat. z Wielkopolski).

1939. — Materiały do znajomości zanieczyszczenia rzeczki Średzianki w woj. poznańskim (Beiträge zur Kenntnis der Verunreinigung des Średzianka-Flusses in der Wojewodschaft Poznań). Pam. P.I.N.G.W., 17, nr 2 (1937), pp. 278—302 (301—302: dtsch. Zfssg.), 1 mapka.

(16 gat.).

Gabański J., Michalski K. i Pęska-Kieniewiczowa W., 1936. O zanieczyszczeniu rzeczki Samy w okolicy Szamotuł jesienią 1933 r. Zdrowie Publiczne (1936), nr 1, pp. 16.

(21 gat. z Wielkopolski).

Gabański J., Michalski K., Pęska-Kieniewiczowa W. i Kulmatycki W., 1937. O zanieczyszczeniu rzeczki Dąbroczeni w okolicy Miejskiej Górki. Zdrowie Publiczne (1937), nr 2, pp. 24, 1 mapka.

(24 gat. z Wielkopolski).

Gabański J. i Pęska W., 1932. Zanieczyszczenie rzek Wełnianki i Wełny w okolicy Gniezna. Zdrowie (1932), nr 17/18, pp. 781—798, 1 mapka.

(14 gat. z Wielkopolski).

Gabański J. i Pęska-Kieniewiczowa W., 1936. Przyczynek do znajomości stosunków hydrobiologicznych jeziora Budzyńskiego w Ludwikowie (Materials to the knowledge of hydrobiological conditions and the pollution of the Lake Budzyńskie). Prace Monograf. Przynr. Wielkop. Parku Narod. (Poznańskie Tow. Przyj. Nauk), pp. 3—16 (15—16: engl. summ.).

(9 gat. z Wielkopolski).

Gabański J., Pęska-Kieniewiczowa W. i Kulmatycki W., 1934. Materiały do poznania zanieczyszczenia jeziora Jelonek pod Gniezmem. Zdrowie Publiczne (1934), nr 4, pp. 253—269.

(11 gat. z Wielkopolski).

Gąsowska M., 1939. Próba planktonowej analizy fosforowego nawożenia stawów (Essai d'analyse planctonique d'engraissage phosphoré des étangs). Przegl. Ryb., 12, nr 5, pp. 200—205.

(Rotatoria jako całość).

Grochmalicki J., 1931. Historia faunistyki i systematyki zoologicznej w latach 1875—1925. Kosmos, tom. jubil., 1931, p. 39.

(Wrotki: pp. 17—18).

Grochmalicki J. i Szafer W., 1911. Biologiczne stosunki Siwej Wody w Wyżyskach pod Szklm. Sprawozd. Kom. Fyzyograf. Akad. Umiej., 45, pp. 28—39, 1 tabl., 1 fig.

(1 gat. z ok. Lwowa).

Gutwiński R., 1913. Flora i plankton glonów Morskiego Oka (Über die Algenflora und das Plankton des Tatra-Sees „Morskie Oko“). Kosmos, 38 pp., 1426—1437 (1437: dtsch.-Zfssg.).

(1 gat.).

* Halbfass W., 1899. Einige Resultate der biologischen Durchforschung der hinterpommerschen Strand-seen während der Monate August und September 1899. Fischerei-Zeitung.

Hauer J., 1941. Rotatorien aus dem „Zwischengebiet Wallacea“. Ertser Teil. Int. Revue H.u.M., 41, pp. 177—203, 8 fig.

(Opracowanie 1 gat. z ok. Warszawy dla celów porównawczych).

Heynemann B., 1902. Issledowanije oziera Wigry w biologiczeskom i rybowiownom odnoszenijach (Untersuchungen des Wigry-Sees in Gouv. Souwalky hinsichtlich der Biologie und Fischerei im Jahre 1900). Iz Nikolskago Rybowodnago Zawoda, 6, Petersburg.

Hirschlerowa Z., 1933. Über die vitale Kernfärbung bei *Asplanchna priodonta* Gosse (*Rotatoria*). Zool. Anz. 104, nr 11/12, pp. 310—317, 2 fig.

Jakubski A. W., 1914/15. Opis fauny wrotków (*Rotatoria*) powiatu sokalskiego z uwzględnieniem gromad Brzuchorzęsków (*Gastrotricha*) i Niesporczaków (*Tardigrada*). Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich, 1, część I: nr 1/2, 1914, pp. 1—64, 2 tabl.; część II: nr 3/4, 1915, pp. 117—158.

(257 form, zestawienie dawniejszej literatury faunistycznej, 2 n. sp., 1 n. var.).

1918. Materiały do fauny wrotków Galicji. Wrotki mcholubne (Materiaux pour l'étude de la faune de Rotateurs de Galicie (Pologne)). Sprawozd. Kom. Fizjogr. Akad. Umiej., 52, pp. 128—133 (133: rés. franç.).

(35 gatunków mchowych z okolic Lwowa, Podola i Karpat Wsch.).

Jakubski A. W. 1921. Fauna wrotków (*Rotatoria*) i brzuchorzęsków (*Gastrotricha*) stawu gródeckiego i okolicy (Über die Rotatorien und Gastrotrichenfauna des Gródek-Teiches und Umgebung). Kosmos, 43/44 (1918/19), pp. 20—42 (39—42: dtsch. Zfssg.), 6 fig.

(160 gat. z okolic Lwowa).

1921 a. *Rotatoria* — Wrotki. Podręcznik do zbier. kons. zwierząt, zes. 3. Robaki (cz. II), 2 wyd. 1923, p. 44, i 4 fig.

Kalocsay-Kalusza B. J., 1937. Notatka o faunie wrotków polskiego Bałtyku. Biul. Stacji Morskiej, Hel, 1, pp. 27—31, 1 tabl.

(17 gat.).

1939. Z badań jakościowych nad fauną wrotków (*Rotatoria*) polskich wód Bałtyku, Pam. XV Zjazdu Lek. Przyr. Pol., pp. 124—126. Uwagi ogólne bez wymieniania gatunków.

* Kluk K. Ks., 1780. Zwierząt domowych i dzikich, osobliwie krajowych, historyi naturalney początku i gospodarstwo. Potrzebnych i pożytecznych domowych chowanie, rozmnożenie, chorób leczenie, dzikich łowienie, oswojenie, zażycie, szkodliwych zaś wygubienie. Tom IV z figurami o owadzie i robakach. Warszawa, 502 pp., 9 pl.

Koczvara M., 1916. Fytoplankton stawów dobrostańskich (Phytoplankton der Dobrostany Teiche). Kosmos, 40, nr 7/12 (1915), pp. 231—275 (237—275: dtsch. Zfssg.), 1 tabl., 1 fig.

(8 gat. z okolic Lwowa).

Kołaczkowska A., 1934. *Plumatella punctata* Hancock f. *prostata* Kraepel. z Gopła, nowy gatunek mszywiola dla fauny polskiej (Über das Vorkommen von *Plumatella punctata* Hancock f. *prostata* Kraepel. im Goplo-See). Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., 2, nr 14, pp. 137—141 (141: dtsch. Zfssg.).

(4 gat.).

Kozar L., 1911. Przyczynek do fauny wrotków (*Rotatoria*) kałuż krajowych (Beitrag zur Rotatorienfauna der flachen Tümpel Galiziens). Kosmos, 36, pp. 395—408 (406—408: dtsch. Zfssg.), 1 tabl.

(55 gat. z ok. Stojanowa i Buska, 1 n. sp.).

1914. Zur Rotatorienfauna der Torfmoorgewässer zugleich I. Ergänzung zur Kenntnis dieser Fauna Galiziens. Zool. Anzeiger, 44, pp. 413—425, 3 fig.

(114 gat. z okolic Stojanowa).

Krause F., 1907. Planktonproben aus Ost- und Westpreussischen Seen. Arch. für Hydrobiol., 2, nr 2, pp. 218—230.

Kukucz J., 1917. Zarys biologii stawku w ogrodzie botanicznym w Krakowie (Untersuchungen über die Biologie des Teiches im botanischen Garten in Kraków). Prace Roln.-Leśne Pol. Akad. Umiej., 24, pp. 1—147 (137—145: dtsch. Zfssg.), 22 fig. (*Rotatoria*: pp. 78—88; 69 gat.).

Kulmatycki W., 1923. Z wycieczki na jezioro w Kuźnicy Zbąszyńskiej. Rybak Polski, 4, nr 2/3, pp. 30—34.

(3 gat. z Wielkopolski).

1924. Zapiski o wpływie ścieków Bydgoszczy na faunę i florę Brdy w początkach 1923 r. Rybak Polski, 6, nr 2, pp. 50—62.

(16 form plankt.).

1925. Kwitnienie wody na jez. Cichem wywołane przez masowy pojaw *Oscillatoria rubescens* D. C. (Über das Massenaufreten von *Oscillatoria rubescens* D. C. im Ciche-See). Roczn. Nauk Roln. Leśn. Akad. Umiej. 14, nr 2, pp. 206—218 (218: dtsch. Zfssg.).

(6 form plankt. p. 211).

1936. Hydrografia i rybostan rzek województwa Łódzkiego. Czasopismo Przyr. (1936), nd 5/8, 28 pp.

(8 gat. z rzek).

Kulmatycki W. i Gabański J., 1925. Materiały do znajomości zanieczyszczeń rzeki Warty pod Wronkami w r. 1924 (Beiträge zur Kenntnis der Verunreinigung des Warteflusses bei Wronki im Jahre 1924). Rozpr. Biol. Med. Weter., Roln., Hodowli, 3, nr 3, pp. 1—73, 1 mapka (71—72: dtsch. Zfssg.).

(31 form z Wielkopolski).

1928. Badania nad wpływem ścieków ocynkowni w Paruszowicach na rzekę Rudę (Über den Einfluss der Abwässer der Verzinkerei in Paruszowice auf den Rudaffluss). Arch. Hydrobiol. Ryb., 2, nr 3/4 (1927), pp. 321—340.

(11 gat. z G. Śląska).

1929. Materiały do znajomości rzeki Wierzycy i jej zanieczyszczenia (Beitrag zur Kenntnis des Wierzycaflusses und dessen Verunreinigung). Pam. P.I.N.G.W., 10, nr 1, 39 pp. (38—39: dtsch. Zfssg.).

(15 gat. z Pomorza).

1931a. Przyczynek do znajomości zanieczyszczenia rzeki Cybiny pod Poznaniem (Beitrag zur Kenntnis der Verunreinigung des Cybina-Flusses bei Poznań). Pam. P.I.N.G.W., 12, nr 1, pp. 287—304 (303—304: dtsch. Zfssg.).

(1 gatunek).

1931. O zanieczyszczeniu rzeczki Jankowej przez ścieki cukrowni. Inżynieria Rolna, 3, pp. 119—137, 4 fig.

(3 gat. z Lubelskiego).

1932. Przyczynek do znajomości zanieczyszczenia jeziora Wielkiego Żnińskiego (Beitrag zur Kenntnis der Verunreinigung des Wielkie-Żnińskie Sees). Pam. P.I.N.G.W., 13, pp. 40—54 (53—54: dtsch. Zfssg.).

(11 form z Wielkopolski).

Kulmatycki W. i Pęska W., 1932. *Trochospongilla horrida* Weltn. w wodach obrzańskich. Czasop. Przyrodnicze (1932), nr 3/4, 4 pp., 1 fig.

(1 gat. z Wielkopolski).

* Lakowitz, 1899. Die niedersten Pflanzen- und Tierformen des Klostersees bei Karthaus. Schrift. Naturforsch. Ges. Danzig, N. F. 10, Nr 1. (Pomorze).

Lityński A., 1918. Jeziora Firlejowskie. Zarys limnologiczno-biologiczny (Recherches limnobiologiques sur les lacs de Firley). Pam. Fyzjograf., 25, 20 pp. (18—20: dtsch. Zfssg.).

(*Rotatoria*: p. 9; 10 gat.).

1919. Sprawozdanie tymczasowe z badań na pojezierzu Łączyńsko-Włodawskim, dokonanych w lipcu i sierpniu 1919 r. Przegl. Rybacki, 1, nr 8, pp. 173—181.
(1 gat. i 2 nieokreślone z planktonu).
1922. Jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej (Le plancton du lac Wigry comme association biologique). Prace Stacji Hydrobiolog. na Wigrach, 1, nr 1, 42 pp. (40—42: engl. summ.), 1 tabl.
(*Rotatoria*: p. 8; 14 gat.).
1925. Próba klasyfikacji biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu (Versuch einer limnologischen Gliederung der Seen des Suwalkier Gebiets). Sprawozd. Stacji Hydrobiol. na Wigrach, 1, nr 4, pp. 37—56 (52—56. dtsch. Zfssg.).
(*Rotatoria* jako całość).
1929. Notatka nie podpisana. Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach. Pomieszczenie, organizacja, warunki pracy. Arch. Hydrobiol. Ryb. 3, nr 1/2 (1928), pp. 295—314, 7 fig.
(*Rotatoria*: p. 305; 13 gat.).
- * L u c k s R., 1905. Naturwissenschaftliche Streifzüge in das Gebiet der Linau. Jahresber. Westpreuss. Lehrerver. Naturkunde, 1, pp. 22—23.
1907. Planktonstudien in Westpreussischen Seen. Jahresber. Westpreuss. bot.-zool. Gesell., 29, pp. 54.
1909. Neus aus der Mikrofauna Westpreussens. Ibid., 31, 136—142.
(Wykaz 55 gat.).
1911. Über ein neues Rädertier. Zool. Anzeiger, 38, pp. 568—571, 2 fig.
1912. Zur Rotatorienfauna Westpreussens. Danzig, Westpreuss. Bot.-Zool. Verein., 207, pp. 58 fig.
(176 gat., 11 n. spp., 2 n. var.; liczne opisy i rysunki; zestawienia ekologiczne).
1913. Zur Rotatorienfauna des Zarnowitzer Sees. Bericht. Westpreuss. Bot.-Zool. Verein, 37, pp. 79—84.
(17 gat. z Jez. Żarnowieckiego).
- 1913a. Zur Organisation von *Hyaloccephalus trilobus* n. g., n. sp. Zool. Jahrbücher, Abt. Syst., 34, pp. 321—340, 1 tabl., 2 fig.
- 1913b. Zur Rotatorienfauna westpreussischer Torfsümpfe. Jahresber. Westpreuss. Lehrerver. Naturkunde. Danzig, 4, pp. 59—82.
(96 gat. uwzględnionych już w 1912 r.).
1930. *Synchaeta lakowitziana* n. sp., ein neues Rädertier. Zool. Anzeiger, 92, nr 1/2, pp. 59—63, 6 fig.
1931. Die Cladoceren, Copepoden und Rotatorien des Mariensees. Bericht Westpreuss. Bot.-Zool. Verein., 53, pp. VIII. 1—VIII. 71, 15 fig.
(61 gat. z Jez. Przywidzkiego).
1934. Das Zooplankton des Glamkesees. Bericht Westpreuss. Bot.-Zool. Ver., 56, pp. IV. 1—IV. 34, 4 tabl., 3 fig.
(18 gat.).
1937. Die Crustaceen und Rotatorien des Messinasees. Ber. Westpreuss. Bot.-Zool. Ver., 59, pp. 59—101, 12 fig.
(12 gat. słodkowodnych).
- Michalski K., Gabański J. i Kulmatycki W., 1936. Fragment fizjograficzny rzeki Brdy w obrębie Bydgoszczy w świetle działania ścieków niektórych miejscowych zakładów przemysłowych. Przegląd Bydgoski, 4, nr 1/2, pp. 21—55.
(20 gat.).
1937. O stanie czystości rzeczki Tymianki pod Karsznicami. Czasop. Przyrodn., 11, pp. 36—41.
(6 gat. z woj. łódzkiego).

1939. Przyczynek do znajomości zanieczyszczenia rzeki Wli w Lidzbarku oraz jezior Wielkiego i Małego Lidzbarskiego (Beitrag zur Kenntnis der Verunreinigung des Wla-Flusses, des Wielkie—Lidzbarskie—Sees so wie des Mał—Lidzbarskie—Sees bei Lidzbark). Pam. P. I. N. G. W., 17, nr 2 (1937) pp. 188—223 (222—223: dtsch. Zfssg.), 1 mapa.

(33 gat.).

Minkiewicz S., 1912. Die Winterfauna dreier Tatraseen. Bull. Ac. Sc., Cracovie, (B), (1912), pp. 833—854.

(5 gat.).

1912a. O planktonie zimowym kilku jezior tatrzańskich. Księga Pam. XI Zjazdu Lek. Przyr. Pol., pp. 247—248.

(5 gat.).

Minkiewicz S., 1914. Przegląd fauny jezior tatrzańskich (Übersicht der Fauna der Tatra—Seen). Sprawozd. Kom. Fizjograf. Akad. Umiej., 68, pp. 114—137 (136—137: dtsch. Zfssg.), 5 tabl. (*Rotatoria*: pp. 120—124; 72 gat.).

Młodziejowski J., 1935. Stawy w krajobrazie Tatr.—Lakes in the landscape of the Tatras. Ochrona Przyrody, 15, pp. 13—47, 33 fig. (47: engl. summ.).

Wzmianka ogólna o wrotkach: p. 32.

Pawłowski L. K., 1934. *Drilophaga bucephalus* Vejdovsky. Ein parasitisches Rädertier. O wrotku pasożytniczym *Drilophaga bucephalus* Vejdovsky. Mem. Acad. Pol. Sc., (B. II), (1934), pp. 95—104, 3 fig.

1935. Beiträge zur Anatomie und Biologie von *Drilophaga delagei* de Beauchamp. Arch. Hydrobiol. Ryb., 9, nr 1/2, pp. 1—30, 2 tabl., 3 fig.

1937. O życiu w mchach. Przyroda Techn., 16, nr 5, pp. 257—266, 19 fig. (Artykuł popularny).

1938. Materiały do znajomości wrotków mchowych Polski (Materialen zur Kenntnis der moosbewohnenden Rotatorien Polens. I — Annales Mus. Zool. Pol., 13, nr 12, pp. 115—159 (158—159: streszcz. pol.), 1 tabl., 24 fig.

(103 gat. z okolic Pabianic, Wigier, Białowieży i Tatr; 2 n. spp. 1 n. var.).

Pęska-Kieniewiczowa W. i Gabański J., 1932. O działaniu ścieków zakładów przemysłowych na Noteć jesienią 1931 roku (Über die Einwirkung der Industrieabwässer auf den Notečfluss im Herbst 1931). Pam. P.I.N.G.W., 13, pp. 300—324 (321—324: dtsch. Zfssg.).

(7 gat.).

Pliszka F., 1934. Materiały do typologii stawów. Plankton stawów doświadczalnych w Rudzie Malenieckiej (Zur Typologie der Teiche. Das Teichplankton der Biologischen Versuchstation für Fischerei in Ruda Maleniecka). Wydawn. Szkoły Gł. Gosp. Wiejsk., 1, pp. 235—262 (259—262: dtsch. Zfssg.).

(*Rotatoria*: p. 242; 10 gat.).

Przesmycki A. M., 1915. Sur la coloration vitale du noyau. I, II, C. R. Soc. Biol., 78, pp. 63—65; 169—171.

* Seligo A., 1890. Hydrobiologische Untersuchungen. I. Schrift. Naturforsch. Gesell. Danzig., N. F., 7, nr 3.

1907. Hydrobiologische Untersuchungen. III. Die häufigeren Planktonwesen norddeutscher Seen Mitt. Westpreuss. Fisch.-Vereins., 19, nr 1.

1907a. Tiere und Pflanzen des Seeplanktons. Handbücher f. prakt. naturwiss. Arbeit, 3, 62 pp., 247 fig.

(*Rotatoria*: pp. 30—38, fig. 114—144. Zestawienie 18 gatunków).

1920. Das Leben im Weichselstrom. Mitt. Westpreuss. Fischerei-Vereins 32, nr 1/2, pp. 2—15, 6 fig.

(1 gat.).

- Słonimski P., 1923. Przyczynek do znajomości wrotka *Brachionus forficula* Wierzejski (Note sur *Brachionus forficula* Wierzejski). Kosmos, 48, pp. 584—589 (588—589: dtsh. Zfssg.), 1 fig.
1925. Sur la variation de *Polyarthra trigla* E. C. R. Soc. Biol., 92, pp. 1257—1260.
- 1925a. Sur la connaissance de *Brachionus caudatus* Barrois et Daday. C. R. Soc. Biol., 93, pp. 948—949.
1926. W sprawie zmienności wrotka *Polyarthra trigla* (*platyptera*) Ehrenb. Pam. XII Zjazdu Lek. Przyr. Pol., p. 155.
- 1926a. Przyczynek do znajomości wrotków z rodzaju *Brachionus* Pallas. Pam. XII Zjazdu Lek. Przyr. Pol., p. 156.
- 1926b. W sprawie zmienności sezonowej u *Triarthra* (*Filinia*) *longiseta* E. Pam. I. Zjazdu Anat.-Zool., 1 p.
- 1926c. Sur la variation saisonnière chez *Triarthra* (*Filinia*) *longiseta* E. C. R. Soc. Biol., 94, pp. 543—545.
1931. *Chromogaster testudo* Lauterborn (*Rotatoria*, *Ploima*) na Polesiu (*Chromogaster testudo* Lauterborn aus Polesien). Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., 1, nr 11, pp. 326—328 (328: dtsh. Zfssg.).
1932. W sprawie występowania wrotków z rodzaju *Keratella* Bory de St. Vincent na Polesiu (Über das Auftreten von Rotatorien aus der Gattung *Keratella* Bory de St. Vincent in Polesien. (Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., 1, nr 16; pp. 448—457 (457: dtsh. Zfssg.), 3 fig. 13 form. (1 n. forma).
- Starmach K., Badania sestonu górnej Wisły i Białej Przemszy (Untersuchungen über das Seston der oberen Wisła und Biała Przemsza). Sprawozd. Kom. Fizjogr. Pol. Ak. Um., 73, 145 pp., (129—145: dtsh. Zfssg.), 15 fig. (19 gat.); spis: pp. 85—86; uwagi chronologiczne: p. 116; fenologia: pp. 31, 41.
- Steinecke F., 1919. Die mikroskopische Tierwelt des Urwaldes Bialowies in deutscher Verwaltung, 5, pp. 345—351, 5 fig. (14 gat. przeważnie mchowych).
- Thienemann A., 1928. Über die Edelmaräne (*Coregonus lavaretus forma generosus* Peters) und die von ihr bewohnten Seen. Archiw. für Hydrobiol., 19, nr 1, pp. 1—36.
- * Voigt M., 1902. Beiträge zur Kenntnis des Planktons pommerscher Seen. Forschungsber. Biol. Stat. Plön, 9.
- Waniczek H. (Waniczkówna), 1923. Spostrzeżenia nad zmiennością wrotka *Asplanchna Girodi* de Guerne (Observations sur la variation du Rotateur *Asplanchna Girodi* de Guerne). Arch. Nauk. Biol. Tow. Nauk Warsz., 1, nr 12 (1922), 15 pp.
1930. Badania nad kilkoma gatunkami rodzaju *Asplanchna* Gosse. (Untersuchungen über einige Arten der Gattung *Asplanchna* Gosse (*A. Girodi* de Guerne, *A. brightwelli* Gosse, *A. priodonta* Gosse). Annales Mus. Zool. Pol. 8, nr 3/4, pp. 109—322 (321—322: streszcz. pol.), 12 tabl., 10 fig.
- Wierzejski A., 1881. O faunie jezior tatrzańskich. Pamiętnik Tow. Tatrzańskiego, 6, pp. 99—110, 1 tabl. (1 gat., p. 108).
1882. Materiały do fauny jezior tatrzańskich. Sprawozd. Kom. Fizjograf. Akad. Umiej., 16, pp. 1—25, 2 tabl.
1883. Zarys fauny stawów tatrzańskich. Pam. Tow. Tatrzańskiego, 8, pp. 95—123. (*Rotatoria*: p. 111 — 1 gat.).
1891. Liste des Rotifères observés en Galicie (Autriche-Hongrie). Bull. Soc. Zool. France, 16, pp. 49—52, 4 fig.

- (50 gat.; 1 n. sp.: 3 n. var.).
 1892. Zur Kenntnis der *Asplanchna*-Arten. Zool. Anzeiger, 15, pp. 345—349, 2 fig.
1893. *Rotatoria* (wrotki) Galicyi. Die Räderthiere Galiziens. Anzeiger Akad. Wissenschaft. Krakau (1892), pp. 402—407.
 (10 gat.; 1 n. gen.; 8 n. spp.).
- 1893a *Rotatoria* (wrotki) Galicyi. Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. Akad. Umiej., 26, pp. 160—265, 3 tabl.
 (161 gat.).
- 1893b. *Floscularia atrochoides* sp. nov. Zool. Anzeiger, 16, pp. (312—314, 1 fig.).
- 1893c. *Atrochus tentaculatus* nov. gen. et sp. Ein Räderthier ohne Räderorgan. Zeitschr. Wiss. Zool., 55, nr 4, pp. 696—712, 1 tabl.
 (Opis i anatomia).
1935. Wyd. pośmiertne przez K. Simma. Süßwasserspongien. Monographische Bearbeitung. Mém. Acad. Pol. Sc. Lett. (B. II), (1935), 242 pp. 6 tabl. 11 fig.
 (*Rotatoria*: p. 167).
1938. Wyd. pośmiertne przez K. Simma. Notatki zoologiczne do fauny Tatr (Zoologische Notizen). Kosmos, (A), 63, nr 3, pp. 247—251 (251: dtsch. Zfssg.).
 (4 gat. planktonowe).
- Wierzejski A. i Zacharias O., 1893. Neue Rotatorien des Süßwassers. Zeitschr. wiss. Zool., 56, nr 2, pp. 236—244, 1 tabl.
- 1893a. Zur Wahrung der Priorität. Zool. Anzeiger, 16, pp. 430—432.
- Wiszniewski J., 1929. Zwei neue Rädertierarten: *Pedalia intermedia* n. sp. und *Paradicranophorus limosus* n. g. n. sp. Bull. Acad. Pol. Sc. Lett. (B. II), (1929), pp. 137—153, 1 tabl.
 (8 gat., 1 n. gen., 2 n. spp. z okolic Warszawy).
1931. Przyczynek do znajomości fauny wrotków Polesia. Contribution à l'étude des Rotifères de Polésie (Pologne). Arch. Hydrobiol. Ryb., 5, nr 3/4 (1930), pp. 265—284 (282—284: res. franc.), 4 fig.
 (108 gat.).
- 1932a. Wrotki piaszczystych brzegów jeziora Wigry. Doniesienie tymczasowe (Les Rotifères des rives sablonneuses du lac Wigry. Note préliminaire). Arch. Hydrobiol. Ryb., 6, pp. 86—100 (86—87: streszcz. pol.) 2 tabl.
 (57 gat., 7 n. spp. 1 n. gen., 1 n. var., 8 ♂♂).
- 1932b. Zwei neue Rädertiere. Mikrokosmos, 25, nr 7, p. 116.
 (Sprostowanie: *Paradicranophorus limosus* Wiszn. = *P. hudsoni* (Glascott)).
- 1933a. O życiu w wilgotnych piaskach. Wszechświat (1933), nr 1, pp. 1—7, 3 fig. (Popularna charakterystyka środowiska).
1934. Remarques sur les conditions de la vie du psammon lacustre. Verhandl. Int. Ver. Limnol., 6, pp. 263—274, 2 fig.
 (Charakterystyka środowiska).
- Wiszniewski J. 1934a. Les mâles des Rotifères psammiques. Mém. Acad. Pol. Sc. Lett. (B. II), (1934), pp. 143—165, 1 tabl.
 (Opisy 14 ♂♂, z tych 11 nowych).
- Wiszniewski J. 1934b. Wrotki psammonowe (Les Rotifères psammiques). Annales Mus. Zool. Pol., 10, nr 19, pp. 339—339 (338—399: streszcz. pol.), 6 tabl.
 (82 gat., 2 n. gen., 7 n. spp.).
- 1934c. Badania ekologiczne nad psammonem ze szczególnym uwzględnieniem wrotków (Recherches écologiques sur le psammon et spécialement sur les Rotifères

psammiques). Arch. Hydrobiol. Ryb., 8, pp. 149—271 (149—162: streszcz. pol.), 2 tabl., 12 fig., 14 tabel.

(Zarys monograficzny ekologii wrotków psammonowych).

1936. Notes sur le psammon. II. Rivière Czarna aux environs de Varsovie. Arch. Hydrobiol. Ryb., 9, nr 3/4, (1935), pp. 221—238, 3 fig.

(27 gat., 1 n. sp. 1 ♂).

1936a. Notatki o psammonie. III (Notes sur le psammon. III). Deux tourbières aux environs de Varsovie. Arch. Hydrobiol. Ryb., 10, nr 1/3, pp. 173/187 (173—174: streszcz. pol.), 5 fig.

(42 gat., 1 n. sp., 1 n. var. 3 ♂♂).

1936b. Notes sur le psammon. IV—V. IV. Rotifères psammiques de la Vistule près de Varsovie. V. Rotifères psammiques de quelques lacs de Tatras. Arch. Hydrobiol. Ryb., 10, nr 1/3, pp. 235—243, 3 fig.

(28 i 24 gat.).

1936c. Über die Nomenklatur der *Cephalodella catellina* — ähnlichen Rotatorienarten. Zoologica Poloniae, 1, nr 2, pp. 171—179, 1 fig.

(Uwagi taksonomiczne).

1937. Zróżnicowanie ekologiczne słodkowodnych wrotków psammonowych. (Différenciation écologique des Rotifères dans le psammon d'eaux douces). Annales Mus. Zool. Pol., 13, nr 1, pp. 1—13 (12—13: streszcz. pol.).

Charakterystyka ekologiczna (m. in. 32 gat. polskich).

1937a. Das feuchte Land als Lebensmilieu. Mikrokosmos, 31, nr 2, pp. 34—38, 4 fig.

(Popularna charakterystyka środowiska i zespołu).

1938. Remarques sur l'écologie du psammon, spécialement dans les lacs de Tatras. Verhand. Int. Verein. Limnol., 8, nr 2, pp. 221—224.

(Ogólne uwagi ekologiczne).

1939. O faunie jamy skrzelowej raków rzecznych ze szczególnym uwzględnieniem wrotków (Über die Fauna der Kiemenhöhle der Flusskrebse mit besonderer Berücksichtigung der Rädertiere). Arch. Hydrobiol. Ryb., 12, nr 1/2, pp. 122—152 (122—126: streszcz. pol.), 6 fig.

(*Rotatoria*: pp. 130—140; 14 gat., 3 n. spp. 2 n. var. z Polesia, Wielkopolski i Pomorza).

1947. Remarques relatives aux recherches récentes sur le psammon d'eaux douces. Arch. Hydrobiol. Ryb., 13, pp. 7—36, 2 fig.

(Uwagi o współczesnych badaniach nad psammonem).

1948. O wrotku pasożytującym na karpkach (Sur un Rotifère, parasite des carpes). Zoologica Poloniae (1940—1947) 4, pp. 7—10, 1 fig.

(1 n. sp.).

Woronkow N. W., 1907. Kołowratki sobrannyje ekspedycijej otdieła ichtiologii w zapadnom kraju (Wilenszkaja, Grodnieńskaja i Kowienszkaja gubernii). Trudy Hidrobiologiczeskoj Stancii na Głubokom Ozerie, 2, pp. 147—215.

(17 form z jezior Grodzieńskich, 28 form z jezior Poleskich, 46 form z jezior Wileńszczyzny, 48 form z rzek Wileńszczyzny).

1909. K faunie *Rotatoria* Minskoj gubernii. Trudy Studenczeskago Krużka Issledowatelej Russkoj Prirody, 4, pp. 121—133.

(48 gat.).

Wulfert K., 1939a. Beiträge zur Kenntnis der Rädertierfauna Deutschlands, Teil IV. Archiv. f. Hydrobiologie, 35, pp. 563—624, 37 fig.

(1 gat. z okolic Warszawy, p. 580).

* Zacharias O., 1886. Faunistische Studien in Westpreussischen Seen. Jahresber. Westpreuss. Bot.-Zool. Verein, 9, pp. 43—72, 1 tabl.

Materiały nieopublikowane

Bryce D. L., npbl. List z dnia 21. XII. 1930 ze spisem 27 gatunków mchowych ze *Sphagnum* przylegającego do Sucharów Wigierskich (leg. J. Wiszniewski, X. 1930).

Klekowski Z., npbl. 54 formy zebrane IV—VI. 1943 w sadzawce i kilku drobnych alkalicznych zbiornikach wysychających w Gaju pod Pińskiem. Oznaczenie sprawdzone przez J. Wiszniewskiego.

Z rękopisów autora

npbl. A. Wrotki zbiorników wodnych okolic Warszawy. Rękopis na podstawie materiałów zebranych w latach 1927—1929. 178 gat. z drobnych zbiorników, stawów, łąk rzecznych itp.

npbl. B. Materiały do fauny niepsammonowych wrotków okolic Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. Notatki na podstawie danych zebranych w latach 1931—1934. 115 gat. z jezior (głównie Wigierskich) i drobnych zbiorników.

npbl. C. Materiały do niepsammonowych wrotków Polesia. Notatki na podstawie danych zebranych w latach 1937—1938. Uwzględniono w zestawieniach 164 gat. z okolic Pińska, nie objętych spisem z 1931 r.

npbl. D. Notatki o psammonie. VI. Wrotki psammonowe okolic Pińska. Notatka w rękopisie; 27 gat. zebranych w 1938 na plażach rz. Strumienia i Jez. Horodyskiego.

npbl. E. Notatki o psammonie. VII. Wrotki psammonowe z okolic Lwowa i Brzeżan. Notatki z lipca-sierpnia 1940 r. 32 formy.

npbl. F. Sporadyczne spostrzeżenia faunistyczne: 29 gat. z rzeki Bug i drobnych zbiorników pod Fronołowem (VI. 1933); jez. Świr (VIII. 1940) 1 gat.; stawek siarczany w Siwej Wodzie pod Szkle (VII. 1940) 4 gat.

Prace autorów polskich dotyczące wrotków spoza granic Polski

Jakubski A. W., 1912. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfauna Ostafrikas. I. Die Rädertiere der Ussangusteppes. Zool. Anzeiger, 39, pp. 536—550, fig.

1912a. Przyczynek do znajomości fauny wrotków Afryki Środkowej. Fauna wrotków stepu Ussangen. Księga Pam. XI Zjazdu Lek. Przyr. Pol., p. 244.

Koźmiński Z., 1935. Über die Eigentümlichkeiten des Zooplanktons des Ochridsees. Verh. Int. Verein. Limnol., 7, pp. 245—254.

Minkiewicz R., 1900. Petites études morphologiques sur le limnoplacton. Zool. Anz., 23, pp. 618—623, fig.

Przesmycki A., 1901. O paru rodzajach pierwotniaków, pasożytujących na wrotkach (*Rotatoria*). Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Umiej. (B), 61, pp. 1—47, 3 tab.

Rothert W., 1896. Zur Kenntnis der in Vaucheria-Arten parasitierenden Rotatorien *Notommata wernecki* Ehr. Zool. Jahrb. Abt. Syst., 9, nr 5, pp. 672—713.

Wierzejski A., 1892b. Skorupiaki i wrotki (*Rotatoria*) słodkowodne zebrane w Argentynie. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Umiej. (B), 24, pp. 229—246.

Wiszniewski J., 1932. O kilku gatunkach wrotków zebranych w Hiszpanii (Sur quelques Rotifères trouvés en Espagne). Arch. Hydrobiol. Ryb., 6, pp. 41—64 (41—42 streszcz. pol.), 2 tab. 2 fig.. Odbitki datowane 1931.

1933. Un nouveau Rotifère du genre *Pedalia* habitant les lacs des hautes montagnes. Internat. Revue ges. Hydrobiol., 29, nr 3/4, pp. 229—236, 5 fig.

1935. Notes sur le psammon du lac Ochrid. Verhandl. Intern. Verein Limnol., 7, pp. 238—244, 2 fig. 1 n. sp.

Г. Вишневецки

Коловратки Польши и соседних районов

Содержание

Целью настоящей работы было подвести итоги исследований касающихся фауны коловраток Польши и некоторых сопредельных районов на основании публикаций изданных до начала последней мировой войны, т. е. до 1939 г.

Относящиеся к этому предмету публикации в числе 130 можно подразделить на следующие категории:

1. Работы посвященные исключительно систематике и экологии коловраток.

2. Работы, касающиеся разных фаунистических групп, в которых коловратки были упомянуты на втором плане.

3. Работы над влиянием сточных вод на фауну рек. В этих работах коловратки упоминаются как индикаторы загрязнения вод согласно системе Kolkwitz — Marsson.

4. Работы касающиеся биологии, анатомии и т. п. определенных видов коловраток.

5. Популяризационные статьи.

6. Работы, в которых встречаются мимоходные указания на коловратки.

В виду того, что данные польской литературы касающиеся коловраток требовали проверки и модернизации, автор в главе II-ой дает проверенный им список видов коловраток с указанием на синонимы, встречающиеся в анализированной литературе.

Наименование видов принято было автором согласно Гаррингу (Harring 1913) и позднейшим работам (Harring и Myers, Myers, Hauer, Wulfert). Согласно предложению Эдмондсона (Edmondson 1935), род *Lecane* был соединен с родом *Monostyla* и *Trichocerca* с *Diurella*. Следуя примеру Рэманэ (Remane 1929/33) род *Synchaeta* был соединен с родом *Parasynchaeta* и род *Schizocerca* с ро-

дом *Brachionus*. С другой стороны некоторые виды как *Bipalpus hudsoni*, *Gastropus stylifer* и *Hyaloccephalus trilobus* были признаны единственными представителями отдельных родов. Признавая, согласно Рэманэ, родовую самостоятельность *Hertwigia volvocicola* автор предлагает новое родовое название этого вида: *Ascomorphella*. Наконец, из рода *Encentrum* автор выделил отдельный самостоятельный род: *Parencentrum*.

Принимая во внимание, что границы между отдельными родами коловраток до сих пор еще не вполне точно определены, автор не счит возможным делить в настоящем изложении роды на подроды. Автор обозначил таксономические единицы низшего по отношению к видам порядка триномиальным методом, не придавая им однако значения подвидов.

Так как большинство коловраток отличается видимой тенденцией к космополитизму, то по мнению автора надо быть особенно осторожным в определении коловраток как форм эндемических, реликтовых и т. п. Эта черта коловраток не позволяет на основании имеющегося материала начертать синтетическую картину их зоогеографического распределения. В этом отношении можно указать на то, что *Kellicottia longispina* не была найдена ни в окрестностях Варшавы (Вишневецки) ни в окрестностях Сокаля (Якубски). Факт этот по всей вероятности связан с отсутствием в этих районах озер, в которых этот вид обыкновенно выступает. Отсутствие в озерах Татр вида *Pedalia bulgarica* (Минкевич 1914) обращает на себя внимание, так как этот вид встречается в озерах Альп, Балканов, Высокого Тавруса и Гималаев. Факт этот должен быть проверен.

Песчаные коловратки исследованы были в Польше лучше, чем коловратки живущие в других средах. Паразитических форм, комменсалей и т. п. найдено в польской фауне 22 вида. В работах Павловского (1934, 1935) представлен образ жизни двух паразитических видов *Drilophaga*. Из последних исследований Вишневецкого (1939) оказалось, что паразитические коловратки выступают на так хорошо изученных организмах как карп, речной рак и т. п. Будущие исследования по всей вероятности принесут в этом направлении много новых интересных фактов.

В среде мхов найдено было, главным образом Якубским (1918) и Павловским (1938), 112 видов коловраток. Нет сомнения, что это число представляет только часть видов коловраток обитающих в этой среде.

Для экологического синтеза польская литература не дает достаточных данных. В этом отношении только псаммические коловратки составляют исключение. Будущие исследования должны быть следо-

вательны направлены не только на изучение фауны коловраток различных сред (малые водохранилища, подземные воды, солоноватые воды, ил, мох, перифитон, организмы комменсалей и т. п.). Они должны одновременно характеризовать всесторонним образом изучаемую среду. Только такого рода исследования, в соединении — по мере надобности — с экспериментом и ведением культур, могут выяснить проблемы половой цикличности коловраток, их половых кризисов, которыми всемирная литература занимается так усердно за последнее время.

Касательно практического значения коловраток, играющих в системе сапробов Кольквица — Марссона роль индикаторов загрязнения рек сточными водами заводов и городов, в польской литературе имеется много материалов. Но они не были до сих пор использованы для сравнения нечто устарелых данных Кольквица — Марссона с новыми изысканиями систематики и экологии коловраток.

В таксономическом отношении приобретения польских исследований сводятся к описанию 6 новых родов, 42 видов и 11 разновидностей. Здесь следует тоже упомянуть о пересмотре взглядов на род *Asplanchna* (Вежейски 1912), *Pedalia* (Вишневски 1923, 1933), *Cephalodella* (Вишневски 1936), а также о работе Ваничек, касающейся изменчивости вида *Asplanchna girodi* и о 2 работах Слонимского над изменчивостью у *Polyarthra trigla* и *Filinia longiseta*.

Самцы коловраток найдены были польскими авторами у 33 видов из которых 17 были описаны детально. Особенно тщательно была описана группа самцов среди псаммических коловраток (Вишневски, 1934).

Из работ касающихся анатомии и гистологии коловраток следует назвать монографию трех видов *Asplanchna* (Ваничек 1930). Этот труд в широких размерах пополняет аналогичную работу немецкого автора Нахтвея (*Nachtwey* 1926). Подробные данные по анатомии коловраток, но без гистологических деталей, находятся в работах Вежейского 1893 с (*Atrochus tentaculatus*), Павловского 1934, 1935 (*Drilophaga bucephalus* и *D. delagei*) и Вишневского 1929 (*Paradicranophorus hudsoni* и *Pedalia intermedia*).

Заканчивая сводку польской литературы касающейся коловраток надо отметить, что большинство новых видов, описанных польскими авторами было принято всемирной литературой. В этом отношении следует подчеркнуть прежде всего безгрешность таксономических определений Вежейского. Среди позднейших работ надо отметить работу Ваничек (1930), на которую неоднократно ссылается Рэманэ в своей монографии. Поднятый Вишневским вопрос географиче-

ского распределения вида *Pedalia bulgarica* вызвал оживленную дискуссию (Edmondson и Hutchinson 1934, Brehm 1936, Valkanow 1938). Инициатива Вишневецкого в изучении псаммических колодратов возбудила в этом направлении интерес многих иностранных исследователей (Неизвестнова — Жадина 1935, Rodewald 1935, Myers 1936, Pennak 1936, Varga 1938, Carlin 1939).

Фаунистические данные Козара и Якубского неоднократно упоминаются в произведениях Harringa и Myersa (1922/1928), и Myersa (1930).

Алфавитный список видов и варьететов проверенных автором (см. стр. 338 польского текста) требует некоторых добавочных объяснений. При названии каждого вида находятся указания на относящуюся к нему литературу и синонимы употребляемые отдельными авторами. Кроме данных литературы автор ссылается тоже на собственные данные, которые не были еще печатаны, обозначая их буквами „prbl“.

На основании данных литературы и своих собственных автор дает краткую экологическую характеристику каждого вида, указывая на частоту выступления, многочисленность и время появления данного вида. Римские цифры обозначают месяцы их выступления.

Для видов встречаемых в озерах Татр обозначена тоже высота положения озера над уровнем моря. Кроме того при каждом виде обозначено: появление самцов, период максимальной численности, характер в системе сапробьев и др.

Автор подчеркивает, что данная им экологическая характеристика, опираясь только на данных местной литературы, не может конечно во всех случаях дать полной картины экологического характера данного вида.

Для отдельных родов составлен на конце главы список сомнительных видов (*species dubiae et indeterminabiles*).

Что касается некоторых таксономических подробностей рассматриваемых в этой главе, достаточно указать на следующие:

Ascomorphella nov. nom.

Автор считает, согласно мнению Рэманэ, что вид *Hertwigia volvocicola* Plate вполне независим от рода *Ascomorpha* (вопреки мнению Гарринга 1913). Так как название *Hertwigia* Plate 1886 не Schmidt 1880 *Porifera* уже занято ранее, то стало неизбежным дать этому виду новое родовое название: *Ascomorphella*.

Bipalpus Wierzejski et Zacharias 1893

Типичным представителем этого рода является *Bipalpus vesiculosus* Wierzejski et Zacharias. Вид этот был присоединен Ен-

нингсом (1894) и другими авторами к роду *Ploesoma*, вследствие чего род *Bipalpus* был аннулирован. В последствии Вебер и Монтет (1918) вновь признали этому виду родовую самостоятельность и дали ему название *Dictyoderma* Lauterborn 1893. Автор присоединяется к мнению Вебера и Монтет так как характер структуры кутикулы, панциря и желудочка резко отличает *Bipalpus hudsoni* от трех остальных видов рода *Ploesoma*. Но вопреки их мнению автор считает нужным вернуть этому виду родовое название *Bipalpus*, которое по его мнению имеет право первенства перед названием *Dictyoderma*, хотя оба описания были опубликованы в том же году. *Bipalpus* был описан в работе, в которой Вежейски и Захариас описали тоже вид *Mastigocerca capucina* W. et Z. Последний вид был описан в том же году под именем *Mastigocerca hudsoni* Lauterborn вместе с родом *Dictyoderma*. В последствии названию *Mastigocerca capucina* было дано первенство перед названием *M. hudsoni*. Этот факт по мнению автора, вполне доказывает, что и название рода *Bipalpus* должно иметь первенство перед названием *Dictyoderma*.

***Brachionus* Pallas 1766**

(включая *Schizocerca* Daday 1863)

***Colurella Hindenburgii* Steinecke 1917**

(= *Colurella gastracantha* Hauer 1924)

Особи вида *Colurella gastracantha* Hauer без брюшных процессов (только такие были найдены в Польше) следует идентифицировать с видом Steinecke. Особи с развитым брюшным процессом следует выделить в отдельный варьетет: *Corulella hindenburgii gastracantha* Hauer.

***Dipleuchlanis elegans* (Wierzejski 1893)**

(= *Dipleuchlanis paludosa* Hauer 1936)

Идентичность этих двух видов кажется вполне обоснованной, принимая во внимание, что передняя часть тела у экземпляра описанного Вежейским была подвержена деформации (см. de Beauchamp 1910a стр. 122).

***Encentrum* Ehrenberg 1838**

(с исключением *Parententrum* n. g.)

***Euchlanis incisa* Carlin 1939 u *E. triquetra* Ehr. 1859**

Euchlanis incisa Carlin 1939 = *E. triquetra* Hudson et Gosse 1886 nec Ehrenberg 1838.

Выше приведенные синонимы приняты согласно Carlin 1939.

***Filinia terminalis* (Plate 1886)**

Вопрос видовой самостоятельности *Filinia terminalis* не разрешен окончательно. Само терминальное положение заднего плавательного придатка не представляет достаточного основания для решения

этого вопроса. По Слонимскому (1926 b, 1926 c) положение этого придатка очень изменчиво у *F. longiseta*, в виду чего по его мнению *F. longiseta* и *F. terminalis* идентичны. Позднейшие авторы (Hutchinson и Edmondson 1934) признают полную самостоятельность обоих видов, ибо по их исследованиям разница между ними не ограничивается единственно разным положением плавательного придатка, но и другими чертами.

***Gastropus styliifer* Imhof 1888**

Вид этот является единственным представителем рода *Gastropus*. Сравнить с замечаниями касающимися рода *Postclausa*.

Этот редкий вид вопреки мнению de Beauchamp 1912 заслуживает того, чтобы считать его представителем самостоятельного рода по крайней мере до момента, когда он будет вновь встречен и тщательно исследован.

***Keratella falcata* (Ehrenberg 1838)**

На основании рисунков Якубского 1914 следовало бы признать самостоятельность этого вида. Но вопрос подлежит проверке.

***Lecane Nitsch* 1827**

(включая *Monostyla* Ehrenberg 1830)

***Lecane elsa* Hauer 1931**

Многочисленные экземпляры соответствующие описанию Гауэра были найдены среди водных растений в двух бассейнах в лесу вблизи озера Вигры. Размеры их тела были следующие: длина дорсальной пластинки 134 μ , вентральной пластинки 147 μ , ширина 116 μ , длина пальца 50 μ , совместно с терминальным зубом длиной в 8 μ .

***Lepadella borealis* Hanning 1916**

(= *Lepadella astacicola* Hauer 1926)

Экземпляры находимые в жаберной камере рака вполне соответствуют описанию, данному Гаррингом, в силу чего следовало бы признать оба вида идентичными.

***Lepadella rottenburgi* (Lucks 1912)**

Название этого вида редко встречается в литературе так как часто его не отличают от других видов. Так например *Lepadella dactyliseta* Hauer 1935 a nec Stenroos и *Lepadella dorsalis* Rodewald 1937 представляют по мнению автора именно оговариваемый вид.

***Mytilina mutica* (Perty 1849)**

(= *Diplax videns* Levander)

Идентичность этих двух видов требует еще проверки, хотя она кажется обоснованной.

Notholca striata acuminata f. *frigida* Jaschnow 1922

Эта интересная форма была открыта в планктоне озера Байкал. Она встречается в зимнем планктоне озера Вигры, как его постоянный хотя немногочисленный элемент. Экземпляры из озера Вигры наиболее сходны с 13-ым рисунком Яшнова. Размеры: длина панциря 340—360 μ , не считая заднего острого придатка дорсальной пластинки, которого длина достигает 120—130 μ . Длина такого же придатка брюшной пластинки — 30 μ . По мнению автора эта форма неправильно присоединена Яшновым к *Notholca striata acuminata*, она вероятно представляет отдельный варьетет, а быть может даже отдельный вид.

Paracolurella pertyi (Hood 1895)

Присоединение вида *Salpina pertyi* к роду *Paracolurella* Muers кажется обоснованным в особенности при рассмотрении его панциря в сокращенном состоянии тела животного.

Parententrum n. g.

Группа видов стоящих по своей структуре близко *Encentrum saundersiae* и *Enc. plicatum* настолько отличается от других видов рода *Encentrum*, что должна быть выделена в отдельный род, которого диагноз был бы следующий: *Parententrum* n. g. обнимает *Diceranophoridae* с удлинненным, червеобразным телом. Твердая кутикула не разделена на отдельные пластинки, но имеет поперечные фалды, которые придают телу вид метамерной структуры. Нога короткая без резкого отделения от тела. Пальцы короткие. Венчик терминальный. Трофи типа *Encentrum*. Тип рода представляет вид *Parententrum plicatum* (Eufert).

Ploesoma Herrick 1885

(исключая *Bipalpus* Wierz. et Zachar.)

Polyarthra trigla Ehrenberg 1834

Отдельные виды рода *Polyarthra* требуют таксономической проверки. Индивидуальная изменчивость выступающая в границах вида *Polyarthra trigla* касается прежде всего ширины плавательных придатков. По Слонимскому (1925, 1926) *Polyarthra trigla* (с узкими плавательными придатками) идентична с видом *P. euryptera* (с широкими плав. придатками). Но по мнению многих других авторов ширина этих придатков не представляет единственной черты различия между этими двумя видами. Принимая во внимание ширину плавательных придатков можно различить в границах вида *Polyarthra trigla* варьететы: 1) с очень узкими плавательными придатками — *P. trigla dolichoptera* Steinecke 1917, 2) с придатками средней ширины — *P. trigla typica* Ehrenberg, 3) с очень широкими придатками —

напоминающая *Polyarthra euryptera*. Автор предлагает для третьяго варьетета новое название: *P. trigla pachyptera* n. var.

***Postclausa* Hilgendorff 1899**

Из трех видов принадлежащих роду *Gastropus* два вида (*G. hyptopus* и *G. minor*) составляют однородную группу. Третий вид (*G. stylifer*) на столько отличается рядом анатомических черт от двух первых, что должен быть зачислен к отдельному самостоятельному роду. Но так как этот именно вид является типичным для рода *Gastropus* он то должен сохранить свое родовое название, а два остальных должны составить отдельный род под мало известным названием *Postclausa*. Другое название, которое можно было бы принять во внимание (*Hypopus* Bergendal 1812 nec Dugès 1834 *Arachnoidea*) устраняется само собой в виду того, что оно оказалось уже занятым. Название *Notops* тоже не может быть применимо, так как типом рода *Notops* является *Notops claviculatus*. Как тип рода *Postclausa* принимаем вид *Postclausa minor* (Rousselet).

***Proales theodora* (Cosse 1887)**

Автор согласно Гауэру (Hauer 1938) считает пресноводных представителей вида *Proales reinhardti* принадлежащими к виду *Proales theodora*. Коловратки комменсалы встречающиеся у *Gammarus*, по всей вероятности принадлежат тому же виду, но это должно быть еще проверено.

***Squatinella longispinata* (Tatem 1867)**

Squatinella uniseta (Collins 1872)

Названием *S. longispinata* обозначаются формы имеющие два острые пальцевидные придатки, тогда, как близкий к нему вид *S. uniseta* имеет еще третий добавочный придаток.

***Synchaeta* Ehrenberg 1832**

(включая *Parasynchaeta* Lauterborn 1905)

***Synchaeta spec. aff. lakowitziana* Lucks**

В озере Вигры в зимнем планктоне выступают довольно многочисленные экземпляры рода *Synchaeta* напоминающие вид *Synchaeta lakowitziana*, но отличающиеся от него некоторыми чертами. Только будущие исследования могут выяснить систематическое положение этих экземпляров.

***Trichocerca* Lamarck 1801**

(включая *Diurella* Bory de St Vincent 1824)

***Trichocerca intermedia arenosa* n. var.**

Экземпляры этого варьетета отличаются незначительными, но постоянными чертами от типичной формы *Trichocerca intermedia* (Stenroos) в виду этого следует выделить их в отдельный варьетет.

Trichotria pocillum bergi (Meissner 1908)[=*Trichotria pocillum hudsoni* (Varga 1930)]

В главе 3-ей представлен алфавитный список коловраток с указанием районов, в которых данная форма выступала. Цифры в соответствующих колоннах означают число мест, в которых рассматриваемая форма была найдена. В колонне 17-ой показана общая сумма мест нахождения каждой формы во всех исследованных районах. В колоннах от 18 до 23 указано в каком экологическом составе выступал данный вид причем взяты были во внимание следующие популяции: 1) планктонные, 2) литоральные и бентические (включая в это и малые водоемы, 3) оседлые, 4) псаммические, 5) живущие в мхах, 6) комменсалы, сыноэки и т. п. В колонне 24-ой отмечены были виды, самцы которых были найдены.

Глава 4-ая содержит алфавитный список синонимов употребляемых в рассматриваемой литературе.

Глава 5-ая содержит библиографические данные, касающиеся фауны коловраток исследованных районов, указанных в главе 3-ей. К библиографическому списку автор добавил список своих работ, которые до окончания настоящей работы не были опубликованы.

J. Wiszniewski

Les rotifères de la faune polonaise et des régions avoisinantes

Résumé

1. Introduction et remarques générales. Le travail présent a pour but un rapprochement de toutes les données qui ont été recoltées jusqu'à présent en ce qui concerne la connaissance des Rotifères de la Pologne.

La bibliographie concernant les Rotifères de la Pologne est relativement riche et compte environ 130 positions. Ces travaux peuvent être classés en groupes suivants, selon la façon d'y considérer le problème pour le rapprochement exact des travaux de chaque groupe:

1) travaux consacrés spécialement à l'étude de la systématique, écologie ou la faunistique des Rotifères,

2) travaux planctologiques consacrés à la faunistique d'autres groupes d'animaux, où les Rotifères ne sont mentionnés qu'au second plan,

3) travaux concernant les problèmes de pollution des eaux, où les Rotifères sont mentionnés comme indicateurs suivant le système de Kolkwitz et Marsson,

4) travaux sur les questions définies de la biologie, anatomie etc. des espèces particulières de Rotifères,

5) travaux de vulgarisation, communications aux congrès etc.,

6) divers travaux où les Rotifères ne sont cités qu'accidentellement.

Après avoir esquissé en grandes lignes l'histoire des recherches sur les Rotifères en Pologne, on donne le rapprochement des travaux concernant les régions géographiques particulières de la Pologne et des régions avoisinantes. On constate ensuite, que les données fournies par la littérature rotiférologique polonaise doivent être vérifiées et modernisées avant qu'elles puissent être utilisées pour les considérations générales. Une telle vérification systématique est faite dans le chapitre 2 du travail présent. Dans ce chapitre on a maintenu en principe la nomenclature de Haring (1913) avec les compléments plus récents contenus dans les ouvrages de Haring, Haring et Myers, Hauer, Wulfert et d'autres. On a accepté la proposition d'Edmondson (1935) de réunir les genres: *Lecane* avec *Monostyla* et *Trichocerca* avec *Diurella*, et aussi, d'accord avec Remane (1929/33), *Parasynchaeta* avec *Synchaeta* et *Schizocerca* avec *Brachionus*. D'autre part, on considère les espèces: *Bipalpus hudsoni*, *Gastropus stylifer* et *Hyalocephalus trilobus* comme représentants des genres monotypes distincts. Ensuite, en acceptant d'accord avec Remane (1929/33) l'indépendance générique d'*Hertwigia volvocicola*, on a proposé pour elle la dénomination générique nouvelle, celle d'*Ascomorphella* en vue de la préoccupation de la première. Enfin, on a éliminé le groupe d'*Encentrum* à cuticule plissé transversalement en nouveau genre distinct — *Parententrum*. On a partout passé sous silence la division en sous-genres, car on la croit inutile dans un groupe, où, comme chez les Rotifères, même les limites des „genres“ ne sont point jusqu'à présent suffisamment précisées. Les unités taxonomiques subordonnées à l'espèce sont partout citées d'après la nomenclature trinominale, sans préjuger de leur valeur taxonomique et sans leur attribuer, naturellement, celle des sous-espèces.

Après avoir mis en ordre les matériaux faunistiques, on peut tirer à leur base quelques conclusions générales.

Il faut constater tout d'abord que la faune des Rotifères de la Pologne est relativement bien étudiée. Ce sont avant tout les travaux de Wierzejski, Kozar, Bloedorn, Jakubski, Luck, Minkiewicz, Pawłowski et Wiszniewski, qui contiennent les matériaux les plus précieux. La faune polonaise comprend à présent 408 espèces, ou bien 481 formes vérifiées, ce qui correspond à $\frac{1}{3}$ environ de toutes les espèces connues. Le territoire de la Pologne n'offre, en effet, aucune occasion aux considérations quelconques sur la distribution géographique des Rotifères. Du reste c'est un fait bien entendu vu la tendance bien connue de la plupart des

Rotifères au cosmopolitisme. Il faut en général être tout spécialement prudent en qualifiant les espèces données des Rotifères comme „endémiques“, „tropicales“ etc. et autres définitions zoogéographiques, comme celles de „réliques“. Elles sont privées de fondements, quand on les applique aux Rotifères en état actuel de notre connaissance du problème.

Quant à la distribution des Rotifères sur le territoire de la Pologne, il n'y a que deux détails à souligner: le manque de *Kellicottia longispina* dans les environs bien étudiés de Varsovie (Wiszniewski, in litt.) et dans ceux de Sokal (Jakubski, 1914), ce qui résulte, probablement, manque dans ces terrains des vrais lacs, où cette espèce vit de préférence et, en outre, le manque de *Pedalia bulgarica* dans les lacs de Tatra (Minkiewicz, 1914). Ce dernier fait est frappant en comparaison avec la distribution générale de l'espèce en question, trouvée dans les lacs des Alpes, Balcanes, Haut Taurus et Himalaya¹ — mais il exige encore d'être vérifié.

En outre, les Rotifères psammiques sont les plus uniformément étudiés, car les recherches relatives étaient non seulement extensives, mais aussi elles étaient poursuivies d'une manière intensive. Néanmoins, il est encore beaucoup à faire dans ce domaine-là (dans le psammon de la Baltique p. ex.).

Quant aux parasites commensaux, synoeques etc., il y en a 22 dans la faune polonaise. Les travaux de Pawłowski (1934, 1935) sur les deux espèces de *Drilophaga*, renferment une analyse de la biologie de ces parasites. Les dernières recherches polonaises ont démontré, qu'on peut trouver de nouvelles espèces de cette sorte même sur les animaux apparemment fort bien connus, comme les carpes (Wiszniewski, 1948) et les écrevisses (Wiszniewski, 1939). Donc, il est probable qu'on puisse à l'avenir faire encore des découvertes intéressantes sur les représentants différents de notre faune aquatique. Dans les mousses on a trouvé 112 formes (il faut nommer avant tout les travaux de Jakubski 1918 et Pawłowski 1938), ce qui correspond assurément à une petite partie des espèces possibles à être retrouvées dans ce milieu.

On peut dire d'ailleurs en général, que la littérature polonaise fournit plutôt peu de matériaux qui pourraient servir de base à une synthèse

¹ La distribution géographique de *Pedalia bulgarica* comme espèce caractéristique pour les lacs des hautes altitudes, a évoqué dans la littérature une discussion intéressante (Edmonson et Hutchinson 1934, Brehm 1936, Valkanov 1938, Hauer 1941). C'est Brehm (1836) en particulier, qui a nié le caractère écologique spécial de cette espèce, en se basant sur l'opinion de Hauer (in litt.), qui croyait avoir trouvé *Pedalia bulgarica* dans les lacs des Philippines. Mais les résultats des recherches ultérieures de Hauer (1941) ont démontré, que les spécimens trouvés par lui n'étaient que des formes de *Pedalia fennica* et que, par conséquence, *Pedalia bulgarica* peut être considérée justement comme un Rotifère à un caractère écologique exceptionnel (Hauer 1941 p. 202, comp. aussi Valkanov 1938, p. 132).

écologique. Seuls, les Rotifères psammiques font l'exception à cette règle. Quant aux autres milieux, les recherches futures y auront encore beaucoup à faire: il faut d'une part étudier des milieux relativement au moins comme jusqu'à présent (petits bassins d'eaux, eaux souterraines, bassins acides, saumâtres, vase, mousses, périphyton, feuilles mouillées, hôtes possibles de différents commensaux et parasites etc.), d'autre part — il est nécessaire dans l'intérêt de la synthèse écologique, de caractériser les milieux étudiés le plus exactement possible, en définissant p. ex. le pH , la dureté, la salinité, la trophie générale etc. des bassins d'eaux. Enfin, il faut attirer l'attention sur le problème de l'intensification des recherches. Seules les recherches poursuivies d'une manière intensive, accompagnées, au besoin, d'expérimentation, des cultures etc. pourront élucider les problèmes de cycles sexuels des Rotifères, des causes de crises sexuelles etc, etc., qui sont si ardemment discutés dans la littérature mondiale récente. Mais d'autre part, en utilisant les données contenues dans la littérature polonaise, on peut rapprocher les caractéristiques écologiques des espèces particulières, telles qui sont présentées dans le 2-me chapitre du travail présent. Un problème de nature pratique, à savoir l'application des Rotifères comme indicateurs dans le système de saprobes de Kolkwitz et Marsson, mérite d'être mentionné. La littérature polonaise renferme de riches matériaux relatifs, mais ils n'ont pas été utilisés pour l'approfondissement du problème, c'est-à-dire, pour la comparaison de vieilles données de Kolkwitz et Marsson avec la connaissance actuelle de la systématique et de l'écologie moderne des Rotifères. Il n'y a pas de doute, que sans résolution de cette question, le rôle des Rotifères dans le système des saprobes deviendra de plus en plus négligeable.

Quant aux acquisitions des auteurs polonais dans le domaine de la taxonomie des Rotifères, ce sont tout d'abord les nouvelles espèces, décrites par eux, qui doivent être rapprochées. Un tel rapprochement se trouve aux pages 338 du texte polonais. Pour chaque espèce, les données bibliographiques, concernant la retrouvaille par les auteurs étrangers, y sont citées. Les auteurs polonais¹ ont décrit, en total, 6 genres, 42 espèces et 11 variétés (d'après la valeur actuelle des unités taxonomiques particulières). Parmi les genres nouveaux 5 sont déjà acceptés dans la littérature et le sixième, *Bipalpus* est maintenant aussi réactivé. D'entre 42 espèces nouvelles, ce sont 6, qui ont été ensuite identifiées. Quant aux

¹ Nous prenons ici en considération les travaux des auteurs polonais sans égard à la provenance des matériaux étudiés de la Pologne ou bien de l'étranger, par contre nous ne considérons pas les résultats des auteurs non-polonais, basés sur les matériaux provenant de la Pologne.

autres, 18 ont été déjà retrouvées ou reconnues par d'autres auteurs et ce ne sont que 18 qui, jusqu'à la guerre, ne sont pas rentrées dans la littérature, mais il faut souligner que la plupart d'entre elles n'est pas été décrite que tout dernièrement.

Parmi les autres études taxonomiques sur des espèces particulières sont à nommer: la revision du genre *Asplanchna* (Wierzejski 1892), de *Pedalia* (renfermée dans les notes de Wiszniewski 1929, 1932 et 1933), de *Cephalodella catellina* (Wiszniewski 1936a), la note de Waniczkówna (1923) sur la variabilité d'*Asplanchna girodi* et deux notes de Słonimski (1925, 1926c) sur celle de *Polyarthra trigla* et *Filinia longiseta*.

Quant aux mâles des Rotifères, on en a trouvé en Pologne 33 et 17 d'entre eux étaient décrits en détail. Il faut mentionner à ce propos le groupe des mâles des Rotifères psammiques, étudiés consciencieusement par Wiszniewski (1934a).

Les travaux sur l'anatomie des Rotifères sont représentés avant tout par la monographie anatomique et histologique de 3 espèces d'*Asplanchna* (Waniczek 1930). Ce travail est fondamental dans le domaine en question et il complète d'une manière importante les résultats du travail analogue de Nachtwey (1926), qui a été publié avant la monographie de Waniczek, quoique celle-ci fût préparée déjà en 1918 et ce n'étaient que les difficultés techniques qui avaient retardé sa publication. Les données plus détaillées sur l'anatomie des espèces particulières tout de même sans détails histologiques, se trouvent en outre dans les travaux de Wierzejski 1893c (*Atrochus tentaculatus*), Pawłowski 1934, 1935 (*Drilophaga bucephalus* et *D. delagei*) et Wiszniewski 1929 (*Paradicranophorus hudsoni* et *Pedalia intermedia*).

En terminant les remarques générales sur la littérature rotiférologique polonaise, on a encore à apprécier à quel degré les résultats des études polonaises ont pénétré dans la littérature mondiale. Quant aux nouvelles espèces, nous avons pu dire déjà ailleurs que la grande majorité des espèces décrites par les auteurs polonais, ont bien supporté la preuve d'une vérification par d'autres auteurs. C'est surtout l'impeccabilité des appréciations taxonomiques de Wierzejski, qui mérite d'être soulignée, en vue du fait, que la plupart de ses espèces a été acceptée par la littérature mondiale.

D'entre les travaux plus récents, c'est celui de Waniczek (1930), qui est quelquefois cité dans la monographie de Remane (1929/33). La question de la distribution géographique de *Pedalia bulgarica*, initiée par Wiszniewski (1933) a évoqué une discussion dans la littérature (Edmondson et Hutchinson 1934, pp. 160, 183, Brehm 1936, p. 278. Valkanow 1938, p. 132). Enfin, c'est l'ensemble des Rotifères psammiques, introduit dans la littérature par Wiszniewski, qui est devenu ensuite l'objet des études

d'une suite des auteurs étrangers (Rodewald 1935, Neiswestnova — Shadina 1935, Myers 1936, Pennak 1936, Varga 1938 et Carlin 1939)¹ et il fut mentionné dans l'ouvrage général sur la faune d'eaux douces de Wensberg—Lund (1937). Les données faunistiques de Kozar et Jakubski sont citées à l'occasion des espèces particulières dans les revisions de Harring et Myers (1922—1928) et Myers (1930).

Liste alphabétique des espèces et variétés vérifiées avec leurs synonymes employés dans la littérature polonaise. Pour faire comprendre au lecteur étranger la liste présentée dans ce chapitre il faut ajouter au texte polonais les informations suivantes.

Les espèces y sont rangées en ordre alphabétique d'après la nomenclature adoptée suivant les règles présentées ci-dessus.

Chaque espèce est accompagnée de sa bibliographie polonaise, rapprochée d'après les noms spécifiques, employés, dans le travail donné. De cette manière, l'en-tête bibliographique renferme en même temps la liste de tous les synonymes, cités dans la littérature polonaise. Dans l'en-tête bibliographique sont aussi cités les matériaux inédits de l'auteur, désignés par l'abréviation „npbl“. La liste des notices manuscrites relatives de l'auteur se trouve dans le chapitre 5 du travail présent.

Une courte caractéristique écologique de chaque espèce est formulée sur la base de données de la littérature polonaise et sur les observations inédites de l'auteur. Cette caractéristique indique la fréquence et l'abondance de l'espèce donnée dans les différents milieux en Pologne, et ensuite les saisons d'apparition de l'espèce (les chiffres romains signifient les mois).

Pour les espèces observées dans les Tatra, leur limites orographiques sont aussi indiquées. On a en outre noté: l'apparition des mâles, les périodes de maximum d'abondance, le caractère dans les systèmes de sa-probes etc.

Il est à souligner, que la caractéristique en question est basée exclusivement sur les données de la littérature polonaise, et en conséquence, elle ne peut pas être considérée toujours comme illustrant le caractère écologique général de l'espèce donnée.

Une liste des species dubiae et indéterminables est ajoutée à la fin pour les genres particuliers.

Quant aux certains détails taxonomiques concernant des espèces particulières, considérées dans ce chapitre, il suffit d'indiquer ici ce qui suit.

¹ Les travaux non-polonais sur les Rotifères sont cités partout dans le texte du travail présent d'après un rapprochement de la bibliographie rotiférologique général, fait par l'auteur dans le travail publié en 1947 (Wiszniewski 1947).

Ascomorphella nov. nom.

Je considère d'accord avec Remane (1929/33), *Hertwigia volvocicola* Plate comme indépendant du genre *Ascomorpha* (contrairement à l'opinion de Harring 1913). Etant donné que le nom *Hertwigia* Plate 1886 nec Schmidt 1880 (*Porifera*) est préoccupé, la création d'une nouvelle dénomination générique s'est montrée inévitable.

Bipalpus Wierzejski et Zacharias 1893

L'espèce typique de ce genre, *Bipalpus vesiculosus* Wierzejski et Zacharias, fut ensuite rangée par Jennings 1894 et par d'autres auteurs dans le genre *Ploesoma*, et en conséquence le genre *Bipalpus* fut rayé. Weber et Montet (1918) ont reconnu l'indépendance générique de l'espèce en question et l'ont distinguée sous le nom de *Dictyoderma* Lauterborn 1893. Je considère l'opinion de Weber et Montet comme bien fondée, car la structure de la cuticule, de la lorica et de l'appareil digestif (le proventriculus très vaste) suffisent pour séparer *Bipalpus hudsoni* de trois autres espèces de *Ploesoma*. Mais, contrairement à l'avis de ces auteurs, il est nécessaire de lui attribuer le nom de *Bipalpus*, qui à la priorité avant *Dictyoderma*, quoique toutes les deux descriptions avaient été publiées en même année (1893). En effet, dans le même travail à côté de *Bipalpus* fut aussi décrite l'espèce *Mastigocerca capucina* W. et Z. et, en outre, la même espèce fut décrite sous le nom de *Mastigocerca hudsoni* Lauterborn ensemble avec la description de *Dictyoderma*. La première dénomination (*M. capucina*) est généralement reconnue comme valable et cela indique indubitablement, que *Bipalpus* a la priorité avant *Dictyoderma*. Pour illustrer cet exposé taxonomique, l'auteur rapproche dans le texte polonais, tous les synonymes de l'espèce *B. hudsoni*.

Brachionus Pallas 1766

(*Schizocerca* Daday 1883 y comprise)

Colurella hindenburgi Steinecke 1917

(= *Colurella gastracantha* Hauer 1924)

Les individus de la *Colurella gastracantha* Hauer, privés du processus ventral (et tels sont seulement ceux qui ont été trouvés en Pologne) sont à identifier à l'espèce de Steinecke. Les individus avec le processus en question constitueront la variété *Colurella hindenburgi gastracantha* Hauer.

Dipleuchlanis elegans (Wierzejski 1893)

(= *Dipleuchlanis paludosa* Hauer 1936)

L'identification de l'espèce de Hauer avec celle de Wierzejski semble être justifiée, vu surtout la structure caractéristique des orteils et après

avoir pris en considération que la description de Wierzejski est basée sur l'exemplaire dont la partie antérieure du corps fut déformée (comp. de Beauchamp 1910a, p. 122).

***Encentrum* Ehrenberg 1838**

(exclusivement *Parententrum* n. g.)

***Euchlanis incisa* Carlin 1939 et *E. triquetra* Ehr. 1838**

Euchlanis incisa Carlin 1939 = *Euchlanis triquetra* Hudson et Gosse
1886 nec Ehrenberg 1838

La synonymisation des espèces en question d'après Carlin 1939.

***Filinia terminalis* (Plate 1886)**

La question de l'indépendance spécifique de *F. terminalis* n'est pas encore définitivement élucidée. Une seule marque, celle de la position terminale de l'appendice natatoire postérieur, ne suffit pas en effet, car — comme l'a établi Słonimski (1926b, 1926c), cette position subit chez *F. longiseta* une variation individuelle; à cette base Słonimski a exprimé l'opinion sur l'identité de *F. terminalis* et *F. longiseta*. Par contre une suite d'auteurs (p. ex. Edmondson et Hutchinson 1934) admet tout dernièrement que *F. terminalis* soit une espèce différant de *F. longiseta* non seulement par la position de l'appendice, mais aussi par d'autres traits caractéristiques. La question exige encore des recherches et c'est spécialement la structure des trophi qui, probablement, décidera.

***Gastropus styliifer* Imhof 1888**

Monotype du genre *Gastropus* Imhof. Comparer les remarques à propos du genre *Postclausa*.

***Hyalcephalus trilobus* Lucks 1911**

Cette rare espèce mérite d'être considérée, malgré une opinion contraire de Beauchamp (1912), comme représentant un genre indépendant, au moins jusqu'au moment où elle serait retrouvée et examinée de nouveau.

***Keratella ferculata* (Ehrenberg 1838)**

En jugeant d'après le dessin de Jakubski (1914), on doit considérer cette forme en tant que l'espèce distincte; cependant elle exige encore une vérification.

***Lecane* Nitzsch 1827**

(*Monostyla* Ehrenberg 1830 y comprise)

***Lecane elsa* Hauer 1931**

Nombreux exemplaires, strictement conformes à la description de Hauer, ont été trouvés parmi les plantes aquatiques dans deux petits récipients forestiers aux environs de Wigry. Dimensions: long de la plaque

dorsale 134 μ ; de la plaque ventral 147 μ ; largeur des plaques 116 μ , long des orteils 50 μ , la dent terminale de 8 μ y compris.

Lepadella borealis Harring 1916
(= *Lepadella astacicola* Hauer 1926)

Les exemplaires provenant de la cavité branchiale des écrevisses sont tellement conformes à ceux décrits par Harring, que l'identification des deux espèces semble être inévitable.

Lepadella rottenburgi (Lucks 1912)

Cette espèce est plutôt rarement citée dans la littérature, car souvent elle n'est pas distinguée des autres. P. ex. les dessins de *Lepadella dactyliseta* Hauer 1935a nec Stenroos et *Lepadella dorsalis* Rodewald 1937 représentent à mon avis, justement l'espèce en question.

Mytilina mutica (Perty 1849)
(= *Diplax videns* Levander)

L'identification de *Diplax videns* avec *Mytilina mutica* exige encore une vérification quoique elle semble être justifiée.

Notholca striata acuminata f. *frigida* Jaschnov 1922

Cette forme intéressante, décrite du plancton du lac Baikal, constitue un élément constant, bien que peu abondant, du plancton hivernal du lac Wigry. Les exemplaires de Wigry ressemblent de plus au dessin nr 13 de Jaschnov (1922). Dimensions: longueur de la lorica 340—360 μ , sans compter l'épine postérieure de la plaque dorsale, dont la longueur atteint 120—130 μ ; long, de l'épine postérieure de la plaque ventrale — 30 μ . Cette forme est probablement à tort réunie par Jaschnov avec celle de *Notholca striata acuminata*; elle représente probablement au moins une variété, sinon même une espèce distincte.

Paracolurella pertyi (Hood 1895)

La transmission de *Salpina pertyi* au genre *Paracolurella* Myers semble être justifiée, spécialement si nous considérons la structure de la lorica d'un exemplaire contracté (comp. la figure).

Parententrum nov. gen.

Le groupe des espèces approchées d'*Encentrum saundersiae* et *Enc. plicatum* se distingue tellement des autres espèces du genre *Encentrum*, qu'il mérite d'être considéré comme un genre indépendant, dont voici la diagnose: *Parententrum* n. g. contient les *Dicranophoridae* à corps allongé, vermiforme. La cuticule est durcie, sans division en plaques, mais avec des plis transversaux, qui lui donnent un aspect de métamérie apparente. Pied court, indistinctement séparé du tronc. Orteils courts. Couronne ter-

minale ou bien posée en biais. Trophi du type d'*Encentrum*. Anatomie interne normale. Type du genre *Parencentrum plicatum* (E y f e r t h).

***Ploesoma* Herrick 1885**

(*Bipalpus* Wierz. et Zach. *exclucivement*)

***Polyarthra trigla* Ehrenberg 1834**

Les espèces particulières du genre *Polyarthra* exigent sans doute une révision taxonomique. Dans les limites de l'espèce *Polyarthra trigla* règne une grande variabilité individuelle, qui concerne, avant tout, la largeur des nageoires. Cette question fut l'objet des recherches de Słonimski (1925, 1926), qui a exprimé l'opinion sur l'identité de *Polyarthra trigla* (à nageoires minces) et *P. euryptera* (à nageoires larges). Or, la largeur des nageoires n'est point une seule marque, qui — selon une suite d'auteurs — distingue *P. euryptera* de *P. trigla*. En vue de la variabilité de largeur des nageoires, on peut distinguer dans les limites de l'espèce *Polyarthra trigla* trois variétés: à nageoires extrêmement minces (*P. trigla dolichoptera* Steinecke 1917), à nageoires de largeur moyenne (*P. trigla typica* Ehrenberg) et enfin à nageoires extrêmement larges, ressemblant à celles de *P. euryptera*. J'ai proposé de nommer cette dernière variété *Polyarthra trigla pochyptera* n. var.

***Postclausa* Hilgendorff 1899**

Parmi les trois espèces appartenant jusqu'à présent au genre *Gastropus*, deux espèces (*G. hytopus* et *G. minor*) forment un groupe homogène. La troisième (*G. stylifer*) mérite sans doute d'être éliminée en tant que genre indépendant, notamment grâce à certains traits morphologiques bien spéciaux (structure du pied, position du mastax et le tube qui la précède etc.). Cette espèce est le type du genre *Gastropus*, elle doit donc garder le nom du genre. Deux autres espèces doivent être placées dans un autre genre, pour lequel il faut établir la dénomination peu connue de *Postclausa*, étant donné que l'autre dénomination qu'on pourrait prendre en considération, soit préoccupée (*Hypopus* Bergendal 1812 nec Dugès 1834 — *Arachnoidea*) et que le nom *Notops* ne peut pas être employé, car le type de ce genre est *Notops clavulatus*.

Type du genre *Postclausa*: *Postclausa minor* (Roussélet).

***Proales theodora* (Gosse 1887)**

Je considère, d'accord avec Hauer (1938), les représentants dulcaquicoles de l'espèce *Proales reinhardti*, comme appartenant à l'espèce citée dans l'en-tête. Les formes commensales sur le *Gammarus* (*Furcularia gammari*) appartiennent — elles aussi — à la même espèce, cela doit encore être examiné.

Squatinella longispinata (Tatem 1867)
et *Squatinella uniseta* (Collins 1872)

Le nom de *Squatinella longispinata* est appliqué aux formes à deux orteils, tandis que l'espèce apparentée *S. uniseta* possède parmi les orteils un troisième appendice supplémentaire.

Synchaeta Ehrenberg 1832

(*Parasynchaeta* Lauterborn 1805 y comprise)

Synchaeta sp. aff. *lakowitziana* Lucks

On trouvait constamment dans le plancton hivernal du lac Wigry les exemplaires assez nombreux de *Synchaeta*, ressemblant en principe à *S. lakowitziana*, mais en différant par quelques traits. Ce ne sont que les recherches futures qui pourront élucider la position systématique de ces exemplaires.

Trichocerca Lamarck 1801

(*Diurella* Bory de St. Vincent 1824 y comprise)

Trichocerca intermedia arenosa n. var.

Les exemplaires de cette *Trichocerca*, communs dans le psammon différent par les petits, mais constants traits des formes typiques des *Trichocerca intermedia* (Stenroos) (comp. Hauer 1931), il est donc nécessaire de les séparer au moins en une variété distincte.

Trichotria pocillum bergi (Meissner 1908)
(= *Trichotria pocillum hudsoni* (Varga 1930))

La distribution des Rotifères dans les contrées particulières étudiées jusqu'à 1939. Le chapitre renferme un rapprochement alphabétique des Rotifères trouvés dans différentes régions indiquées dans le tableau (v. page 444 du texte polonais). Les chiffres dans les colonnes répondent au nombre d'habitats sur lesquelles l'espèce donnée fut trouvée. La 17-me colonne donne la somme d'habitats pour toutes les régions étudiées. Les colonnes 18—23 indiquent, dans quels ensembles écologiques l'espèce a été constatée. On a distingué les ensembles suivants: 1) Rotifères planctiques (euplancton et héléoplancton), 2) Rotifères littoraux et benthiques (les petits bassins d'eau y compris), 3) Rotifères sessiles, 4) Rotifères psammiques, 5) Rotifères bryophiles et 6) Rotifères commensaux, synoèques, épiplanctiques etc. Le signe + dans la colonne donnée indique que l'espèce en question est dans la littérature polonaise citée justement dans l'ensemble donné, sans égard à sa relation plus stricte à l'ensemble. C'est-à-dire, on a marqué non seulement les espèces caractéristiques pour l'ensemble donné, coenobiontes et — philes, mais aussi celles, qui y avaient été trouvées plus ou moins accidentellement (coenoxènes). La dernière 24 colonne rapproche les ♂♂ cités dans la littérature polonaise.

Index alphabétique de noms. La première liste rapproche les synonymes, employés par les auteurs polonais et rangés en ordre alphabétique selon les noms des genres. La deuxième liste renferme toutes les dénominations d'espèces citées dans les chapitres précédents du travail présent.

Index Bibliographique. La bibliographie renferme les dates concernant la faune des Rotifères de la Pologne et des régions avoisinantes indiquées dans le chap. 3.

Les travaux marqués d'un astérisque *) ne sont pas considérés dans les rapprochements des chapitres 2 et 3. Or ce ne sont que de petites notes, ne renfermant que les mentions peu nombreuses sur les Rotifères.

La liste bibliographique, est accompagnée d'une liste des notices manuscrites de l'auteur. Enfin, les travaux des auteurs polonais, basés sur les matériaux étrangers, sont rapprochés en groupe distinct.

P. Olszewski

Jeziro Rożnowskie jako środowisko życia

(Z Pracowni Rybackiej Uniwersytetu Jagiellońskiego)

Treść:

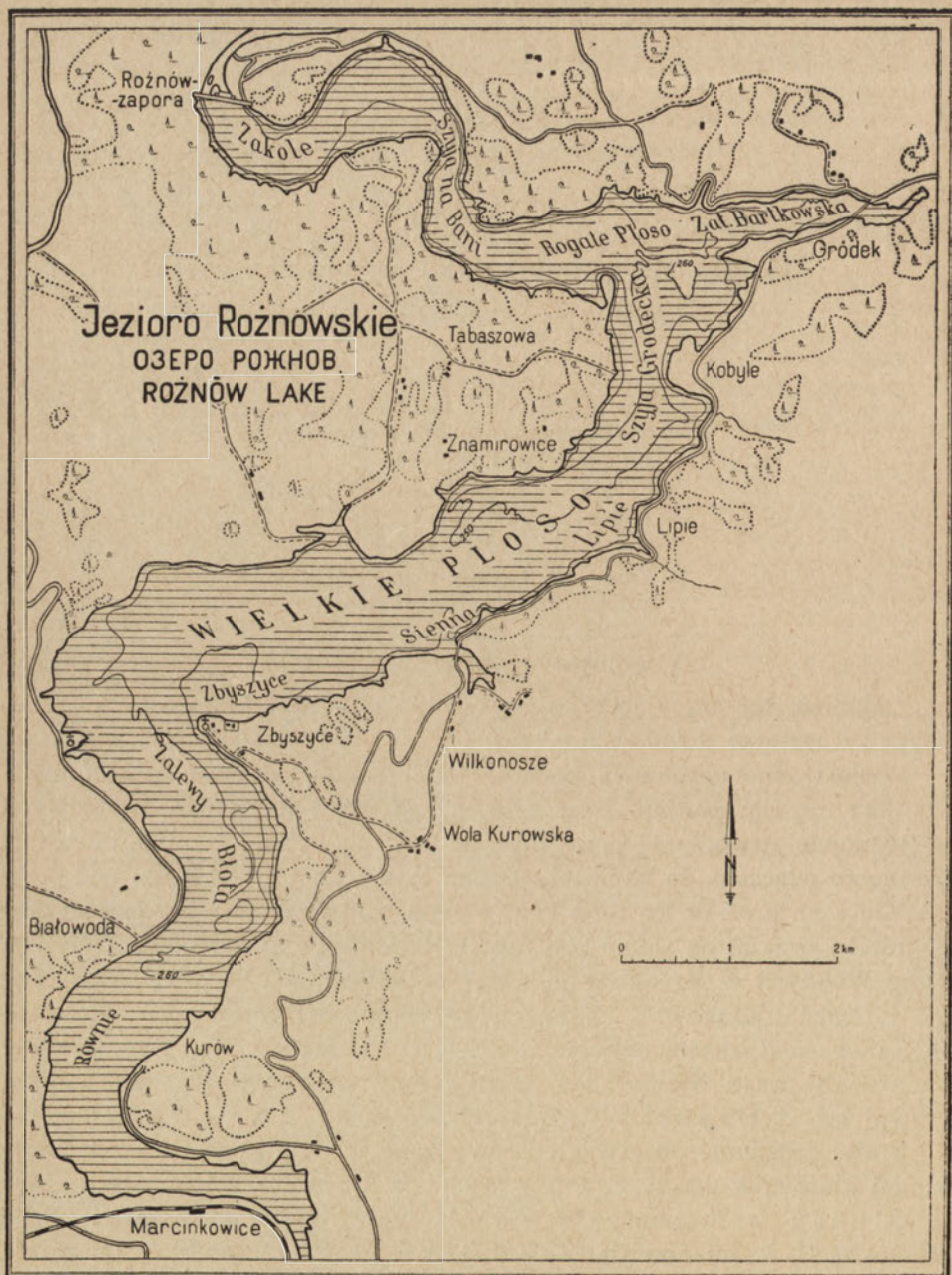
1. Dynamika mas wodnych
 - a. Uproszczony układ stosunków
 - b. Zjawiska turbulencji
 - c. Zmienność dopływu i odpływu
 - d. Przebieg pór roku
 - e. Oddziaływanie wiatru
2. Zawiesina i osady denne
3. Właściwości chemiczne warstw
4. Porównanie skrajnych lat
5. Sytuacja w strefie przybrzeżnej

Zadaniem tej pracy jest zobrazowanie czynników biotopowych środowiska w Jeziorze Rożnowskim (rys. 1).

Wielostronne zespołowe badania tego jeziora, których praca niniejsza jest częścią, podjęto przy poparciu Komisji do Badań Naukowych w Rożnowie, utworzonej przez prof. dr W. Szafera. Komisja ta została następnie włączona do Komitetu Badań Wisły, znajdującego się pod przewodnictwem prof. dr Fr. Staffa. Wielki trud organizacyjny całości prac Komitetu przyjął na siebie prof. dr S. Sakowicz. Okręgowa Dyrekcja Dróg Wodnych w Krakowie pod kierownictwem inż. A. Bielańskiego i Oddział Krakowski Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego pod kierownictwem dr Z. Kajetanowicza współdziałały i ułatwiały prace. Niemalże też zawdzięczamy uczynności dyrektora Elektrowni inż. J. Grabczyka i dyrektora Zapory inż. J. Wężyka.

Stale, codzienne obserwacje prowadzone w dwu końcach jeziora wykonali kierownik szkoły F. Połomski w Zbyszycach i majster zapory J. Oleksy w Rożnowie. W pracach, w formie praktyk, brali udział słuchacze U. J., mianowicie: Z. Kosicka, M. Pułtorak, A. Czapik, M. Moraczewska oraz J. Orczewski. Za pomoc składam też podziękowanie żonie mojej Irenie Olszewskiej.

Nasze badania terenowe trwały od 1946 r. do 1948 r. włącznie. Zebrano w tym czasie wielotysięczny materiał odczytów temperatury, oznaczeń widzialności, pomiarów zawiesin oraz wyników analiz chemicznych i róż-

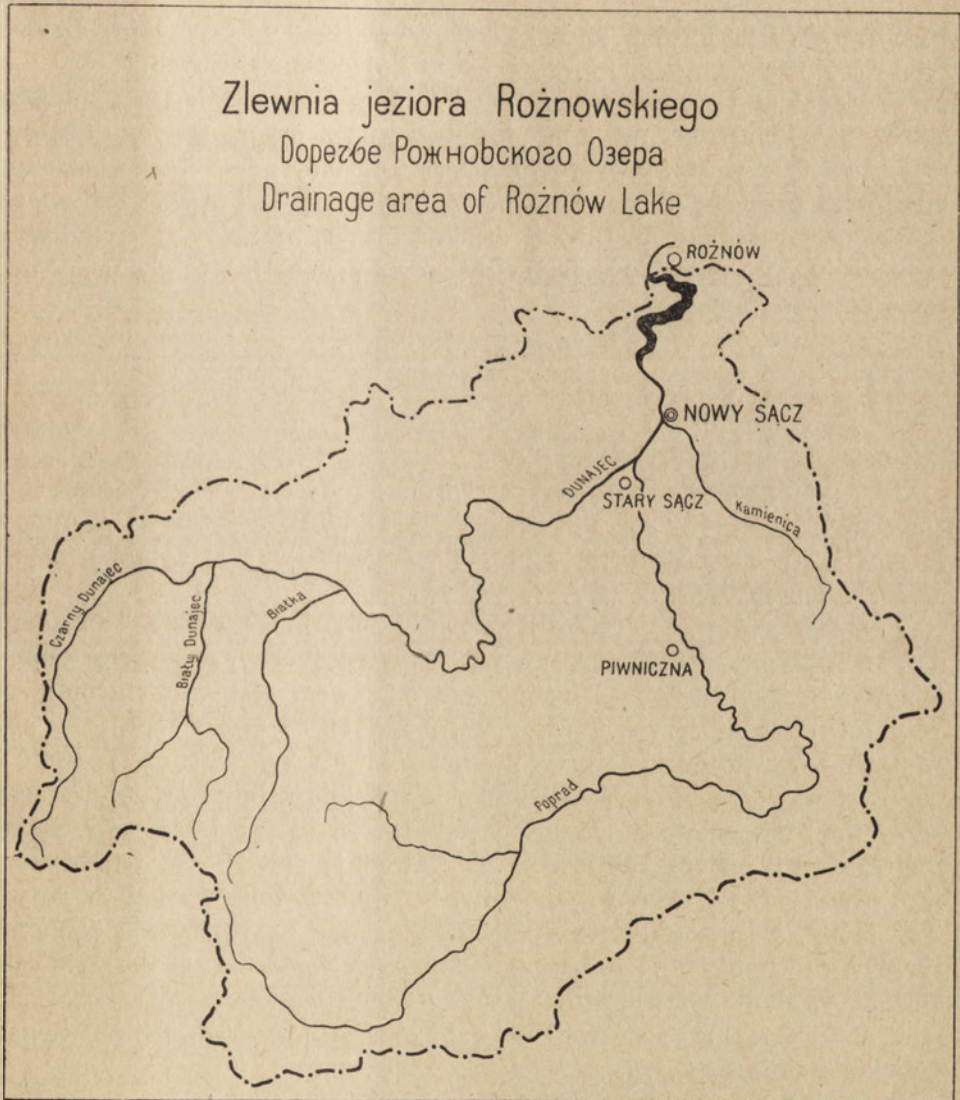


Rys. 1. Jezioro Rożnowskie.

nych innych obserwacji. Materiału tego niesposób oczywiście przytoczyć tu w całości, jedynie więc tylko przykładami będę popierał wnioski, wypowiedziane na jego podstawie.

1. Dynamika mas wodnych

Jezioro Rożnowskie utworzono w górskiej dolinie (rys. 1) przez spiętrzenie dużej rzeki (rys. 2). W ten sposób, już w samym założeniu, ma ono takie zasadnicze cechy jak wąski i kręty kształt oraz znaczne ilości wody, które stale przez jezioro przepływają. Te właściwości jeziora stały się przyczyną, dla której nurt przepływu wywiera na nie szczególnie wielki wpływ, co zresztą podniosłem już i uzasadniłem w mojej pracy dawniejszej (Olszewski 1946). Obecnie zebrane zostały szczegółowe materiały,



Rys. 2. Zlewnia Jeziora Rożnowskiego (4860 km²).

które utwierdzają pogląd na znaczenie przepływu jako elementu podstawowego w kształtowaniu się stosunków fizycznych jeziora, a przez to wyznaczającego cały jego stan biologiczny oraz warunki zagospodarowania rybackiego.

Ten dominujący czynnik przepływu kształtuje się w Jeziorze Rożnowskim nader rozmaicie w zależności od pewnych okoliczności. Oddziałują tu mianowicie wybitnie różne elementy meteorologiczne i techniczne.

Czynnik meteorologiczny wywiera istotny wpływ przez opady, które powodują zmiany w ilości i jakości dopływu. Działa on również przez wpływ wiatru na powierzchnię jeziora. Za zbliżone do czynników meteorologicznych można uznać zjawiska cyklu przemian rocznych.

Czynnikiem technicznym jest sztuczne regulowanie ilości i miejsca odpływu wody. Woda może być wypuszczana z jeziora trzema drogami: przez upusty z warstwy przydennej, przez turbiny ze średniego poziomu oraz przez przelewy z powierzchni. Turbiny czynne są prawie stale, lecz ze zmiennym nasileniem. Upusty działają rzadko, przelewy zaś tylko wyjątkowo. Małe ilości wody idące stale przez przepławkę rybną mogą nie być brane pod uwagę.

Oczywiście, ciągle kojarzenie się różnych wpływów meteorologicznych i technicznych tworzy mozaikę wciąż zmiennych stanów.

a. Uproszczony układ stosunków

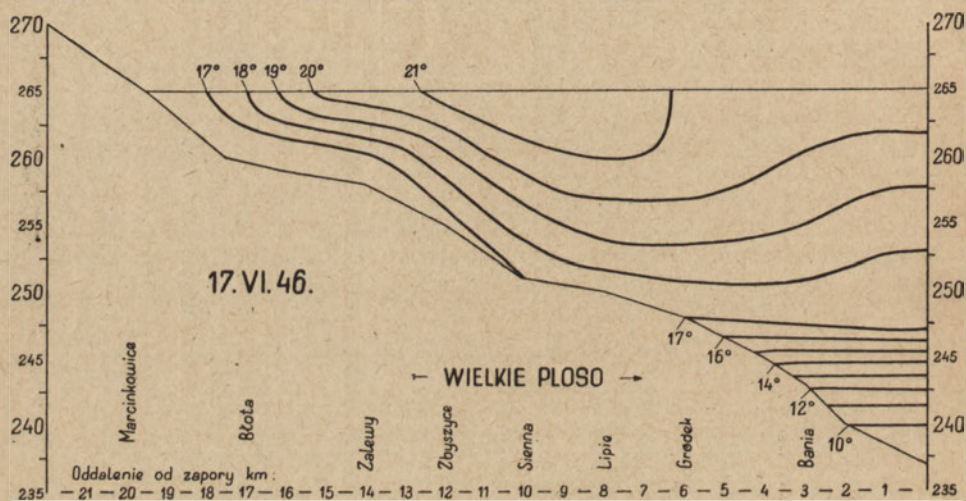
Aby móc prześledzić, w jaki sposób liczne czynniki wpływają na stosunki panujące w jeziorze i jak się składają na całość zjawisk, wyłączamy je chwilowo z rozważań, przyjmując do rozpatrzenia stan pod każdym względem najprostszy.

Zakładamy więc, że Jezioro Rożnowskie ma silny, ale stale jednakowy dopływ wody oraz że jego odpływ jest też równomierny, aczkolwiek umieszczony w głębi jeziora. Zasadniczym odpływem jest wlot turbinowy. W porównaniu do jezior naturalnych, mających odpływ z reguły na powierzchni, jest to odrębność wybitna.

Te elementy: wydłużony kształt zbiornika, duże ilości przepływającej wody i odpływ położony na średniej głębokości, są zasadniczymi cechami znanymi Jeziora Rożnowskiego. Powodują one istotne właściwości jego uwarstwień i układu stosunków. Na razie weźmiemy pod uwagę te trzy cechy, wyłączając wpływy meteorologiczne na zmienność dopływu i wpływy techniczne na zmienność odpływu. Wyłączymy też na razie całkowicie działanie wiatru, który jest czynnikiem zasadniczym w jeziorach naturalnych, a tutaj zaciemniałby nam obraz i przeszkadzał obserwować układanie się przepływu.

Trzy warstwy wód. Przy letniej, słonecznej i bezwietrznej pogodzie powierzchnia Jeziora Rożnowskiego ogrzewa się wybitnie niż nurt rzeki

powyżej zbiornika. W następstwie tego zimniejsze wody dopływu zapadają pod cieplejsze wody powierzchni jeziora i suną w głąb wklęsłościami dna, czyli dawnym korytem rzeki. Napotkawszy jednak w pewnym momencie wody od siebie chłodniejsze, zalegające w głębi jeziora od zimy, skierowują się one dalej poziomo i układają w warstwie posiadającej tę samą co one ciepłotę. Równocześnie wloty turbinowe ściągają z jeziora wodę czerpiąc ją na tym mniej więcej poziomie, na którym się znajdują. Możemy więc sobie wyobrazić, że powstają w ten sposób w jeziorze dwie szczególne warstwy: ta, do której woda napływa i ta, z której woda wypływa. W wyniku tego pierwsza z nich rozszerza się, a druga kurczy tak długo, aż pierwsza dosięgnie drugiej; wówczas już nurt przepływu kieruje



Rys. 4. Termiczny przekrój podłużny z dnia 17. VI. 1946 r. Wyrównany układ uwarstwienia przy chłodnym i głębokim przepływie. Wiatr zachodni spychający nagrzane wody w okolice Lipie—Gródek.

się wprost do odpływu. Ciepłejsze wody zalegają wtedy przestrzeń powyżej, a zimniejsze poniżej przepływu. Wobec tego w głębszych częściach jeziora dają się wyróżnić trzy warstwy: 1) ciepła — powierzchniowa, 2) chłodna — przepływowa, 3) zimna — głębiniowa. Warstwy te opisałem już w mojej pracy dawniejszej (Olszewski 1946). Obecne badania potwierdziły ten zasadniczy układ, a ponadto wykazały istnienie w częściach płytkich jeziora zasadniczego układu o dwu warstwach: 1) ciepłej — powierzchniowej, 2) chłodnej — przepływowej. Warstwy te da się wyróżnić na podłużnych przekrojach (rys. 3 i 4).

Części i okęgi jeziora. Stwierdzenia powyższe wskazały na istnienie w Jeziorze Rożnowskim dwu odrębnych części o różnych układach przepływu. W „górnym“, płytszym partiach jeziora nurt sunie latem po dnie, jako chłodna warstwa, nad nurtem zaś zalega ciepła woda powierzchni.

W „dolnych“, głębszych partiach jeziora nurt ciągnie na średnim poziomie, pozostawiając pod sobą zimną wodę trwającą od zimy, nad sobą zaś, jak poprzednio, ogrzaną letnim słońcem powierzchnię.

Zobaczmy dalej, jak ogromnie różnie kształtują się warunki biologiczne w tych dwu częściach jeziora w wyniku podstawowych różnic stosunków. Części te nazywać będziemy nadal „partią górną“ i „partią dolną“ (rys. 5), gdyż tak utarły się te nazwy nad jeziorem, pod naciskiem wspomnień biegu Dunajca.

Miejszem granicznym górnej i dolnej partii jeziora jest odcinek, na którym dno stopniowo opadając osiąga w przybliżeniu głębokość wlotów turbinowych. Od tego miejsca bowiem przepływ posuwając się najkrótszą drogą do odpływu odrywa się od dna. W Jeziorze Rożnowskim miejscem tym jest okolica Lipia albo Szyja Gródecka. Górną partię jeziora stanowią szeroko rozlane wody Równi, Błot, Zalewów oraz Wielkiego Płosa. Partia dolna, przeciwnie, jest zacieśniona jak Szyja Gródecka, Szyja na Bani, Zakole, a tylko miejscami rozszerza się. Nazwy części jeziora, których tu używam, zostały przeze mnie przyjęte w pracy dawniejszej (Olszewski, 1946).

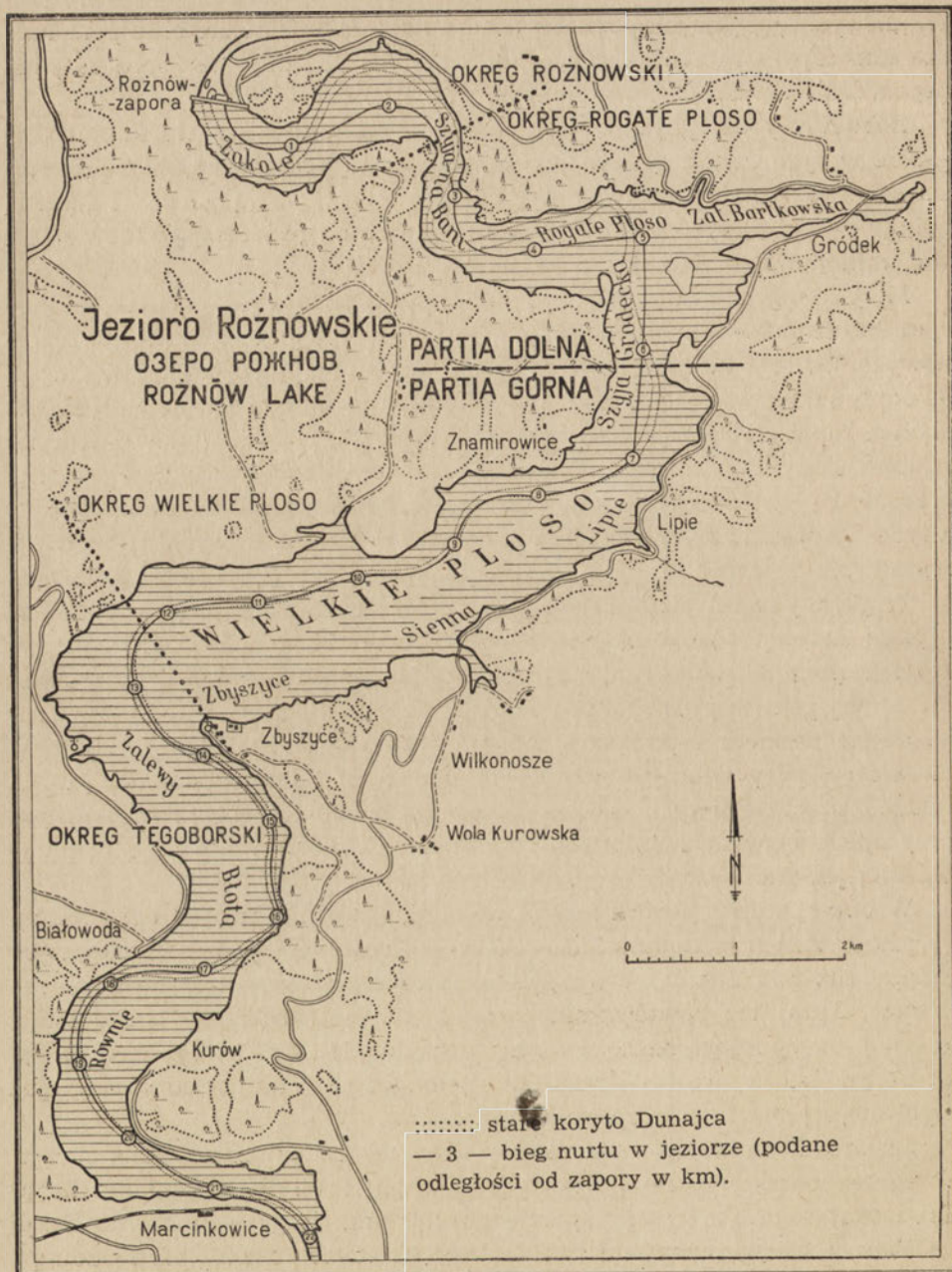
W górnej części jeziora dadzą się wyróżnić dwa okręgi (rys. 5). Są to płytkie Zalewy Tęgoborskie i głębsze Wielkie Płoso. Gdy dolina pierwszych ciągnie się w kierunku z południa ku północy, dolina drugiego jest do tamtej prawie prostopadła i kieruje się z zachodnio-południowego zachodu na wschodnio-północny wschód. Tak zasadnicza różnica wystawy na wiatry, przy istotnych różnicach głębokości i innych, ma wpływ na różnicę charakteru tych części. Bliższe wszakże szczegóły o nich podam przy opisie zjawisk związanych ze zmianami stanów wody i strefą przybrzeżną jeziora.

W dolnej części jeziora można również wyróżnić dwa okręgi (rys. 5). „Wyższy“ z nich to Rogate Płoso, szerokie i rozczłonkowane. Tu nurt dąży jeszcze tuż nad dnem i ulega wielu zaburzeniom wskutek mocnych zakrętów. Tutaj też powierzchnia rozszerzona jest obszerną Zatoką Bartkowską, przyjmującą nadto wydatny dopływ. „Niższy“ okręg zaś to Szyja na Bani i Zakole, wąskie i względnie jednostajne. Tu nurt odrywa się już wybitnie od dna i sunie spokojnymi łukami.

Jeziro Rożnowskie rozpada się więc na cztery znamienne okręgi: okręg tęgoborski (po linię Zbyszyce—Struga) i Wielkie Płoso (po Szyję Gródecką) tworzące razem „partię górną“ oraz Rogate Płoso (po Szyję na Bani) i okręg rożnowski (po Zaporę) tworzące razem „partię dolną“.

b. Zjawiska turbulencji

Zarówno ilość przepływającej wody, jak i prędkość nurtu są w Jeziorze Rożnowskim bardzo znaczne. Dopływ wody do jeziora chociaż jest bardzo nierównomierny, zawsze jest stosunkowo duży. Jako przeciętny

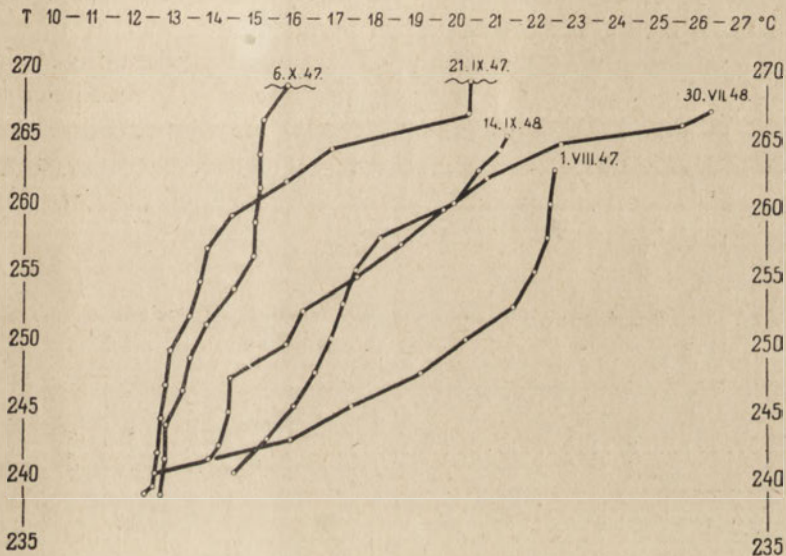


Rys. 5. Układ nurtu oraz partie i okręgi jeziora.

przyjmuje się dopływ $70 \text{ m}^3/\text{sek}$. Pomiarów prędkości przepływu wody jest brak, można jednak o niej wnioskować na podstawie obserwacji pojawienia się mętnych wód w czasie przyboru. Mętna woda, skoro wpad-

nie do jeziora, zjawia się znów na odpływie po około pięciu dniach. Wobec tego, że jezioro jest 20—24 km długie łatwo wyliczyć, że nurt przepływu posuwa się z prędkością ok. 30—40 mm/sek (110—145 m/godz.). Wobec pewnych opóźnień, jakie mogą następować wskutek odbywania się wewnątrz jeziora nawarstwień tych mętnych wód, można śmiało przyjąć, że zasadniczy nurt ciągnie w tych przypadkach z szybkością ok. 50 mm/sek (180 m/godz.).

Przesuwanie się w jeziorze znacznych mas wodnych ze znacznymi prędkościami musi przez tarcie wywoływać silne ruchy w warstwach wody przytkających do warstwy przepływu. Będą to, rzecz prosta, ruchy nie uporządkowane o charakterze kłębiącym, czyli turbulencyjnym. Ruchy



Rys. 6. Pionowe serie termiczne z okresu letniego.

te są oczywiście tym słabsze, im dalej od nurtu głównego będziemy je obserwować.

Ruchy te powodują mieszanie się wód przepływu z wodami warstw sąsiednich. One to wyłącznie powodują ogrzewanie się wód przepływających przez jezioro. Wody przepływu odcięte są bowiem całkowicie od bezpośredniego ogrzewania się od słońca grubymi warstwami wód powierzchniowych. Na ogół obserwujemy jednak ogrzewanie się wody w przepływie o 1—2°. Pochodzi to głównie z rozmieszania w przepływie cieplejszych wód powierzchniowych, które w zamian w tym samym stopniu przez rozmieszanie zostają ochłodzone.

Serie pionowe. Zjawisko kłębiania powodowane przez przepływ znane jest z wielu jezior naturalnych. Wywołuje ono w tych jeziorach wydatne złagodzenie gradientu termokliny. W Jeziorze Rożnowskim, wobec szczególnego nasilenia się przepływu w porównaniu do masy wód otaczających go, to złagodzenie gradientu wyraża się całkowitym zatarciem termokliny i wyrównaniem spadku ciepłoty od powierzchni do dna, albo utworzeniem skoków uzależnionych od innych swoistych czynników (rys. 6).

W pogodne, bezwietrzne dni najczęstszym układem jest uwarstwienie następujące: od powierzchni zaczyna się spadek ciepłoty, który staje się coraz łagodniejszy w głąb i w warstwie przepływu zatracą się zupełnie; poniżej tej warstwy znów pojawia się on i coraz bardziej przybiera na sile, aż tuż nad dnem miejsca najgłębszego staje się znów wybitny. W okresach niepogody oraz przy zmiennym dopływie i odpływie spotykamy układy, o których będzie mowa poniżej.

Serie podłużne. Wspomnieliśmy, że wskutek turbulencji następuje zarówno ogrzewanie się wód przepływu, jak i ochładzanie wód nadległych. Łatwo sobie wobec tego uświadomić, że w bezwietrzne dni działanie przepływu ujawniać się będzie na powierzchni jeziora tym wybitniej, im płycej będzie się on znajdował, czyli że wpływ ten od góry w dół będzie stopniowo malał.

Tabela 1

Przykładowe serie termiczne wzdłuż osi jeziora
Exemplary thermic series along the axis of the lake

Data	Zakole	Zamek	Bania	Rogate	Gródek	Lipie	Sienna	Zbyszyce	Zalawy	Blota	Równie	Marcinkowice
2. VI. 47	22,0	21,8	21,3	21,2	—	22,2	22,6	22,2	22,8	—	—	—
17. VII. 47	22,0	22,2	21,9	22,1	21,7	21,6	21,4	21,4	—	—	—	—
21. VII. 47	21,8	21,7	21,6	21,4	21,3	21,7	22,0	21,4	21,0	—	—	—
5. VIII. 47	22,3	22,5	22,6	23,1	22,9	22,7	22,7	22,4	20,9	—	—	—
16. VIII. 47	23,8	21,9	22,8	22,7	22,2	22,4	22,9	23,2	21,3	—	—	—
8. IX. 47	17,5	18,0	17,5	—	16,4	16,6	15,9	17,0	16,2	—	—	—
17. IX. 47	20,5	20,4	20,0	19,6	20,6	19,2	18,3	19,1	18,4	—	18,8	17,3
4. X. 47	15,3	—	15,5	—	15,5	—	15,3	—	13,9	—	—	—

Dlatego wykonując serię pomiarów termicznych wzdłuż jeziora (tab. 1), znajdujemy w zasadzie wzrost temperatury wody ku dołowi zatracający się jednak czasem lub ulegający zaburzeniu w dolnej jego partii. Tu prawidłowości tej nie ma. Nurt przepływu ciągnie na wymienionym

odcinku wszędzie na tej samej głębokości, zaznacza się więc tu raczej wpływ innych czynników. W bezwietrzne dni, szczególnie przy niskim stanie wody obserwujemy, że kłębiące działanie przepływu nasila się w miejscach przewężonych, jak Szyja na Bani, a także w bezpośredniej bliskości wlotów turbinowych, które oczywiście wzmagają turbulencje przez koncentrowanie prądu, jego przyśpieszanie, tworzenie wirów itp.

W wyniku tego Rogate Płoso, a przede wszystkim Zatoka Bartkowska mają przeważnie najcieplejsze wody powierzchni. Tu bowiem przepływ osiągnął już swe maksymalne zagłębienie, a równocześnie może on szeroko rozprzestrzenić się i przez to zlagodzić bieg.

Nagrzania powierzchni. W przeciwieństwie do jezior naturalnych, gdzie ciepłe wody powierzchniowe są ściągane przez powierzchniowy odpływ, w Jeziorze Rożnowskim wody te pozostają. W naturalnym jeziorze dopływ jako chłodniejszy zapada również pod powierzchnię, nawarstwia się wszakże i podnosi stopniowo ku powierzchniowemu odpływowi. W jeziorze zaporowym nawarstwia się on i obniża ku odpływowi przez turbiny. W wyniku tych stosunków powierzchnia Jeziora Rożnowskiego jest na ogół bardzo ciepła. Osiąga ona temperatury tak wysokie, jakie nigdy nie bywają osiągnane na naturalnych jeziorach naszych okolic.

Najwyższa stwierdzona temperatura powierzchni wynosiła 27,5°; pojawiła się ona dnia 3.VII. 1947 na Zakolu i Rogatym Płosie. Łatwo można przypuścić, że równocześnie temperatura w Zatoce Bartkowskiej lub na przesmyku pod Grodziskiem osiągnęła poziom pełnych 28° lub nawet więcej. Było to w okresie wyjątkowych upałów. W przeciętne lata tak wysokie temperatury nie zostają osiągnane.

Przy nagrzaniach szczególnie wyraźnie daje się zaobserwować, ile dla tego procesu znaczy wzniesienie słońca nad widnokregiem. Nagrzania w czasie upałów czerwcowych posuwały się znacznie szybciej i osiągały wyższy poziom niż nagrzania w późniejszej, letniej, a tym bardziej jesiennej porze.

Wysokie nagrzania w okresach pogodnych nie przeszkadzają, że w okresach niepogodnych ciepłota powierzchni obniża się wybitnie, gdyż silnie oddziaływa wtedy ukryty w głębi, ale ruchliwy przepływ. Dlatego duże wahania temperatury są dla Jeziora Rożnowskiego równie znamienne, jak wysokie nagrzania w okresach pogodnych. Wahania te są oczywiście najsilniejsze w górnych częściach jeziora, najbliższych dopływu, najsłabsze na Rogatym Płosie (tab. 1).

Serie poprzeczne. Serie pomiarów termicznych wykonane po powierzchni w poprzek jeziora dają również obraz znamieny. W pogodne dni w górnej części jeziora woda nad korytem dawnego Dunajca jest chłodniejsza niż w bok od koryta.

Pełne poprzeczne przekroje termiczne wyjaśniają nam to zjawisko. Oto nurt przepływu sunie dawnym korytem, a powodowane przezeń ruchy kłębiące się rozchodzą się niejako kolisto, obejmując najbliższe sąsiednie wody. Dlatego wpływ ich dociera oczywiście silnie do powierzchni nad korytem, odległej o kilka do kilkunastu metrów, znacznie zaś słabiej do bocznych, płytkich a odległych części jeziora.

Tabela 2

Przykładowe serie termiczne w poprzek jeziora
Exemplary thermic series across the lake

Data	Brzeg prawy	Brzeg lewy
	Z a l e w y	
16. VIII. 46	20,2; 17,5 ; 19,8; 20,1; 20,8; 22,5; 22,9; 24,2; 23,6	
26. VII. 47	24,1; 24,0 ; 24,4; 25,2; 25,7; 26,0; 25,9; 25,9; 26,1; 26,4	
	S i e n n a	
18. VIII. 47	23,0; 23,1; 23,0; 23,1; 23,2; 23,2; 22,3 ; 23,3; 23,2; 23,3	
	G r ó d e k	
18. VIII. 47	23,6; 23,0; 22,8 ; 23,0; 23,2; 23,6; 23,4; 23,6; 23,6; 23,8; 23,6; 24,0	
	Z a m e k	
9. IX. 48	19,9; 20,1; 20,3; 20,2; 20,0; 20,0; 20,1; 20,1; 20,1; 20,1; 20,2; 20,3; 20,3 20,4; 20,5; 20,7; 20,8; 21,1; 21,2; 21,7	
14. IX. 48	22,9; 23,2; 23,0; 22,7; 22,6; 22,5; 22,5; 22,4; 22,3; 22,3; 22,3; 22,4; 22,8	
	Z a k o l e	
10. IX. 48	21,1; 21,0; 21,2; 21,3; 21,5; 21,5; 21,6; 21,8; 21,9; 21,8; 21,8; 21,8; 21,8; 21,7	
14. IX. 48	23,9; 23,1; 22,9; 22,6; 22,3; 22,2; 22,2; 22,1; 22,1; 22,1; 22,0; 22,0; 21,9; 21,9; 21,7; 21,6; 21,3; 21,1; 21,1	

Te stosunki uwidaczniają się w wielkim nasileniu na płytkich i szerokich zalewach, wyraźnie na środkowych częściach Wielkiego Płosa, widoczne też są jeszcze w Szyi Gródeckiej, następnie zanikają. Dolna partia jeziora, podobnie jak w seriach podłużnych, tak też i w seriach poprzecznych nie zdradza prawidłowości (tab. 2). Tutaj nurt przepływu wyrwawszy się z więzów dawnego koryta rzeki rozlewa się szeroką, płaską warstwą leżącą wszędzie na tej samej odległości od powierzchni. Wobec tego

oddziaływa on na nią bardziej równomiernie, a ponadto wybitniej podlega różnym zjawiskom balansowania warstw, jakie wywołuje wiatr.

Temperatura głębinowa. W wyniku turbulencyjnego działania przepływu nie tylko ochładzane zostają warstwy wyżej leżące, ale także ogrzewane zostają warstwy znajdujące się niżej, a więc strefa głębinowa jeziora. W następstwie tego temperatura w tych warstwach wzrasta stopniowo. W tym przypadku, tak jak poprzednio, szybkość tych zmian zależy od intensywności turbulencji. Nawet bez jakichkolwiek wpływów ze strony czynnika technicznego, które niebawem omówimy, nagrzanie w miejscu najgłębszym przekracza dość szybko 10° . Temperatura przeważnie podnosi się tam jednak znacznie wyżej i osiąga nawet 15° . W lecie więc nie znajdujemy w ogóle w jeziorze chłodniejszych wód niż kilkunastostopniowe (rys. 6). Cała strefa przydenna jest zatem wybitnie ciepła. Występują tu też znaczne wahania temperatury, do których powrócimy.

c. Zmienność dopływu i odpływu

Dotąd była mowa wyłącznie o uproszczonym zjawisku jednostajnego przepływu, a obecnie przechodzimy do omówienia oddziaływania na jezioro wahań dopływu występujących w zależności od okoliczności meteorologicznych oraz od zmian odpływu, które następują w związku z poczynaniami technicznymi.

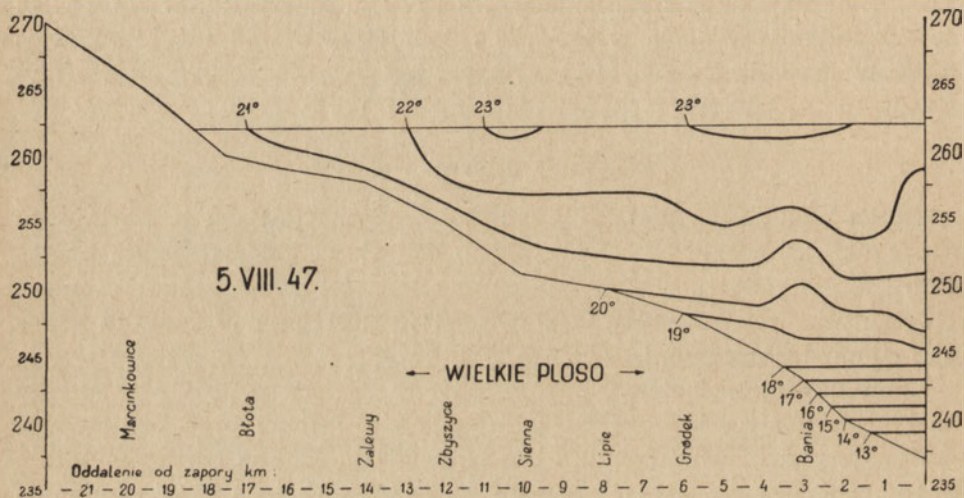
Czynnik meteorologiczny. Wpływ pogody na Jezioro Rożnowskie, poza działaniem wiatru, którego wciąż jeszcze nie chcemy brać pod uwagę, występuje przez zachmurzenia i opady. Odbijają się one bardzo wybitnie drogą zmian dopływu, a mianowicie przez zmiany jego ilości, temperatury i zawiesiny.

Ilości wody spływające Dunajcem do Jeziora Rożnowskiego są bardzo niestale wskutek słabego zalesienia zlewni przy równoczesnym górzystym jej charakterze. W pogodnych okresach przepływa w nim $20 \text{ m}^3/\text{sek}$, (najmniejsza notowana ilość $6 \text{ m}^3/\text{sek}$), w okresach słońnych $300 \text{ m}^3/\text{sek}$; największa notowana ilość $3500 \text{ m}^3/\text{sek}$ — wtedy to dochodzi do katastrof powodziowych.

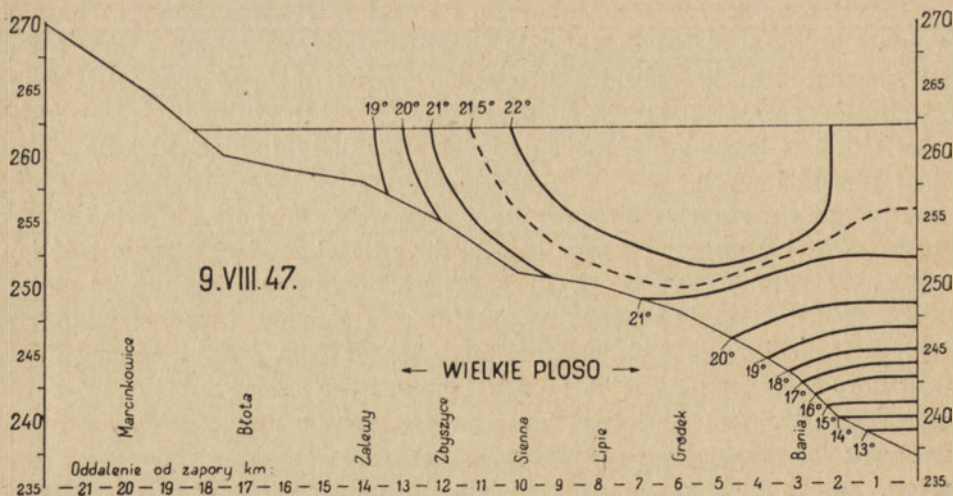
Przy zwiększonych stanach wody, wobec występowania z koryta i wzrostu prędkości, Dunajec porywa i unosi duże ilości zawiesin. Zawartość ich waha się w granicach $0,1\text{--}12 \text{ g/l}$ wody. Podnoszą one wydatnie jej ciężar właściwy. Niezależnie od tego poważniejszym opadom towarzyszy zazwyczaj w lecie znaczne ochłodzenie. Związane z tym spadki temperatury wód dopływającego Dunajca wynoszą czasem nawet ponad 10° . To również podnosi ciężar właściwy wody. W ten sposób podnoszeniu się ilości dopływu towarzyszy też zazwyczaj zwiększanie się jego ciężaru właściwego. Zależnie od rozmiaru tych zjawisk wpływ ich na jezioro bywa różnie nasilony.

Przy słabym nasileniu, napływ wezbranych wód nie powoduje na ogół w jeziorze wybitniejszych zmian. Można wtedy zaobserwować tylko posuwanie się mętnej wody warstwą przepływu (rys. 3), która początkowo dzięki temu silniej się wyróżnia, a następnie wzmożoną turbulencją, która tę warstwę zaciera.

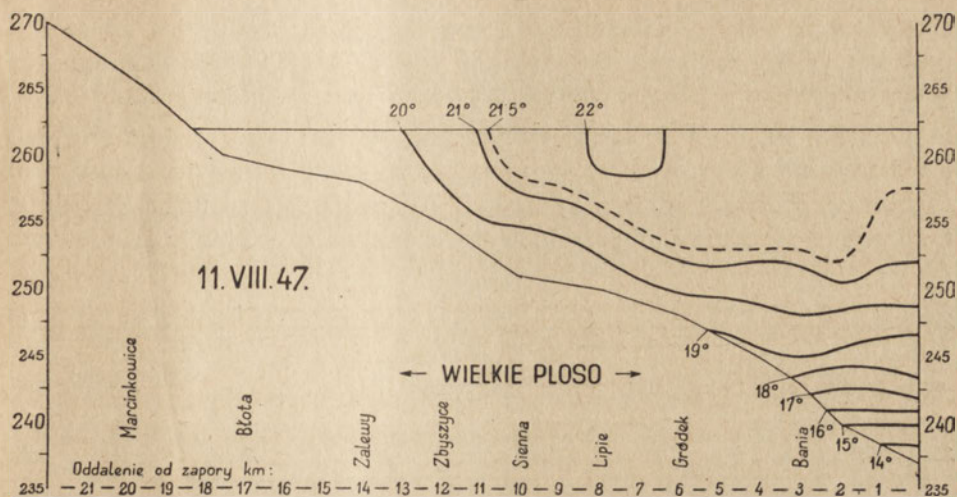
Przy silniejszym napływie wezbranych wód zjawiska są podobne, tylko bardziej zaostrome. W pierwszej chwili fala wielkiej wody spycha cieplejsze wody powierzchniowe ku środkowi jeziora zajmując cały jego górny okrąg. Następnie przedziera się pod tymi ciepłymi wodami na odcinkach środkowych powodując ogromną turbulencję (rys. 7 a b c). Jeżeli przy



Rys. 7 a



Rys. 7 b



Rys. 7 c

Rys. 7. a, b, c. Termiczny przekrój podłużny z dn. 5. VIII, 9. VIII, 11. VIII, 1947 r. W dniu 5. VIII. 1947 r. układ warstw jeszcze wyrównany. W dniu 9. VIII, 1947 r. napłynięcie zimnych wód z Dunajca i zepchnięcie ciepłych w dalszą część jeziora. W dniu 11. VIII. 1947 r. obraz po przedarciu się fali zimnych wód przez jezioro. Układ warstw znów wyrównany. Warstwa przepływu ochłodzona. Turbulencyjnie ochłodzona warstwa powierzchniowa i ogrzana warstwa głębinowa. (Na wykresach a i c widoczny „lejj” wytwarzany przez turbiny).

silnym wezbraniu woda napływająca jest cięższa od wód warstwy głębinowej jeziora, podąża starym korytem do miejsc najgłębszych, gdzie straciwszy rozpęd nawarstwia się i skąd wypycha wody strefy głębinowej na turbiny lub nawet do warstwy powierzchniowej jeziora aż ostatecznie sama osiągnie wloty turbinowe i pocnie z jeziora spływać. Powstaje przy tym wyrównanie cieplne w głębszych warstwach jeziora przy ogólnym obniżeniu się temperatur w całym słupie (rys. 9).

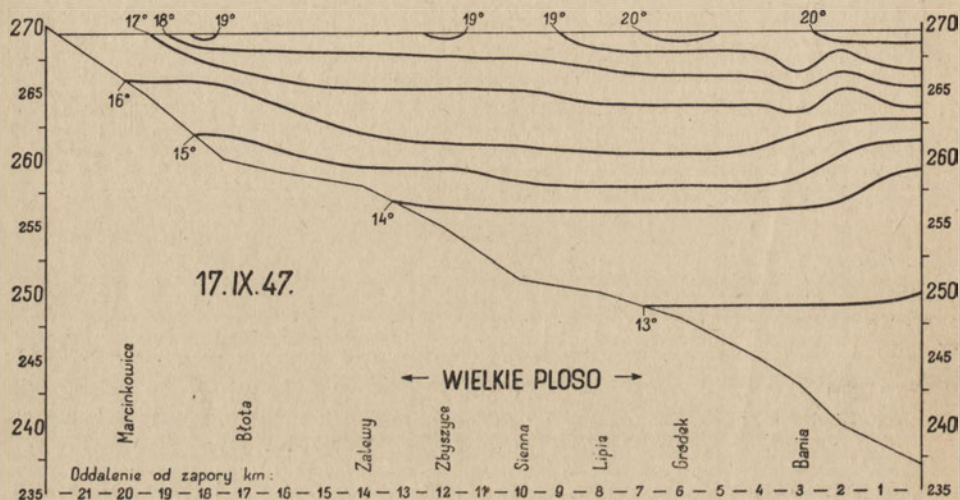
Przy gwałtownym nasileniu prawdziwej powodzi zjawiska te znów więcej się zaostwiają. W tym przypadku prowadzą one do kompletnego wyrównania stosunków na drodze wymieszania wód. Najlepszy tego obraz dał przebieg powodzi w czerwcu 1948, który będzie omówiony przy porównywaniu lata o małym i wielkim dopływie (rys. 14).

W Dunajcu-dopływie przy zmianach ilości wody zmienia się równie szybko jej temperatura. Po dużych i zimnych wodach, które poruszyły głębie zjawiają się małe i ciepłe wody wlewające się pod powierzchnię. Poziom przepływu ulega przemieszczeniu. Jeszcze turbiny czerpią z zimnych wód głębszych, a już płycej napływają wody ciepłe, tak że dopływ i odpływ nie wiążą się ze sobą (rys. 8).

Czynnik techniczny. Poza wpływami elementów meteorologicznych dla kształtowania się stosunków w Jeziorze Rożnowskim podstawowe zna-

czenie mają wpływ elementów technicznych zapory. O ich znaczeniu prawie wyczerpująco pisałem dawniej (Olszewski 1946), tu zatem już tylko w skróceniu podam główne wytyczne tego zagadnienia.

Odptyw jeziora jest kierowany technicznie zarówno co do ilości, jak i poziomu, na którym opuszcza on zbiornik. Istnieją trzy drogi odpływu: turbiny w poziomie średnim, przelewy na powierzchni i upusty na dnie. Odpływem zasadniczym prawie stale czynnym są turbiny. Zbudowano



Rys. 8. Termiczny przekrój podłużny z dnia 17. IX. 1947 r. Wyrównany układ uwarstwienia przy płytkim i ciepłym dopływie. Wiatr wschodni rozrzucający nagrzane wody powierzchni po zachodnich odcinkach poszczególnych plos.

cztery wloty turbinowe, z których każdy może przepuszczać do $50 \text{ m}^3/\text{sek}$ wody. Ilość przepływu przez turbiny może więc być regulowana w granicach od 0 do $200 \text{ m}^3/\text{sek}$. Wloty turbinowe leżą na poziomie 244—252 m n.p.m. Uwzględniając możliwość wahań zwierciadła wód jeziornych w granicach 260—270 m n.p.m. jest to głębokość między 8—18 a 16—26 m pod poziomem powierzchni. Gdy jednak obserwujemy nurt przepływu, widzimy, że leży on przeważnie znacznie wyżej. Przyczyny tego są dwie. Po pierwsze, przy ukośnym, skierowanym w dół ustawieniu kanału turbino- wego ssie on wody przylegające ku dołowi stwarzając koło siebie prąd zstępujący; po drugie, przy budowie zapory został usypany wał ziemny położony o jakieś 30 m powyżej i do niej równoległy, sięgający grzbietem warstwy 246—248 m n.p.m. Obie te okoliczności powodują, że przeciętnie główny ciąg wody na turbiny przebiega w poziomie 250—255 m n.p.m., czyli na głębokości między 5—15 a 10—20 m pod poziomem zwierciadła jeziora.

Przy znacznym czerpaniu wody ze zbiornika potężne ssanie, jakie wytwarzają turbiny, sięga aż do powierzchni tak, że przy niskim jej stanie mogą nawet nad turbinami powstawać wiry. Obserwujemy wówczas kołowanie zbierających się tam kawałków drewna. Takie silne czerpanie wody wywołuje oczywiście w najbliższym okręgu gwałtowne ruchy turbulencyjne, które na wąskim stosunkowo Zakolu obejmują całą wysokość i całą szerokość jeziora. W obrazie podłużnego przekroju przez zbiornik daje to jakby formę leja tworzącego się wokół odpływu (ryś. 7 a, c).

Przy słabym czerpaniu wody ze zbiornika prąd przepływu kieruje się ku odpływowi łagodnie nie powodując zakłócenia układu warstwowego. Wtedy nie tylko w środkowych odcinkach jeziora, ale również na Zakolu da się wyraźnie wyodrębnić warstwę przepływu utrzymującą się na właściwym jej poziomie.

W przeciwieństwie do turbin, upusty i przelewy są czynne rzadko, prawie wyjątkowo. Działanie ich, a przede wszystkim działanie upustów, wywiera wszakże zasadniczy wpływ na układ stosunków w jeziorze.

Otwarcie upustów, jak to już dawniej opisałem (Olszewski 1946), powoduje wypływanie z jeziora wód warstwy głębinowej. Ważność tego zjawiska uwydatni się dopiero przy omawianiu charakteru chemicznego tej warstwy.

Otwarcie przelewów następuje tylko całkiem wyjątkowo. Wtedy z jeziora spływa warstwa powierzchniowa. Ta, jako główna warstwa produkcyjna, powinna mieć niemałe znaczenie. Są jednak okoliczności, które zmniejszają znaczenie tego zjawiska. Oto po pierwsze — masa wód warstwy powierzchniowej jest zbyt wielka, aby łatwo było na nią oddziaływać, a po wtóre — otwarcie przelewów następuje z reguły tylko wtedy, gdy nadejść ma duża powódź. Zaraz więc po ich otwarciu następuje wtargnięcie do jeziora kolosalnych mas wody przewracających i burzących najzupełniej układ stosunków.

Stosunek dopływu i odpływu. Dla kształtowania się układów w Jeziorze Rożnowskim istotne znaczenie ma wzajemny stosunek dopływu i odpływu. On właśnie zmienia ustawicznie poziom zwierciadła jeziora: raz go piętrzy, raz obniża. Trzeba przypomnieć, że przy najwyższym spiętrzeniu zwierciadło jeziora leży w poziomie 270 m n.p.m., przy najniższym opuszczeniu zaś przypada ono na poziom 260 m n.p.m. Najgłębsze miejsce dna po wypłyceiach, jakie nastąpiły przy budowie zapory oraz po zalaniu zbiornika, sięga dziś warstwy 238 m n.p.m. Jezioro Rożnowskie ma więc obecnie, zależnie od stanu wody, 22—32 m głębokości. Wahania poziomu obejmują przeto blisko trzecią część (31%) głębokości maksymalnej.

Jeżeli odpływ przeważa nad dopływem, następuje ściąganie wód ze środkowej głębokości, a w następstwie obniżanie się cieplejszych warstw. Miąższość ich przy tym nie maleje, bo obniżaniu się poziomu tej war-

stwy towarzyszy zmniejszanie się powierzchni jeziora i jej zacieśnianie. W seriach pionowych obserwujemy w tym przypadku, że gradient termiczny zaostża się, szczególnie na dolnej granicy przepływu, tj. na poziomie około 250 m n. p. m., odcinając niejako warstwę głębinową od obniżonej i leżącej na niej warstwy powierzchniowej (rys. 6).

Gdy zaś dopływ przeważa nad odpływem, następuje piętrzenie jeziora, a objętość i miąższość wód o temperaturze dopływu wzrasta. Wody te piętrząc się osiągają zazwyczaj wloty turbinowe od dołu, usuwając cieplejsze wody od udziału w odpływie. Przy piętrzeniu warstwa powierzchniowa rozlewa się coraz szerzej, tracąc tym samym na grubości i ochładzając się często równocześnie przez turbulencję od dołu i przez deszcze od góry, maleje więc w głąb gradient spadku ciepłoty (rys. 6).

Nie tylko jednak różnica między dopływem a odpływem ma znaczenie. Jeśli nawet są one jednakowe, mogą być albo duże, albo małe, co też ma niepośledni wpływ na jezioro. Wielkie nasilenie się przepływu powoduje potężną turbulencję i, jak już wiemy, ochładza powierzchnię, ogrzewa głębię i może nawet w przypadkach powodziowych prowadzić do zatarcia uwarstwienia. Mały przepływ natomiast wyostża uwarstwienie wraz ze wszystkimi jego cechami chemicznymi. Najlepiej to będzie widoczne przy porównaniu skrajnych lat, które podamy poniżej.

Z tego, co powiedziano, widać, że schematyzując można wyróżnić cztery znamienne sytuacje gry dopływu i odpływu:

- 1) silny dopływ i silny odpływ,
- 2) silny dopływ a słaby odpływ,
- 3) słaby dopływ a silny odpływ,
- 4) słaby dopływ i słaby odpływ.

W pierwszym przypadku ruchy turbulencyjne są bardzo silne, w ostatnim natomiast są one stosunkowo słabe. Wpływa to na podkreślanie lub łagodzenie uwarstwienia w zbiorniku.

Wypadek drugi powoduje narastanie grubości warstwy środkowej. Przepływ kieruje się przy tym ku dolnej warstwie. Warstwa górna ulega jednak wybitnym zaburzeniom wskutek podnoszenia się jej i rozlewania na szerszy obszar.

Wypadek trzeci powoduje zmniejszanie się miąższości warstwy środkowej, przesuwanie się przepływu ku warstwie górnej i jej obniżanie się oraz zacieśnianie. Warstwa dolna wyraźnie się wtedy odcina.

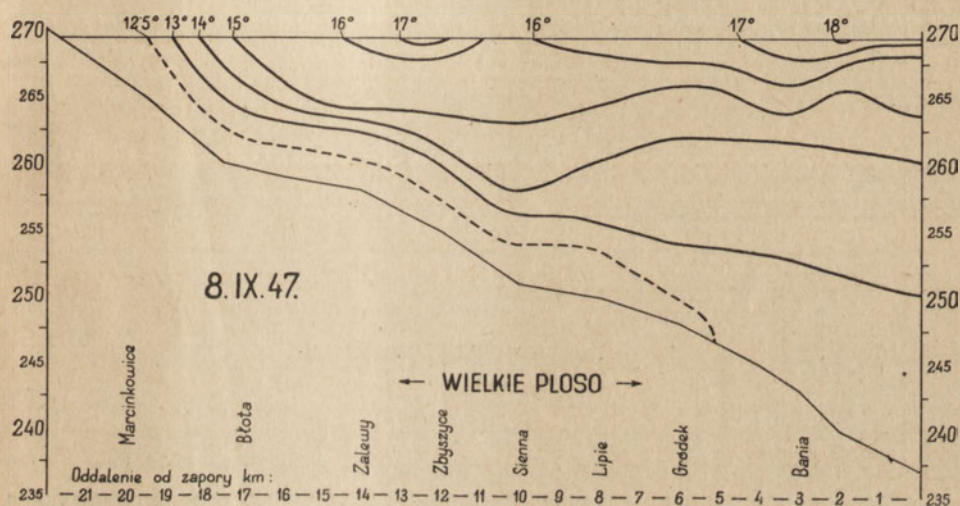
d. Przebieg pór roku

Okres letni został szczegółowo omówiony powyżej.

Jesień. Na schyłku lata rozpoczyna się wychładzanie jeziora. Temperatura powierzchni obniża się bardzo powoli i stopniowo. Równocześnie jednak spada wybitnie temperatura wody dopływającego Dunajca. Róż-

nica temperatur między powierzchnią jeziora a dopływającą rzeką przeważnie więc utrzymuje się i dopływ tonie nadal w jeziorze. Niebawem wszakże jego wody stają się chłodniejsze od wód warstwy głębinowej i wtedy nurt przepływu zaczyna kierować się coraz dalej po dnie, aż wreszcie osiągnie miejsce najgłębsze i ścianę zapory. Stąd, dźwigając na sobie cieplejsze wody warstwy głębinowej, piętrzy się w górę i najpierw wypycha tamte przez odpływ, a następnie sam go osiąga, wypychany z kolei przez następne, znów zimniejsze wody, które później napłynęły do głębi (rys. 9).

W tym okresie przestaje istnieć warstwa głębinowa, a równocześnie przestaje istnieć dawna warstwa przepływu. Jakkolwiek do wyrównania



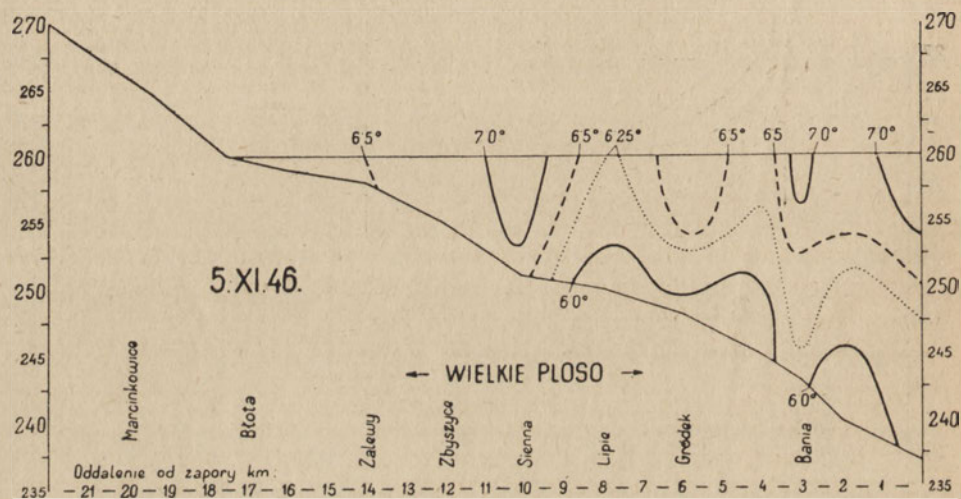
Rys. 9. Termiczny przekrój podłużny z dnia 8. IX. 1947 r. Burzenie warstwy głębinowej przez zimny dopływ. Występuje to zjawisko czasem w lecie a z reguły na początku jesieni. Na dno napływają coraz to zimniejsze wody i wypychają poprzednie na odpływ.

termicznego jeszcze nie dochodzi, a nawet różnica temperatur między powierzchnią a dnem może nie zostać zmniejszona, lub ewentualnie wzrastać, układ jest już całkowicie inny.

Temperatury powierzchni i dna stopniowo obniżają się dalej. Powierzchnia wychładza się przy tym bezpośrednio przez wypromieniowanie, parowanie i mieszanie z zimnymi deszczami. Warstwy przydenne zaś ochładzane są przez dopływ. Jedno i drugie ochładzanie następuje przeważnie skokami, które zazwyczaj zachodzą nierównocześnie. Każdy atmosferyczny spadek ciepłoty działa na powierzchnię jeziora bezpośrednio, na warstwy zaś przydenne działa ze znacznym opóźnieniem, związanym z czasem potrzebnym na spływ wód ze zlewni. W wyniku tego różnica

temperatur powierzchni i dna raz maleje, raz znów paradoksalnie wzrasta. Wreszcie temperatura powierzchni zostaje wybitnie obniżona dzięki równoczesnemu działaniu chłodzenia z góry przez atmosferę i z dołu przez turbulencję, a wówczas homotermia zostaje osiągnięta. Bywają przypadki, że następuje to względnie szybko, innym znów razem stan wyżej opisany trwa do półtora miesiąca. Stąd przebieg tych zjawisk jest z roku na rok bardzo różny.

W miarę jak temperatury w jeziorze, a przede wszystkim w górnej jego części, zostaną wyrównane, zjawia się stopniowo inny obraz przepływu. Nurt przestaje kierować się po dnie, nie jest już chłodniejszy



Rys. 10. Termiczny przekrój podłużny z dnia 5. XI. 1946 r. W okresie odpowiadającym homotermii przesuwa się w razie ciszy atmosferycznej wzdłuż jeziora jakby „człony” kolejno napływających wód o różnej temperaturze i różnej mętności. Ta ostatnia szczególnie uderza jadących przez jezioro łodzią lub patrzących z gór sąsiednich.

i cięższy od wód otaczających, szczególnie wobec małych różnic wagowych wody w obrębie zbliżonym do 4° . Napływająca woda rozlewa się i gromadzi w częściach górnych, z następną dzieje się to samo, spycha ona poprzednią ku dołowi jeziora. Nie przeszkadzają temu drobne różnice cieplne ani nieznaczne wahania w zawartości zawiesiny. Napływające wody niby człony przesuwa się kolejno po osi jeziora. Można wtedy, np. na Wielkim Plosie, dokonać bez mała przeglądu wahań temperatur i stądów dopływu z ostatniego okresu, poznając temperaturę i zmętnienie poszczególnych członów przesuwających się w jeziorze (rys. 10). Człony takie zatracają się stopniowo i w dolnej części jeziora nie bywają już widoczne. Początkowo mogą one tu jeszcze trafiać na znaczniejsze uwar-

stwienie i wtedy od pewnego punktu zmieniają charakter i wsuwają się jako warstwa przepływu pod inne warstwy. Obraz taki nie może jednak trwać długo; przeszkodę stanowią wiatry, które go burzą i wprowadzają zwyczajną cyrkulację.

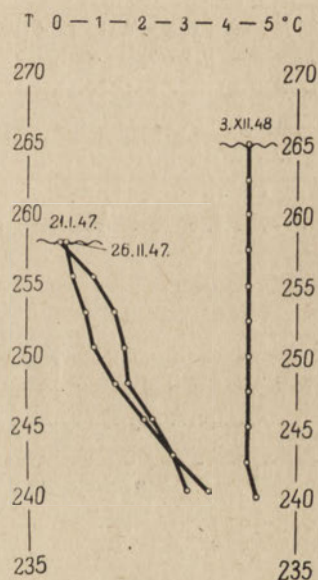
Ostatecznie wychłodzony jeszcze bardziej dopływ, zbliżony już do 0° , zaczyna się kierować po powierzchni jeziora zostawiając pod sobą cieplejsze wody o temperaturze ok. 4° . Znow więc zmienia się całkowicie układ stosunków. I znow zmiana następuje zwykle skokami zaburzającymi obraz. Jest to początek uwarstwienia odwrotnego.

Przebieg ochładzania się Jeziora Rożnowskiego jest, jak widzimy, dość skomplikowany i posiada trzy znamienne fazy. Pierwszą z nich charakteryzuje przepływ po dnie. Określimy ją jako wstępny okres jesieni. Druga, to członowe przesuwanie się wód oraz homotermia i cyrkulacja. Jest to właściwy okres jesieni. Trzecia wreszcie, kiedy dopływ kieruje się po powierzchni. To już początek zimy.

Ogólnie stan jesienny trwa w Jeziorze Rożnowskim trzy lub nawet cztery miesiące, co w porównaniu z jeziorami naturalnymi jest niezwykle długo. Znamienną cechą tego stanu jest ruchomość wód głębinowych: najpierw swoiście niezależna, a później łączna z powierzchnią.

Zamarzanie postępuje stopniowo od góry jeziora. Całkowicie pokryło się ono lodem: w 1946 r. około 24. XII., w 1947 r. nie zamarzło aż dopiero 2. I. 1948 r., w roku 1948 — 21. XII., w roku 1949 nie zamarzło aż dopiero 6. I. 1950 r. zamarzło. Jezioro Rożnowskie zamarza więc przeciętnie w samym końcu grudnia.

Zima. W zimie, szczególnie w jej początku, nurt przepływu dąży płasko pod lodem i obniża się następnie do wylotów turbinowych. Prawdopodobnie częściowo drogą turbulencji, a częściowo drogą ściągania przez odpływ cieplejszych wód średniego poziomu następuje dość szybko wychładzanie górnych warstw wody. Zaznacza się ono szczególnie silnie do poziomu wlotów turbinowych. Głębiej oddziałuje turbulencja, która przy małych różnicach ciepło-wagowych osiąga dość znaczny wpływ. Otwieranie upustów w tym okresie, wobec zwykle zmniejszonego dopływu, nie zdarza się. Jeśli natomiast zamarzanie jest opóźnione przez wiatry, całość wód jeziornych ulega głębokiemu wychłodzeniu jeszcze



Rys. 11. Pionowe serie termiczne z okresu zimowego.

w procesie cyrkulacji, a ciepłoty przy dnie już wtedy opadają poniżej 4°. W zasadzie jednak przez całą zimę, szczególnie gdy jest ona ostra, nurt przepływu musi kierować się raczej pod lodem i następnie opadać warstwowo w miarę wyczerpywania przez odpływ wód ze średniej głębokości (rys. 11). Pokrycie jeziora lodem nie jest w ciągu zimy stałe. Prawie co-rocześnie raz lub kilkakrotnie następuje przejściowe rozmarznięcie. W 1948 r. zalodzenie było szczególnie zmienne, w 1949 r. natomiast było trwałe.

Wiosna. Przez napór wód odwilżowych lód zostaje usuwany stopniowo od góry jeziora. Ostateczne zrzucenie lodu nastąpiło: w 1947 r. około 15. III., w 1948 r. — około 30. III., w 1949 r. — około 5. IV., w 1950 r. — około 12. III. Przeciętnie więc rozmarza jezioro w drugiej połowie marca. Napływające teraz cieplejsze wody kierują się zapewne w pierwszej chwili po dnie. Zwykle jest to związane ze znacznym przybojem dopływu i wysadzaniem pokrywy lodowej, co gmatwa jasność obrazu. Może się jednak zjawiać w tym czasie na krótko analogiczny z jesiennym obraz homotermii z członowo układającym się przepływem, jakkolwiek nie zostało to bezpośrednio zaobserwowane. Następnie szybko posuwa się nagrzewanie powierzchni i przepływ obniża się, a równocześnie sam stając się coraz cieplejszym zaczyna omijać warstwę głębinową układając się w swe letnie położenie na poziomie wlotów turbinowych.

e. Oddziaływanie wiatru

Wiatr oddziałuje na Jezioro Rożnowskie tak samo, jak na wszystkie inne jeziora: tworzy fale i wraz z falami pędzi wodę powierzchniową w kierunku swego biegu.

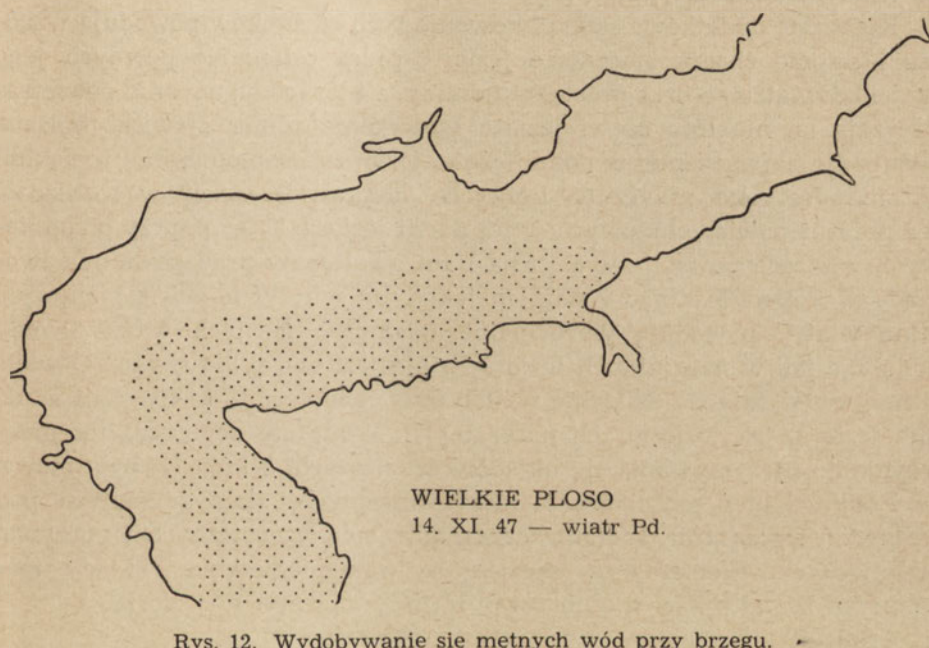
Na otwartych przestrzeniach Zalewów, Wielkiego i Rogatego Płosa, przy porywistych wiatrach o typie wiatru halnego, jaki w tej okolicy występuje, zjawiają się fale znacznych rozmiarów. Niejednokrotnie przekraczają one pół metra wysokości, a siła ich uderzeń tworzy poważne wyrwy w stromych brzegach. Plastikowym przykładem tego było rozbicie betonowego stropu piwnicy, jaka pozostała po dawnych zabudowaniach w okolicy przystani rybackiej w Zbyszycach. Nic więc dziwnego, że nawet umocnione skarpy dróg nadbrzeżnych ulegają często niszczycielskiemu działaniu fal.

O wiele jednak istotniejszy dla jezior jako całości jest drugi skutek działania wiatru, mianowicie pędzenie wód powierzchniowych. Pod tym działaniem w miejscach, gdzie wiatr dobija do brzegu, następuje pogłębianie się ogrzanych wód, a chłodne wody wgłębne wynurzają się przy brzegu, z którego stacza się wiatr na jezioro. W ten sposób następuje przesuwanie nagrzanego wód w określone części każdego płosa.

Jeśli na Jeziorze Rożnowskim kierunek ruchu wiatru i powodowanego przezeń ruchu wody jest zgodny z kierunkiem prądu na danym płosie,

może następować paradoksalne zjawisko zahamowania nurtu przepływu. Obserwowałem na Wielkim Plosie przy wietrze ZPdZ, więc zgodnym co do kierunku z kierunkiem nurtu w tym plosie, zepchnięcie ciepłych wód z całej powierzchni w okolice Lipie — Gródek, przy równoczesnym wynurzeniu chłodnych i mętnych wód dopływu na całym obszarze w okolicy Zbyszyc.

Działanie wiatru w kierunku odwrotnym do kierunku przepływu może zapewne powodować przyśpieszenie nurtu w głębi. Tylko na Wielkim Plosie wytwarza się wtedy znamieny a ciekawy obraz. Następuje walka wiatru z dopływem. Najwyższe temperatury znajdujemy wówczas koło



Rys. 12. Wydobywanie się mętnych wód przy brzegu.

Siennej, gdyż wschodnie części plosa są pozbawione przez wiatr ciepłych wód, a części zachodnie ich nie uzyskują, gdyż przeciwdziała temu chłodzące i spychające działanie dopływu. W tych przypadkach następuje wybitne chłodzenie powierzchni i bardzo silne ogrzewanie przepływu. Wiatr wpływa w ogóle nasilająco na mieszanie się wód obu górnych warstw.

Inne zjawiska zachodzą, gdy kierunek oddziaływania wiatru jest poprzeczny do długiej osi plosa. W przypadku takim następuje jakby „rolowanie“ wód, które w skojarzeniu z ruchem przepływu daje rodzaj ruchu śrubowego, wprowadzającego na powierzchnię wody przepływu u brzegów, z których wiatr schodzi na jezioro (rys. 12), a następnie roz-

rzucającego te wody smugami po powierzchni. Łatwo spostrzec, że na każdym plosie Jeziora Rożnowskiego i przy każdym kierunku wiatru czynnik ten rozwijać się musi inaczej. Dlatego Jezioro Rożnowskie wobec urozmaiconego kształtu ma te zjawiska nader skomplikowane.

Wobec tak wielkiej różnorodności sytuacji ogólnie da się tylko powiedzieć, że przy wiatrach Z i PdZ ciepłe wody powierzchniowe bywają z zasady spychane w części W i PnW jeziora, przez co wzmagają się nasilenie „normalnego“ rozkładu temperatur powierzchni z najwyższym nagraniem w okolicy Lipie — Bartkowa. Przy wiatrach W i PnW natomiast obraz ulega raczej zagmatwaniu wskutek lokalnych przesunięć odrębnych na każdym odcinku jeziora (rys. 4 i 8).

Kolosalne dodatkowe skomplikowanie tych stosunków powodują wzgórze i strome zbocza otaczające jezioro, przez osłanianie pewnych jego części od wiatru — oraz przełęcz i doliny, z których strumienie powietrza uderzają na niektóre części jeziora szczególnie silnie. Zjawisko opisane występuje najwyraźniej w dolnej części jeziora ciasno otoczonej wysokimi górami. Jest ono przyczyną licznych „nieprawidłowości“ w rozkładzie temperatur powierzchniowych w tej partii jeziora. Tak np. przy południowych wiatrach powstaje w Szyi na Bani gwałtowny prąd powietrza tworzący w kotle Plosa pod Zamkiem jakgdyby wir. W układzie pionowym silne wiatry powodują wyrównanie termiczne górnych warstw wody podobnie jak w naturalnych jeziorach; nie jest ono tylko trwałe. O wiele silniej uwydatnia się działanie wiatru przy homotermii, kiedy sięga aż do dna jeziora, jak w jeziorach naturalnych. Wiatr nie dopuszcza też przeważnie do utrzymywania się układów członowych, o których była mowa.

Przejrzelismy mozaikę układów termicznych, stale zmiennych pod wpływem zmiennego działania czynników meteorologicznych i czynników technicznych. Elementy te wyznaczają przemieszczenia i układy mas wodnych kształtują w sposób coraz to inny stosunki w jeziorze.

2. Zawiesina i osady dennie

Prócz dynamiki mas wodnych czynnikiem o czołowym znaczeniu dla kształtowania się stosunków w Jeziorze Rożnowskim jest zawiesina przynoszona przez Dunajec i przeważnie osiadająca tu na dnie. Pomijając jej znaczenie z technicznego punktu widzenia, wobec stałego wypłykania zbiornika, gra ona przede wszystkim istotną rolę w biologii jeziora. Zawarte w zawieszynie między innymi cząstki organiczne stanowią główną podstawę pokarmową jeziora. Ta allochtoniczna substancja organiczna zastępuje tutaj brak autochtonicznej materii organicznej pochodzącej w naturalnych jeziorach z przybrzeża. Zostaje ona częściowo rozprzestrzeniona po śródziejzrze, ale w znacznie większej części opada na dno tworząc żyzne muły oraz znaczne ilości soli przez mineralizację.

Metody badania. Chcąc uzyskać możliwie dokładny obraz zawartości zawiesin w wodzie, ich przemieszczania się oraz osadzania na dnie, a wreszcie ich charakteru, podjęto badania i obserwacje prowadzone równocześnie różnymi metodami. Rozpoczęto mianowicie: 1) określanie przezroczystości wody krążkiem Secchiego, 2) wykonywanie tzw. „próby czytania“ przez słup wody, 3) odsączanie zawiesin, 4) osadzanie zawiesin, 5) badanie sedymentowania bezpośrednio na dnie, 6) oględziny oraz badanie samych osadów dennych. Najodpowiedniejszym narzędziem do badania zawiesin byłyby nowoczesny fotometr. Jednak nawet przy użyciu tych prostych sposobów jakie w tym czasie miałem do dyspozycji można było uzyskać istotną orientację w tym zagadnieniu.

Określanie przezroczystości wody krążkiem Secchiego przy małej zawartości barwnych substancji rozpuszczonych, a przy znacznych ilościach zawiesiny — dawało właściwie wyłącznie obraz tych ostatnich; dzięki zaś prostocie zarówno sprzętu, jak i wykonania umożliwiała ono masowe obserwacje. Przeprowadzono w ten sposób znaczną ilość serii podłużnych z góry w dół jeziora, serii poprzecznych oraz obserwacji w zatokach. Zorganizowano też stałe obserwacje przezroczystości na dwu końcach jeziora: w Zbyszycach na Zalewach i w Rożnowie na Zakolu. Prowadzono je od połowy r. 1947 do końca 1950 r. codziennie, z wyjątkiem oczywiście okresu zamarznięcia. Obserwacje te dawały tylko znajomość rozprzestrzeniania się zawiesin po powierzchni jeziora nie obrazując zupełnie sytuacji panującej w głębi.

Do badania rozprzestrzenienia zawiesin w seriach pionowych miała służyć „próba czytania“. W następstwie wszakże braku wystarczającej ilości odpowiednich specjalnych cylindrów sposobem tym można było uzyskać tylko małą ilość spostrzeżeń, nie wystarczającą dla zrozumienia dynamiki zjawisk; wobec czego trzeba się było uciec do szkła zastępczego bez wypustu dolnego. To zaś, jeśli nie miało dawać wyniku tylko przybliżonego, musiało w pracy zabierać więcej czasu. Ze względu zatem na sprzęt oraz na czas, zrezygnowano z dokładności na rzecz masowości obserwacji. Z tego sposobu badania pochodzą przytaczane tu ogólnikowe wyniki w seriach pionowych.

Oba omówione dotąd sposoby badania przynoszą jednakże tylko materiał porównawczy, bardzo pomocny przy ocenie zjawisk, nie dający jednak zupełnie pojęcia o istotnych ilościach zawiesiny. Takie dane oraz powiązania z tamtymi wynikami miały przynieść dwa następne sposoby badania, mianowicie odsączanie na sączkach i osadzanie w lejach.

Odsączanie na sączkach, a następnie suszenie i ważenie prowadzono głównie przy seriach pionowych. Oznaczenia te wykonywano równolegle przy oznaczeniach uproszczonej próby czytania, tylko w znacznie mniej-

szej ilości, robiąc sobie nadzieję na możliwość powiązania wyników z jednej i drugiej metody. Wkrótce przerwano się na osadzanie w lejach.

Osadzanie zawiesin odbywało się w specjalnych lejach o objętości 1 litra, posiadających w dolnej części kalibrowane zwężenie umożliwiające ocenę ilości osadu z dokładnością do $0,1 \text{ cm}^3$ (nawet $0,05 \text{ cm}^3$) przy małych ilościach, a stopniowo coraz mniejszą przy większych ilościach. Sposób ten zastosowano przy stałych obserwacjach. Ponieważ oznaczenia te wykonywano równolegle z oznaczeniami przezroczystości, przeto istniała możliwość powiązania jednych i drugich odczytów. Przy sedymentowaniu z 1 litra wody jest ona wszakże uchwytana dopiero dla przezroczystości poniżej 0,5 m i objawia dość luźną zależność.

W ten sposób, chociaż w nielicznych oznaczeniach, uchwycono konkretne ilości zawiesin występujące w wodzie Jeziora Rożnowskiego. Następnie chodziło jeszcze o poznanie procesów osadzania się tych zawiesin na dnie jeziora drogą możliwie bezpośrednich obserwacji. Posłużono się tu następującymi metodami.

Użyto zaprojektowanych przez Spiczakowa (1935) specjalnych aparatów sedymentacyjnych o typie deszczomierzy. Jeden taki aparat umieszczono na Zalewach, drugi na Wielkim Plosie koło Siennej, trzeci na Zakolu — wszystkie w starym korycie Dunajca. Niestety, od aparatów głębiej zastawionych i wydobywanych przy pomocy linki zwisającej na pływaku zostały linki wkrótce oderwane — i aparaty przepadły. Jedynie na Zalewach spostrzeżenia trwały pełny rok od lipca 1947 do czerwca 1948. Aparat wydobywano i opróżniano co 10 dni. Pobierano ponadto próbki osadów chwytnością Ekmana, w celu chemicznego ich zbadania. Korzystając także z bardzo wielkiego obniżenia stanu wody na jeziorze, kiedy można było wejść na wysuszone namuliska nawet w dolnej części tegoborskiego okręgu jeziora, wykonano kilka przekrojów przez osady denne badając bezpośrednio ich uwarstwienie oraz pobierając próbki. Zamierzonej analizy chemicznej i petrograficznej tych próbek jednak nie wykonano.

Sedymentowanie na Zalewach. Zależnie od stopnia wezbrania Dunajec przynosi większe lub mniejsze ilości substancji zawieszonych. Przezroczystości obserwowane na Zalewach wahały się w pogodnym roku 1947 w granicach 0,15—3,6 m i były dość ściśle zależne od wezbrań Dunajca, a w dżdżystym 1948 r. wahały się w granicach (0,03) — 2,1 m i zależne były też wybitnie od falowania. W latach następnych przedstawiały się te liczby następująco: 0,03—3,4 m w 1949 r. oraz 0,05—3,0 m w 1950 r. Na Zalewach powtarzają się więc corocznie obniżenia przezroczystości do około 5 cm, czemu towarzyszą ilości zawiesiny 2,0—5,5 cm^3/l . Przyjawszy zawartość suchej substancji w 1 cm^3 mokrej zawiesiny na około 2 g, odpowiadałoby to wadze 4—11 g/l. Ponieważ nadto przy znacznych ilość-

ciach zawiesiny zawsze pewna jej część nie osadza się, mielibyśmy jej łącznie w wodzie do $6 \text{ cm}^3/\text{l}$, czyli do około 12 g/l zawiesin. Podana zatem przeze mnie dawniej (Olszewski 1946) jako niezwykle wysoka sucha pozostałość wynosząca $1,5 \text{ g/l}$ jest w istocie jeszcze bardzo mała. Stany wysokiego zmętnienia trwają wszakże na ogół stosunkowo krótko, przeważnie zaś ilość zawiesin jest niższa od $0,1 \text{ cm}^3/\text{l}$, a przezroczystość przeciętnie wysoka. Najniższe przezroczystości przypadają na maj do sierpnia (głównie czerwiec i lipiec), najwyższe na kwiecień lub na wrzesień do listopada (głównie na kwiecień i październik).

Wielkość i waga cząstek przynoszonych przez Dunajec jest rozmaita. Cenne dla użyźnienia jeziora, lekkie cząstki organiczne przynoszone są zarówno przy niskich, jak i przy wysokich stanach dopływu. Cząstki mineralne za to, szczególnie grube, zostają przynoszone do jeziora w znacznych ilościach tylko przy większych wezbraniach.

W górnym okręgu jeziora, pod wpływem zmniejszenia się prędkości nurtu na przejściu rzeki w jezioro, zrzucone zostają wszystkie grubsze cząstki niesione przez wodę, a w bok od nurtu, na zalewiskach też wiele zawiesiny drobnej.

Jak znaczne ilości zawiesiny zostają tu osadzone, świadczyć miały próby wykonane aparatem sedymentacyjnym. Na powierzchnię 100 cm^2 , jaką ma otwór tego aparatu, padało $5\text{--}40 \text{ cm}^3$ osadu przy jednym zastawieniu. Odpowiadałoby to wytwarzaniu się warstwy grubości $0,05\text{--}0,40 \text{ cm}$ w ciągu 10 dni. Po rozważeniu tych liczb dochodzimy do przekonania, że są to niewątpliwie wyniki zbyt wielkie. Cząstki opadające na dno mogą być wleczone, a nawet ponownie porywane, podczas gdy wpadające do aparatu już w nim pozostają. Ponadto być może, że aparat ten stojąc na prądzie powoduje turbulencje zwiększające ilość zawiesin, które się w nim osadzają.

Korzystając z bardzo wielkiego obniżenia stanu wody na jeziorze, w sierpniu 1948 r. wykonano kilka przekrojów przez osady denne rozkopując je w różnych punktach tęgoborskiego okręgu. Na przekrojach tych dały się zauważyć pewne znamienne nawarstwienia. Na wierzchu stwierdzono warstewkę ilastego namułu około $5\text{--}10 \text{ cm}$ grubą, niżej leżała warstewka siniego piasku około 5 cm grubą, następnie grubsza warstwa $15\text{--}20 \text{ cm}$ piaszczystego namułu. Ta spoczywała już na pierwotnym podłożu (żwir, darń itp.). Ogólna grubość warstwy osadu nad pierwotnym podłożem wynosiła do 35 cm . Wzrastała ona, rzecz prosta, od góry ku dołowi w związku z tym, że odcinki te zalewane są tylko okresowo, tym częściej i dłużej, im niżej są położone. Jedyne najniższy z tych punktów bywał prawie bez przerwy nad wodą.

Jeśli rozdzielimy całą warstwę osadu z tego punktu — 35 cm — na lata 1943—1948 i następnie na okresy dziesięciodniowe, uzyskamy jako

średnią szybkość narastania osadów 0,02 cm w ciągu 10 dni. W porównaniu więc z wynikami otrzymanymi aparatem sedymentacyjnym wartości te są znacznie mniejsze i potwierdzają przypuszczenie, że tamte wyniki dają jedynie obraz całkowitego sedymentowania bez uwzględnienia wtórnego podrywania osadu, o ile w ogóle nie dają obrazu przesadnego.

Na tęgoborskim okręgu jeziora prócz osadzania wchodzi też bowiem w grę zjawisko przeciwne: wypłukiwanie. Niejednokrotnie możemy obserwować, że Dunajec wpadający do jeziora jest całkiem czysty, a wody jeziorne mimo to są wybitnie zmaczone. Jest to skutek działania fal, które bijąc o łachy namulisk przy obniżonym stanie zwierciadła rozmywają je i unoszą co drobniejsze ich cząstki.

Dlatego też w miarę gromadzenia się osadów na Równiach, Błotach i Zalewach, korelacja przezroczystości wód i wielkości dopływu, która w dawniejszych latach była wybitna, stopniowo zatarła się. Szczególnie wydatnie proces ten przyspieszyła powódź z 1948 r. Po niej przezroczystość w górnych częściach jeziora stała się bardziej zależna od stanu jeziora i obecności wiatru, niż od stanu dopływu i jego zmętnienia.

Rozprzestrzenianie zawiesin. Rozprzestrzenianie się zawiesin po jeziorze jest ściśle związane z dynamiką mas wodnych. Niesie je zasadniczo nurt przepływu. Dlatego przy wykonywaniu przekrojów podłużnych i poprzecznych, albo serii pionowych, natrafiamy często w głębi na warstwę ostro odcinającą się i wyróżniającą przez mętność. Jest to warstwa przepływu.

Wody wybitnie mętne, jako obciążone, kierują się po dnie aż do miejsca najgłębszego i tam się nawarstwiają po wloty turbinowe. Wody mniej mętne, a ciepłe, w których obciążenie zawiesiną nie jest dostateczne aby przeważać zimną wodę głębi, płyną warstwą środkową wprost na turbiny.

Prąd dopływu słabnie w chwili wejścia do jeziora. Nurt przepływu stopniowo słabnie w jeziorze, np. gdy spadek dna koło Siennej maleje, gdy wydostaje się on ze starego koryta i rozlewa w warstwę przepływu itp. Wraz ze spadkiem prędkości nurtu maleje jego zdolność transportowa i zawiesina stopniowo z niego wypada. Prócz tego jest ona też z nurtu porywana i rozpraszana na wszystkie strony przez prądy turbulencyjne. W ten sposób ostatecznie główna jej część opada na dno, mniejsza zaś zostaje rozrzucona po bocznych i górnych wodach jeziora.

Do warstwy powierzchniowej zawiesina trafia tylko drogą kłębiania. Dlatego dostają się tu przede wszystkim drobne cząstki, które mogą być podrzucane z nurtu do góry słabymi prądami. Najdrobniejsze cząstki, jakie spotykamy w tej warstwie nie zdradzają skłonności do sedymentowania i utrzymują się długi czas zawieszane w wodach. Ta lekka i drobna zawiesina jest wszakże dla użytku jeziora cenniejsza od grubszej, gdyż

zawiera więcej substancji organicznych. Stanowi ona bardzo niemiłą dla kąpiących się osób właściwość Jeziora Rożnowskiego, ponieważ oblepia się na wszystkich najdrobniejszych włoskach skóry. Tylko wyjątkowo do górnych warstw wody trafiają znaczne ilości cięższych zawiesin. Następuje to wtedy, gdy nadciągnie fala powodziowa i właściwa warstwa powierzchniowa, wskutek zupełnego rozmieszania jej, zostaje zburzona lub nawet wypchnięta z jeziora.

W związku z takimi zjawiskami, wahania przezroczystości na Zakolu mają inny charakter niż na Zalewach. O ile wahania przezroczystości na Zalewach są szybkie w związku ze znacznymi ilościami grubych zawiesin i obejmują głównie odcinek wartości niższych, a wysokich nie osiągają wcale, to wahania przezroczystości na Zakolu są łagodniejsze i obejmują odcinek zarówno niski, jak i wysoki, choć przeważnie nie przekraczają wartości średnich. Niskie przezroczystości, w wymiarze nawet około 5 cm, zdarzają się na Zakolu w przypadku przechodzenia przez jezioro fali powodziowej. Spotykamy je tu wszakże raczej wyjątkowo. Coroczne obniżanie się przezroczystości występujące tu, podobnie jak na Zalewach, w czerwcu do sierpnia i osiąga tylko wartości 20—50 cm. Także ilości osadu nie przekraczają, poza sytuacjami wyjątkowymi, śladów do 0,1 cm³/l. Najczęściej (35%) występują na Zakolu przezroczystości w wymiarze 2—3 m, które wynikają z dopływu drobnych zawiesin drogą ruchów kłębiących. Osad w lejach sedymentacyjnych nie osiąga wtedy śladów. Wysokie przezroczystości sięgające nawet do 6,0 m występują tu bardzo rzadko, zwykle w tych samych miesiącach, co podnoszenie się przezroczystości na Zalewach, tj. w kwietniu lub październiku i listopadzie. Najwyższa stwierdzona przezroczystość 6,2 m zjawiła się 2.VI.1950 r., w roku o opóźnionej wiosnie, przy małym jeszcze dopływie i wysokim stanie wody w jeziorze.

Tabela 3

Przykładowe serie pomiarów przezroczystości wzdłuż osi jeziora
Exemplary transparency series along the lake

Data	Zakole	Zamek	Bania	Rogate	Gródek	Lipie	Sienna	Zbyszyce	Zalewy	Blota	Równie	Marcinkowice
5. XI. 46	3,0	3,1	3,2	1,7	0,7	1,2	0,4	0,3	—	—	—	—
2. VI. 47	2,8	2,7	3,4	3,2	—	3,2	2,0	2,6	1,6	—	—	—
26. VII. 47	2,85	3,15	2,9	3,0	2,4	2,0	1,8	1,05	—	—	—	—
5. VIII. 47	1,9	1,9	1,6	2,0	1,7	1,6	1,3	1,0	1,0	—	—	—
16. VIII. 47	1,7	1,6	1,5	1,5	1,3	1,4	1,1	0,6	0,4	—	—	—

W następstwie turbulencyjnego rozprzestrzeniania się zawiesin po górnych warstwach wody, obserwujemy także bardzo znaczne różnice w wymiarze przezroczystości wzdłuż długiej osi jeziora. Rosną one stopniowo z góry ku dołowi. Wyjątkowo tylko i to przy niskich stanach zwierciadła, z czym związana jest mała miąższość warstwy powierzchniowej, można obserwować nieznaczne podwyższenie zmętnienia powierzchni na Szyi Gródeckiej, Szyi na Bani, a przede wszystkim na Zakolu, wynikające ze zwiększonej w tych miejscach turbulencji. Zatoki mają zasadniczo niższe przezroczystości od przyległych odcinków jeziora (tab. 3).

Porównując moje dawniejsze obserwacje (Olszewski 1946) pochodzące z 1943 r. i bieżące, odnosi się wrażenie, że bezpośrednio po zalaniu jeziora przezroczystości na Zalewach były większe, a na Zakolu mniejsze niż obecnie. Nie byłoby to dziwne wobec stopniowego zamulenia Zalewów oraz wobec rozplukania i spłynięcia najłatwiejszych do uniesienia cząstek z dolnej części jeziora i oczyszczenia się z nich urwisk i skał nadbrzeżnych. Zanikły w istocie mocne zmętnienia przy brzegach, powodowane dawniej przez wiatr w części dolnej, a nasiliły się podobne zmętnienia w okręgu tęgoborskim.

Na Wielkim Plosie można obserwować czasem nierównomierne zmętnienie przy prawym czy lewym brzegu (rys. 12). Mętne wody są przeważnie wyraźnie widoczne, gdyż jako jaśniejsze odcinają się na tle ciemniejszych wód o większej przezroczystości. Obrazy, które się w takich wypadkach na jeziorze rysują są nader pouczające, gdyż wskazują na różne zjawiska balansowania i przelewania się warstw pod wpływem działania wiatru, o czym zresztą była już mowa.

Zawiesina z warstwy powierzchniowej jest skazana na opadanie powrotne do strefy przepływu. Część jej tylko zaściela stoki jeziora w miejscach płytszych. W górnej części, gdzie nurt jest zacieśniony do starego koryta rzeki, a płycizny są szerokie, powstają w ten sposób obszerne połacie osadów. W części dolnej natomiast, gdzie przepływ rozlewa się w szeroką warstwę, a stoki są strome, często skaliste i urwiste, niewiele tylko tworzy się miejsc żyznych.

Zawiesina z nurtu, o ile ten płynie po dnie, osadza się wprost na dno. Szczególnie wtedy nurt wyrzuca dużo zawiesiny, gdy przepływ nawarstwia się w części najgłębszej i traci prędkość. Jeśli zaś nawet nurt płynie warstwą środkową, to zawiesina, czy to wyrwana w dół prądami kłębiącymi, czy wypadająca wskutek zmiany prędkości prądu, przesiewa się niejako przez warstwę dolną i ostatecznie osiada na dnie. Najwcześniej wypadają cząstki grubsze, a coraz to później drobniejsze; wobec tego w górnych odcinkach jeziora zalegają głównie piaski i szlamy, niżej — drobniejsze namuły, a w dolnych odcinkach — delikatne osady o charakterze zbliżonym do prawdziwych osadów jeziornych. Im dalej ku dołowi,

tym więcej też w osadzie lekkich na ogół cząstek humusowych i tym intensywniej odbywają się procesy gnilne.

Próbki zbierane w 1946 r. chwytkiem Ekmana potwierdziły różnice w charakterze osadów górnych i dolnych okręgów jeziora oraz stoków i dna jego misy zaobserwowane przeze mnie (Olszewski 1946) wkrótce po powstaniu zbiornika z tym tylko, że osadów na zboczach było więcej, a ich charakter bardziej różnorodny. Po powodzi w 1948 r. natomiast całe dno przyrzucone zostało równomiernie szarym, namulistym osadem.

Zawiesina wypływająca z jeziora do Dunajca-odpływu jest przeważnie bardzo drobna tak, że znaczna jej część trwa w zawieszeniu nawet w lejach sedymentacyjnych. Ilości jej są też przeważnie bardzo niewielkie. Zazwyczaj nie przekraczają one śladów, a dochodzą najwyżej do 0,2—0,4 cm³/l. Można przypuścić, że w czasie powodzi muszą one osiągać znacznie większy wymiar, czego jednak, wobec rwącego nurtu, nie dało się bezpośrednio stwierdzić. Szczególne znaczenie musi tu mieć zupełne otwarcie upustów, które nie tylko przepuszczają mętną wodę powodziową, lecz także tworzonymi przy dnie mocnymi prądami prawdopodobnie powodują zdzieranie osadów w najgłębszym odcinku jeziora.

3. Właściwości chemiczne warstw

Okoliczności termodynamiczne, o których mówiliśmy, wytworzyły znane nam już trzy zasadnicze warstwy. Te, choć podlegają stale wpływom i zmianom, jednak w istocie swej są trwałe. Obecnie przystępujemy do kolejnego omówienia ich właściwości chemicznych.

Badania w tym kierunku prowadzono niestety tylko w bardzo ograniczonym zakresie. Próby wody wydobywano szklanym czerpakiem Ruttnera zapuszczanym na lince konopnej. Oznaczano w nich tlen metodą Winklera bez bromowania, odczyn — skalą Czernego, starając się wycenić drobne odcienie barwy i węglanowość w sposób szablonowy wobec czerwieni metylowej. Wykonano nieco oznaczeń dwutlenku węgla i utlenialności próbą dziesięciominutowego gotowania. Uwagi, dotyczące siarkowodoru, opierają się na stwierdzeniach węchowych. Braki wyposażenia z jednej, a trudności komunikacyjne z drugiej strony spowodowały, że udało się wykonać tylko kilka wystarczająco dokładnych analiz szczegółowych¹. Stosowano tu metody wymienione w mej pracy dawniejszej (Olszewski 1946).

Warstwa przepływowa. Najpotężniejszą z warstw jest warstwa powierzchniowa, cały charakter nadaje wszakże jezioru warstwa przepływowa. Warstwa przepływowa nosi charakter bardzo zbliżony do charak-

¹ Za przeprowadzenie oznaczeń na próbkach wody przesłanych do Krakowa serdeczne podziękowanie składam mgr K. Pałasińskiej.

teru wód doprowadzanych przez Dunajec. Dopiero stopniowo, sunąc przez jezioro, wody te ulegają pewnemu mieszanu się z wodami warstw sąsiednich i w ten sposób, niejako pośrednio, procesom fizycznym i biologicznym, jakie w jeziorze zachodzą.

Wody Dunajca-dopływu wykazują przede wszystkim wielkie wahania temperatury, oraz wielkie wahania w zawartości i jakości zawieszin. O tych okolicznościach była już mowa. Ich natlenienie zbliżone jest do stanu normalnego lub nieco wyższe. Odczyn zmienia się nieznacznie około 7,8—8,0, rzadziej 7,6—8,2 *pH*, a węglanowość wynosi zwykle 2,2—2,6^{0/100} *n* HCl. W dawnej pracy (Olszewski 1946) przytoczyłem jedną analizę szczegółową wód Dunajca-dopływu, obecnie zaś wykonano dwie dalsze. Ten skromny materiał wykazuje następujący zakres wahań w zawartości poszczególnych składników rozpuszczonych:

Twardość ogólna CaCO ₃	—	146,1	—	153,3	mg/l
Ca	—	8,2	—	45,2	"
Mg	—	3,3	—	12,0	"
Fe	—	0,0	—	0,1	"
NH ₄ —N	—	0,0	—	0,17	"
NO ₃ —N	—	0,2	—	0,5	"
NO ₂ —N	—	0,0	—	0,01	"
SiO ₂	—	4,0	—	7,5	"
PO ₄	—	—	0,0046	—	"
Cl	—	2,5	—	4,5	"
SO ₄	—	5,0	—	10,0	"
Utlenialność KMnO ₄	—	12,7	—	44,1	"

Jak widać, zawartości poszczególnych substancji wykazują przeważnie tylko nieznaczne wahania; wyróżniają się wyłącznie zawartości magnezu. Nie zauważamy też żadnych objawów zanieczyszczenia rzeki przez leżące o 7 km wyżej miasto Nowy Sącz. Jednorazowe stwierdzenie utlenialności 34,1 mg/l KMnO₄, przy pozostałych 12,7 i 22,2 mg/l KMnO₄, oraz nieznacznej ilości amoniaku i azotynów o niczym jeszcze nie świadczy.

Zagadnienie zmian, jakim ulegają te wody w przepływie przez jezioro jest sprawą bardzo istotną. Widzieliśmy już, że prawie nie ulegają one nagrzewaniu. Nie znaczy to, że przechodzą przez jezioro zupełnie bez zmiany temperatury, ale nieznaczny jej wzrost, jaki drogą turbulencyjnego domieszania wód powierzchniowych na przestrzeni jeziora następuje, jest prawdopodobnie mniejszy nawet od jej wzrostu, jaki nastąpił przed powstaniem jeziora przez bezpośrednie nagrzanie od słońca wolnego Dunajca na przestrzeni 22 km biegu. Tylko wielkie wahania cieplne, jakie wykazuje Dunajec powyżej jeziora, zostają przez przemieszanie poziomu przepływu całkowicie wyrównane. Poniżej jeziora ciepłoty zmieniają się tylko bardzo powoli. W jesieni ochładzanie się Dunajca-odpływu zostaje też o jakiś czas opóźnione wskutek spływania

nagrzanych wód z jeziora. Widzieliśmy również, że wody te tracą w przepływie przez jezioro przeważną część zawiesiny, nie tylko grubej, ale i drobnej, organicznej. Cząstki wynoszone z jeziora są wyłącznie trudno mineralizującymi się resztkami. Wraz z zawiesiną przepływająca woda traci też pewne ilości węglanu wapniowego, gdyż węglanowość niesączonej wód Dunajca-dopływu okazuje się nieco większa niż wody sączonej, a większa także od wód przepływu.

Zmiany chemiczne zachodzące w przepływie są zależne od tego, czy ulega on silniej wpływom dolnej, czy górnej warstwy. Dotyczy to przede wszystkim zawartości tlenu oraz odczynu. Będzie o tym jeszcze mowa.

Podobnie charakter chemiczny wód odpływu jest zmienny, zależny od tego, czy turbiny chłoną wody warstwy górnej czy dolnej, czy też przepływowej, z którąś z tamtych w jakimś stopniu zmieszane.

Warstwa powierzchniowa. Warstwa powierzchniowa obejmuje cały obszar jeziora, zarówno w części górnej, jak i dolnej, choć charakter jej jest w poszczególnych okręgach nieco różny.

Powierzchnia i objętość tej warstwy zmienia się bardzo znacznie wraz ze zmianami stanu wody na jeziorze. Maksymalnie ma ona 1900 ha, bo tyle wynosi powierzchnia jeziora przy najwyższym spiętrzeniu, oraz około 15 m miąższości. Minimalnie ma 1200 ha, które ma jezioro przy obniżeniu zwierciadła do warstwy 260 m n. p. m. i wówczas tylko około 5 m miąższości.

W górnych warstewkach, najwyżej do 5—6 m ulega ona słabo, choć uchwytnie, wpływom procesu asymilacji. W niższych warstwach przeważa zdaje się zjawisko kłębienia, upodabniając je do warstwy przepływu. W okresie wegetacyjnym w górnych warstewkach tej strefy następuje skromne nagromadzenie się tlenu w ilości około 105% normy, rzadko do 125% normy. Równocześnie zmniejszają się zawartości wolnego dwutlenku węgla, co objawia się podniesieniem odczynu od stanu wiosennego 7,8—8,0 pH zwykle na 8,4 pH, rzadko na 8,6 pH, a także spadkiem węglanowości, która obniża się od stanu wiosennego 2,2—2,5 na 2,0‰ n HCl, rzadziej na 1,8‰ n HCl.

Ogólnie biorąc, właściwości znamienne dla tej warstwy są najsilniej wyrażone w dolnej części jeziora, podczas gdy w górnej odchylenia są mniejsze, a wartości bardziej zbliżone do stanu ich w nurcie przepływu. Jeśli chodzi o temperaturę i zawiesinę, obserwowaliśmy to już poprzednio. W natlenieniu nie da się zauważyć zdecydowanych różnic na poszczególnych odcinkach, gdyż wszędzie jest ono wysokie i zmienne. Także odczyn i węglanowość są przeważnie dość wyrównane, z wyjątkiem górnych części jeziora, gdzie istnieje zupełne zmieszanie wód dopływu i powierzchni. Można czasem obserwować najintensywniejsze podwyższenie odczynu

i obniżenie węglanowości w okręgu Rogatego Płosa, gdy na Zakolu wpływ kłębiania z reguły znów mocno się ujawnia (tab. 4).

Tabela 4

Przykładowe serie odczynu i węglanowości wzdłuż osi jeziora

(u góry odczyn, poniżej węglanowość)

Exemplary reaction and alkalinity series along the lake

Data	Zakole	Zamek	Bania	Rogate	Gródek	Lipie	Sienna	Zbyszyce	Zalawy	Blota	Równie	Marcinko- wice
5. XI. 46	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,4	—	7,6	—
	2,7	2,6	2,5	2,7	2,8	2,8	2,6	2,3	—	—	2,2	—
21. VII. 47	8,6	8,5	8,5	8,5	8,6	8,5	8,5	8,2	8,0	—	—	—
	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,9	2,0	2,2	—	—	—
31. VII. 47	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,1	8,0	—	—	—
	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	2,0	2,2	—	—	—
11. VIII. 47	8,4	8,4	8,4	—	8,4	8,4	8,4	8,4	8,0	—	—	—
	2,0	1,9	2,0	—	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	—	—	—
8. IX. 47	8,0	8,0	8,0	—	—	8,0	—	8,0	8,0	—	8,0	8,0
	1,9	2,2	2,0	—	1,9	1,9	—	1,9	2,0	—	2,0	2,0

Poza wymienionymi zmianami skład chemiczny tej warstwy jest zdaje się niewiele różny od składu chemicznego warstwy przepływu. Dla oceny ubytku związków azotu i fosforu, powodowanych budową ciał białkowych planktonu, nie dysponuję niestety odpowiednimi oznaczeniami.

Przytoczone zmiany w zawartości tlenu, odczynie i węglanowości nie obrazują wystarczająco procesów produkcyjnych jeziora. Należy tu bowiem uwzględnić, jak to już w dawniejszej pracy podniosłem (Olszewski 1946), tę okoliczność, iż wyniki zachodzących procesów nie kumulują się tu przez długie okresy, tak jak w naturalnych jeziorach. Wody zbiornika podlegają ich działaniu niejako tylko w przepływie, gdyż turbulencja rozprowadza je ustawicznie. Narzucające się ubóstwo produkcyjne, które wynikałoby z przytoczonych wyżej liczb, nie jest więc w całej pełni miarodajne.

Warstwa głębinowa. Warstwa głębinowa jest objętościowo stosunkowo mała. Sięga ona na długość najwyżej do połowy jeziora, na szerokość zajmuje również tylko jego część, a miąższość jej jedynie w miejscu najgłębszym osiąga wymiar zbliżony do wymiaru warstw poprzednio opisanych.

Stan substancji rozpuszczonych jest tu za to całkowicie odmienny. Procesy rozkładowe zachodzące w mule dennym powodują jej eutrofizowanie, które przy względnej izolacji tej warstwy silnie się uwydatnia.

Przede wszystkim następuje tu intensywne zużywanie tlenu, prowadzące przeważnie do jego zupełnego zaniku. Konsekwentnie wzrastają ilości dwutlenku węgla. Odczyn spada, wyjątkowo wszakże tylko poniżej punktu neutralnego. Często, aczkolwiek nie zawsze, wzrastają węglanowości. Występuje amoniak. Zjawia się też siarkowodór. Ilości rozpuszczonych soli powiększają się. Dużo jest materii organicznej. Dużo też bywa zawiesiny, gdyż jak widzieliśmy, większość jej z przepływu tu się dostaje. Niestety, w wyniku trudności transportowych nie posiadamy prawie oznaczeń szczegółowych z wód tej warstwy.

Nasilenie zjawisk eutrofizacji, jak i ich zasięg od dna, zależą w ogromnym stopniu od spokoju, w jakim tę warstwę pozostawia przepływ. Procesy eutrofizacyjne są tu ogromnie silne i byłyby zdolne przy zupełnym bezruchu wód wytworzyć w krótkim czasie potężne uwarstwienie na miarę jezior skrajnie eutroficznych. Nasilenie się wszakże przepływu i rosnąca wraz z tym turbulencja powodują ustawiczne rozmywanie i unoszenie wód tej warstwy. Najbardziej pouczające i znamienne pod tym względem będzie porównanie stanów z dwóch lat, z których jedno sprzyjało zacisznoci głębi, drugie jej zdecydowanie przeszkadzało. Warstwa przepływu w ogóle stawia tamę rozszerzeniu się eutrofizacji wzwyż, podobnie jak to robi w jeziorach naturalnych termoklina. Niezależnie od tego, obniżanie się przepływu w związku ze spadkiem jego temperatury lub wzrostem zawiesiny oraz otwieranie upustów, powodując wymianę wód tej warstwy stają się powodem likwidacji zeutrofizowania głębin, które następnie dopiero na nowo się wytwarza. Jego kilkakrotne powstawanie w tym samym roku może dobitnie świadczyć o nasileniu procesu.

Próby planowego wietrzenia głębi jeziora, dokonane za pośrednictwem otwierania upustów wykazały, że dla uzyskania oczyszczenia głębin z siarkowodoru należałoby wypuścić znaczne ilości wody, oraz że w krótkim czasie, najdalej do miesiąca, stan zupełnego zużycia tlenu zostałyby ponownie wytworzone.

4. Porównanie skrajnych lat

W dwu latach sąsiednich, w 1947 i 1948 r., stosunki na jeziorze kształtowały się skrajnie różnie.

Lato 1947 r. było pogodne i suche, wobec czego przepływ był szczególnie niski i równomierny.

Lato 1948 r. natomiast rozpoczęło się katastrofalną powodzią i było następnie dalej raczej niepogodne. Przepływ wód przez jezioro był w tym roku znaczny.

Te właśnie różnice w stanie przepływu spowodowały powstanie nadzwyczaj daleko sięgających różnic, jakie między tymi latami obserwowano.

W 1947 r., już w czerwcu wykształcone było wybitne uwarstwienie

termiczne i chemiczne. Lipiec przyniósł ogromne susze i upały. Podkreśliły one nasilenie tego uwarstwienia do szczególnych rozmiarów tak, że na początku sierpnia (1.VIII) oksyklina dosięgnęła poziomu 255 m n.p.m., a zupełny zanik tlenu sięgał 247 m n.p.m.

Serie fizyko-chemiczne wykonywano następnie co 2—3 dni. Mimo pewnego pogorszenia się pogody, która zresztą ogólnie biorąc nadal pozostawała piękna, ubytki tlenowe szybko postępowały. W wyniku tego, w połowie miesiąca (16.VIII) oksyklina zaczynała się na 260 m. n.p.m. i stała się tak gwałtowna, że już na 255 m n.p.m. stwierdzono tylko 6,3 mg/l tlenu. Na 250 m zawartość tlenu wynosiła tylko 2,6 mg/l, a zaraz poniżej rozpoczynała się beztlenowa warstwa wody. Miała więc ona wówczas miąższość około 10 m. W dolnym okręgu jeziora intensywnym odtlenieniem objęta została też cała warstwa przepływowa, a duża część oksykliny, wbrew obserwacjom ze wszystkich lat poprzednich, znajdowała się nie na pograniczu warstwy głębinowej i przepływowej, lecz ściśle w ostro wyrażonej granicy warstwy przepływowej i powierzchniowej. Przy bardzo niskim stanie jeziora, jaki wówczas panował — 263 m n.p.m. — cała miąższość warstwy powierzchniowej o wysokim natlenieniu wynosiła tylko 3 m (rys. 13). Warstwa głębinowa zawierała duże ilości siarkowodoru. Ścisłego, ilościowego ich oznaczenia nie przeprowadzono z powodu niemożliwości uzyskania odnośnego odczynnika.

W kilka dni później (21.VIII) stwierdzono niespodziewanie w tej warstwie wybitne czarne zabarwienie. Woda wyciągnięta z największej głębokości wyglądała w szklanym czerpaku Ruttnera jakby silnie zmieszana z atramentem. Widać ją też było przesączającą się przez nieszczelności upustów jako czarne smugi na zielonej toni basenów pod upustami. Zjawisko było zupełnie niezwykle. Niestety, wskutek niemożliwości uzyskania samochodu nie udało mi się próbek tej wody dostarczyć do pracowni w Krakowie dla dokładnego jej zbadania.

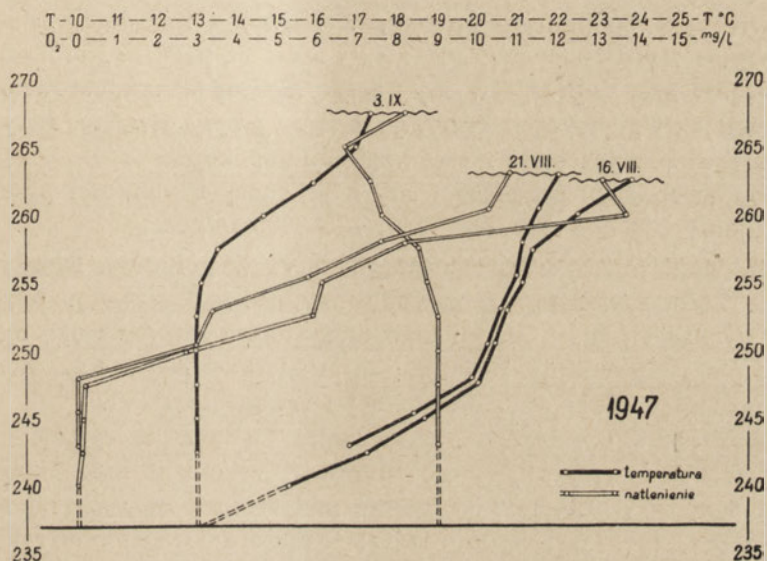
Podobny do powyższego efekt opisał M i n d e r (1929), były to wszakże u niego wyłącznie próby teoretyczne prowadzone w pracowni.

Przypuszczam, że warstwa głębinowa zawierała już przez dłuższy czas znaczne ilości siarczku żelazawego w roztworze przesyconym. Nagle, pod wpływem drobnej zawiesiny przesiewającej się przez wody głębinowe z warstwy przepływu na dno, nastąpiło wytrącenie się tej substancji jako czarnego, bardzo delikatnego zmętnienia. Zjawisko szernienia wód głębinowych poprzedził bowiem okres dżdżysty od 7—13.VIII, w następstwie czego, pomimo ładnej pogody, jaka później nastąpiła, 15.VIII spłynęły do jeziora mętne wody z Dunajca. Ukazały się one z turbin 19.VIII, po czym stwierdzono obecność zabarwienia.

Niewiele później, na przełomie sierpnia i września, nastąpiło dopłynięcie do jeziora obfitych wód deszczowych. Były one chłodniejsze o 2° od

wód warstwy głębinowej, spływały więc oczywiście do miejsc najgłębszych wypełniając dno misy i piętrząc się ku górze. Wkrótce (3.IX) stwierdzono, że zajęły one całą przestrzeń, aż do poziomu 257 m n.p.m., przynosząc tam pełne natlenienie oraz że podniosły na siebie część wód beztlenowych, która nie zdołała w międzyczasie wypłynąć przez turbiny a także wody powierzchniowe. Poziom jeziora przy tym znacznie się podniósł.

W ten sposób powstał w jeziorze paradoksalny układ: cała, dotąd beztlenowa przestrzeń stała się zimniejsza i bogata w tlen, a nad nią znalazły



Rys. 13. Znamienne uwarstwienia z 1947 r.

się warstwy w tlen uboższe, powstałe ze zmieszania się wód beztlenowych warstwy głębinowej i ciepłych, miernie natlenionych wód warstw powierzchniowych (rys. 13).

Ta sytuacja nie trwała oczywiście długo. Około połowy września (14. IX) turbulencja i asymilacja wzbogaciły w tlen warstwy górne, a równocześnie rozpoczął się gwałtowny proces ubożenia wód głębinowych. Jeszcze w drugiej połowie września (21.IX) ubytki stały się znów wybitne, a na początku października (6.X) zawartości przy dnie osiągnęły 0 mg/l, podczas gdy oksyliny sięgnęła znów do 256 m n.p.m., czyli objęła ponownie, aczkolwiek nie silnie, warstwę przepływu.

Przed połową października (12.X) nastąpił jeszcze raz napływ zimnych wód na dno jeziora tak, że głębina znowu została natleniona, wody od-tlenione zaś dźwignięte ponad warstwę przepływu. Tym razem był to początek wstępnego okresu jesiennego.

Widać na tym przykładzie jakie znaczenie dla użyźniania warstwy powierzchniowej może mieć podnoszenie wód głębinowych przez zimną falę dopływu i przerzucanie ich ponad odpływ, który w czasie tego procesu jest w stanie tylko część ich pochłoniąć.

W 1948 r. nadeszła w czerwcu wielka powódź. Jak silne było uderzenie jej wód na jezioro, świadczyło najlepiej olbrzymie drzewo, które powódź dowlokła na środek Wielkiego Plosa i tu, naprzeciw Siennej, na środku wody pozostawiła niechybnie pod wpływem zahaczenia się go o dno. W najszerszym miejscu jeziora i około 10 km od jego początku woda parła więc jeszcze pełnym nurtem. Za ledwie 4 km dalej zaczyna się przewężenie Szyi Gródeckiej, gdzie nurt musi się nasilać. Nie można więc mieć wątpliwości, że przepływ objął cały przekrój jeziora, zarówno w jego szerokości jak i głębokości. Przelewy i upusty były otwarte. Jedyne Żałoka Bartkowska pozostała może względnie spokojna.

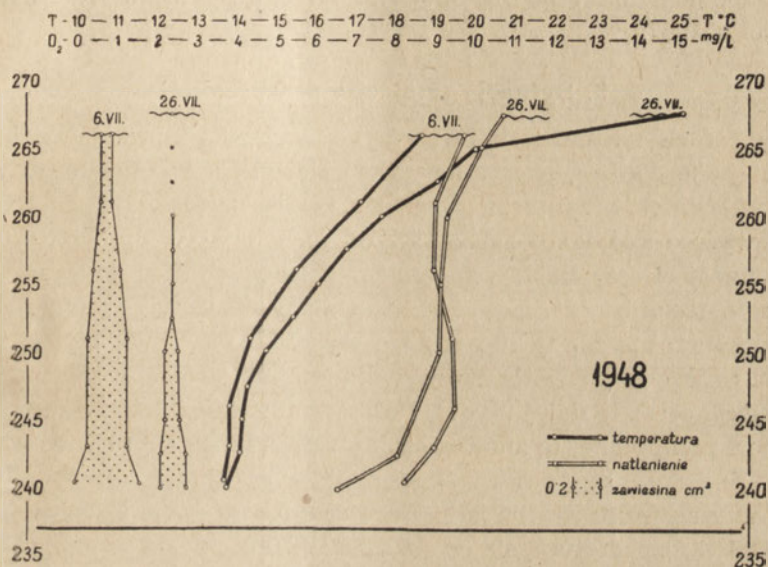
Próbując obliczyć prędkość wody z jej masy i wielkości przekrojów, otrzymujemy 33—166 mm/sek, czyli 120—600 m/godz.

Kulminacja w Zbyszycach nastąpiła 8.VI w południe. Niesione były ogromne ilości zawiesiny. Z powodu trudności obserwacji największa stwierdzona jej ilość 2,4 cm³/l i przezroczystość 5 cm, nie mogą być uznane za w pełni miarodajne. Najmniejsza przezroczystość w Rożnowie, również 5 cm, zjawiła się w dzień później i trwała do 13.VI.

Wnioskując z takiego przemieszczania się przezroczystości średnia prędkość przepływu w jeziorze wynosiła w czasie kulminacji około 200 mm/sek, tj. 720 m/godz, co zresztą jest tylko 5 razy więcej niż przy średnich przepływach i wydaje się zbyt mało na wspomniany transport drzewa. W tydzień później ilość przepływu unormowała się. Przezroczystość na jeziorze była jednakże do końca czerwca bardzo niska.

Przy pierwszym szczegółowym badaniu, jakie przeprowadzono w początku lipca (6.VII), stwierdzono w dolnym okręgu jeziora słabe uwarstwienie termiczne od 18,7° na powierzchni do 13,8° przy dnie oraz obecność ogromnych ilości zawiesiny, wynoszących 0,1 cm³/l przy powierzchni, a 0,5 cm³/l przy dnie. Przezroczystość wynosiła jednak już 150 cm. Natlenienie było pełne aż do dna (rys. 14). Bezpośrednio potem nastął okres pięknej pogody. Wierzchnia warstwa wody szybko (21.VII) nagrzała się do 23° i oczyściła z zawiesiny do śladów /l, wzrósł też w niej odczyn do 8,5 pH i obniżyła się węglanowość do 2,2‰ n HCl. Do końca miesiąca (30.VII) ciepłoty powierzchni podniosły się jeszcze do 26,4°, zawiesina spadła do ilości nieuchwytnych, a odczyn i węglanowość utrzymywały się bez zmian. Stopniowo w ciągu lipca woda przepływu ogrzała się do 18° i warstwa ta oczyściła się do śladów zawiesiny, mimo kilkakrotnego w tym miesiącu przyboru dopływu. Zmętnienie około 0,2 cm³/l i bogactwo tlenowe w warstwie głębinowej trwały natomiast dalej.

W początku sierpnia ponowne pogody i wiatry przy znacznie obniżonym stanie jeziora spowodowały rozmieszanie przez fale osadów popowodziowych na Błotach Kurowskich i Zalewach Tęgoborskich, a w następstwie tego spłynięcie do warstwy przepływowej nowych, mętnych, choć ciepłych wód. Mętne wody zalegające w warstwie głębinowej wzmocnione zostały opadającą z góry świeżą zawiesiną. W połowie sierpnia wody przepływu znów się oczyściły, a w warstwie głębinowej zaczęły się pojawiać wybitniejsze ubytki tlenowe, które niebawem tuż przy dnie do-



Rys. 14. Znamienne uwarstwienia z 1948 r.

prowadziły do prawie całkowitego zniknięcia tlenu. Stan ten trwał do końca września właściwie nie ulegając większym zmianom.

Dno, jak wynika z poczynionych spostrzeżeń, przyrzucone zostało w czerwcu w czasie powodzi dość grubą warstwą nieorganicznej zawiesiny. Prawdopodobnie w wyniku tego słabo oddziaływało, a napływ coraz to świeżych mętnych wód, które niewątpliwie choć w części docierały do głębi, doprowadzał stale tlen. W ten sposób do rozszerzania się zaniku tlenu ponad dno przez całe lato nie doszło.

Wreszcie w końcu września (30.IX) rozpoczął się wstępny okres jesieni. Nastąpiło znaczne obniżenie się temperatury przydennej wskutek stałego dopływu wód dunajcowych do głębi jeziora i oczywiście silne natlenienie tych warstw. Okres ten trwał przez cały październik, a w początku grudnia (3.XII) istniała już homotermia. Przydenna warstwa strefy głębinowej była wtedy jeszcze obciążona zawiesiną i utrzymywała wyż-

szą temperaturę, czas jakiś nawet w postaci łagodnego uwarstwienia inwersyjnego (rys. 11).

Tak to ogromnie drastycznie różniły się od siebie dwa sąsiednie lata, w których jezioro ulegało odmiennym wpływom meteorologicznym. W następstwie tych różnic warunki życiowe, jakie ono dawało w tych dwu latach żyjącym w nim organizmom, były też wybitnie odmienne.

Dwa lata następne były też znacznie od siebie różne. Rok 1949 na Jeziorze Rożnowskim miał charakter powodziowy, tj. był podobny do roku 1948, gdy rok 1950 znamionowało raczej uwarstwienie, zbliżające go do roku 1947.

5. Sytuacja w strefie przybrzeżnej

W jeziorach naturalnych fale zmywają cząstki mineralne z brzegów i odkładają je poniżej, na granicy spokojnej głębi. W ten sposób wytwarzają one ławicę przybrzeżną. Na tej ławicy usadwiają się następnie rośliny wyższe pasmami, zależnymi od głębokości wody.

Natomiast w jeziorach sztucznych, położonych nad zaporami, gdzie z przyczyn technicznych mamy ciągle zmiany poziomu zwierciadła wody, strefa przybrzeżna nigdy nie zostaje wykształcona. Fale, bijące o brzeg na coraz to innym poziomie, rozmywają miejsca strome, a rozmyty materiał ściągają coraz to dalej na dół. Poszczególne części pobrzeża raz zostają całkowicie podtopione, to znów wysuszone, nie mogą się tu więc utworzyć pasy roślinności, gdyż rośliny wodne nie znajdują warunków do życia. Litoral w tych jeziorach nie istnieje, brzegi ich są nagie i gładkie, a pelagial i bentos rozpoczynają się od razu na linii zetknięcia zwierciadła wody z łądem (Olszewski 1946).

W Jeziorze Rożnowskim, przy jego wielkich wahaniach, nie ma też roślin pobrzeża. Krzaki, pozostawione przy wyrębie na zboczach zalewu, uschły po pierwszym podtopieniu, jak i wszystkie lądowe rośliny. Jedynie na płycznach, w górnych częściach jeziora rozwinęły się kępy rdestu (*Polygonum amphibium*), które wszakże stopniowo również znikły. Nasadzony sztucznie tatarak (*Acorus calamus*) rozwija się źle, jakkolwiek utrzymuje się już przez trzy lata. Nieco skrzypów i nieco innych bliżej nieoznaczonych roślin lądowych dopełniają całości flory wyższej w pobrzeżu jeziora. W związku z tym nie ma też prawie drobnej flory i fauny osiadłej, która nie znajduje stałych punktów oparcia w przybrzeżu. Tylko na powierzchni mułu rozwijają się nieliczne osiadłe okrzemki lub sinice. Brak też właściwie litoralnej fauny.

Okolice Rożnowa są tak wietrzne, że na otwartych ploskach jeziora powstają często duże fale, które tworzą u niezaruszonych brzegów silną kipieli. Działają one bardzo silnie na brzegi podrywając je w stromych miejscach tak, że gdzie niegdzie powstają zerwy posuwające się stale

w głąb ładu, albo rozmywając je w miejscach łagodnych, a wtedy tworzą stale obniżające się ku głębi wiecznie ruchome, żwirowate łąchy. Jak pisałem (Olszewski 1946) jedynie skaliste zbocza górskie w dolnej partii jeziora pozostają na ogół niezmienione, mało też zmieniają się grząskie, bagniste brzegi Zatoki Bartkowskiej.

Szczególnie znamienne zjawiska zachodzą w górnym odcinku zbiornika. Przy obniżaniu się zwierciadła wody odsłaniają się duże przestrzenie płaskiego, aluwialnego dna doliny, zasłane grubo namuliskami. Tworzą one rozległe pola błot z wielu utrzymującymi się kałużami. Pozostałe wśród błot kałuże płytkie, ciepłe i spokojne, stają się podłożem silnego rozwoju życia.

Na ogół błota nie wydają przykrej gnilnej woni, co świadczy o ich prawie wyłącznie mineralnym charakterze. Potwierdzają to bliższe badania tych namulisk. Odbiegające i cofające się fale zbierają wielkie ilości materiału segregując go wedle ciężaru i wielkości. Częstki łatwiejsze do uniesienia zostają zabrane, pozostają po tym płukaniu przez fale głównie piaski. Odwrotnie, przy napływie wielkich wód w tych rozszerzonych częściach jeziora, w bok od głównego nurtu osadza się wiele drobnych osadów. Dno jeziora bywa w ten sposób odsłaniane i przepłukiwane na odcinku Równi, Błot i Zalewów, aż po linię Zbyszyce — Struga. Górne jego części bywają rzadko zalewane, dolne rzadko odsłaniane. Namuliska ulegają przy tym wpływowi powietrza, w zimie przemrożeniu, a w lecie przesuszeniu. Wszystko to ma wpływ na charakter osadów na tym odcinku jeziora. Wskutek tego ta część jeziora różni się wydatnie od niżej położonego Wielkiego Plosa, gdzie dno zawsze pozostaje pod wodą. Jest to jeszcze jeden powód dla czego w części górnej jeziora wyróżniliśmy dwa okręgi: okrąg tęgoborski i Wielkie Plosa.

Streszczenie

Celem pracy było poznanie czynników biotopowych w Jeziorze Rożnowskim.

Dynamika mas wodnych

Jezioro Rożnowskie (rys. 1) jest wąskie, dlatego też jego duży przepływ (rys. 2) wywiera na nie wielki wpływ. Przepływ ten jest zmienny w zależności od różnych okoliczności meteorologicznych i technicznych. Ze wszystkich działających czynników uwzględnimy na razie tylko głębokie położenie odpływu przez turbiny, odrzucając chwilowo zmienność dopływu i odpływu, działanie wiatru itd.

W lecie chłodny dopływ zapada pod ogrzane wody powierzchni jeziora i płynie po dnie, aż napotka wody zimniejsze. Wówczas płynie nad nimi

kierując się do odpływu (rys. 3 i 4). W ten sposób powstaje warstwa powierzchniowa — ciepła, przepływowa — chłodna i głębinowa — zimna. Ostatnia występuje tylko w dalszej „dolnej“ i głębszej części jeziora, brak jej w początkowej „górnjej“ i płytszej jego części. Wyróżniają się więc dwie partie jeziora (rys. 5), uzależnione od położenia przepływu. Każda z nich rozpada się jeszcze na dwa okręgi.

Dopływ jest obfity (ok. 70 m³/sek), a prędkości w przepływie wód znaczne (ok. 180 m/godz), dlatego powstają silne turbulencje, mieszające wody sąsiednie z nurtem przepływu. W wyniku tego w termicznych seriach pionowych stwierdzamy brak termokliny, natomiast istnieje równomierny mniej więcej spadek ciepłoty w głąb (rys. 6). W seriach wzdłuż jeziora po powierzchni widzimy w górnej partii narastanie ciepłoty w związku z pogłębieniem się przepływu, a w dolnej stan w zasadzie wyrównany (tab. 1). W takichże seriach w poprzek jeziora zauważamy w partii górnej chłodniejsze wody nad dawnym korytem Dunajca, a w dolnej raczej równomierne nagrzanie (tab. 2). Największe, stwierdzone w dniu 3.VII. 1947 r., nagrzanie powierzchni wyniosło 27,5^o. Wysokim nagrzaniami nie przeszkadzają ostre spadki ciepłoty, jakie tu w lecie następują. Temperatura głębinowa jest dość wysoka w wyniku oddziaływania turbulencji, a także zmienna w przebiegu rocznym.

Weźmy teraz pod uwagę zmienność dopływu (od 6 do 3500 m³/sek), zmienność odpływu przez turbiny (od 0—200 m³/sek) oraz pozostałe przepusty. Przy wysokich stanach dopływ jest przeważnie zimny oraz posiada dużo zawiesiny. Przy przepływie przez jezioro zaburza on w różnym stopniu układ warstwowy: gdy jest mały wzmaga tylko turbulencję, (rys. 7), gdy jest gwałtowniejszy burzy warstwę głębinową (rys. 9), gdy jest silny przewraca w ogóle układ warstwowy. Przy silnym czerpaniu wody przez turbiny wiry sięgają aż do powierzchni, zwykle jednak woda spływa do turbin z poziomu 250—255 m n.p.m. Prócz turbin istnieją też upusty zabierające wodę z warstwy głębinowej i przelewy zabierające wodę z powierzchni. Te wyjątkowo tylko są czynne. Dla kształtowania się warunków w jeziorze ma znaczenie stosunek dopływu i odpływu. Powstające wahania zwierciadła obejmują 31% głębokości maksymalnej (rys. 3). Od wielkości dopływu i jego temperatury w stosunku do wielkości odpływu i jego temperatury zależy rozmieszczanie się i rozmiar warstwy przepływu oraz pozostałych warstw (rys. 4, 8).

W jesieni ochładza się powierzchnia i dopływ, początkowo więc utrzymują się różnice termiczne, tylko stopniowo warstwa głębinowa zostaje zburzona (rys. 9). Ochładzanie występuje zazwyczaj skokami powodując zmienność sytuacji. Gdy nastanie homotermia w bezwietrznym okresie wody o różnej temperaturze, różnej zawartości zawiesin, napływające do

jeziora, zaczynają sunąć jedne za drugimi tworząc jakby „członowy“ (paciorkowy) układ (rys. 10). Wreszcie dopływ wybitnie ochłodzony zaczyna płynąć po powierzchni i jezioro zamarza, zwykle w końcu grudnia. W zimie istnieje uwarstwienie odwrotne (rys. 11), a przepływ sunie w zasadzie pod lodem. Wiosną jezioro rozmarza zwykle w połowie marca i szybko zaczyna się ogrzewać.

Przedstawiony obraz jest wybitnie gmatwany przez wiatr.

Wiatr tworzy na Jeziorze Rożnowskim duże fale i pędzi wody po powierzchni. W ten sposób wiatry zachodnie mogą spychać wszystkie wody ku Gródkowi i Bartkowej, wiatry wschodnie mogą je na rozczłonkowanej powierzchni rozdzielać na różne odcinki (rys. 4, 8). Działanie wiatru wybitnie komplikują wzgórza otaczające jezioro, tworzące miejscami zasłony, przełęcze itp.

Zawiesina i osady dennie

Zawiesina gra istotną rolę w biologii jeziora, gdyż zawarte w niej cząstki organiczne stanowią główną jego podstawę pokarmową.

Zawartość i przemieszczanie się zawiesin badano kilku metodami. Mierzenie przezroczystości krążkiem Secchiego dawało obraz sytuacji na powierzchni jeziora. Metodą czytania przez słup wody badano zawiesiny w seriach pionowych. Dla zorientowania się w konkretnych ilościach zawiesin i ich charakterze służyć miało odsączanie na sączkach i osadzanie w lejach. Wykonywano je równoległe z pomiarami poprzednimi, tylko mniej licznie, robiąc sobie nadzieję na powiązanie wyników tych metod.

Wreszcie starano się poznać osadzanie się zawiesin na dnie jeziora. Użyto tu aparatów Spiczakowa o typie deszczomierzy oraz bezpośrednio oglądano osady dennie, zarówno wydobywane, jak i odsłonięte przez obniżone zwierciadło.

Dunajec, zależnie od stopnia wezbrania, przynosi do jeziora różne ilości zawiesin. Przezroczystości w górnym okręgu jeziora wahają się w granicach 0,03—3,40 m, czemu towarzyszą ilości zawiesiny do 5,5 cm³/l. Najniższe przezroczystości przypadają na czerwiec i lipiec, najwyższe na kwiecień i październik. Wszystkie grubsze zawiesiny zostają zrzucone od razu w górnym okręgu jeziora. Badanie aparatem sedymentacyjnym wskazało, że opada tu 0,05—0,40 cm zawiesin w dekadzie. Po rozważeniu tych liczb dochodzimy do przekonania, że są one za wysokie. Rozkopanie osadów w sierpniu 1948, w chwili szczególnego obniżenia się zwierciadła, okazało ich grubość do 35 cm i znamienne uwarstwienie. W górnym okręgu prócz osadzania wchodzi jeszcze w dni wietrzne w grę rozmywanie osadów przez fale.

Przepływ rozprzestrzenia zawiesiny po jeziorze. Zostają one następnie rozrzucone z niego drogą turbulencji. W ten sposób delikatna zawiesina dostaje się do warstwy powierzchniowej. Jest ona w dużej części organiczna i dlatego szczególnie cenna. Wahania przezroczystości w dolnym odcinku jeziora są łagodniejsze i obejmują wartości zarówno niskie, jak wysokie. Przezroczystości około 0,05 m zdarzają się tu w czasie powodzi, najczęstsze są 2—3 m, czasem dochodzą do 6,0 m. Z reguły rosną one z góry w dół za długą osią jeziora (tab. 3). Często zmętnienie wskazuje na przemieszczanie wód przez wiatr (rys. 12). Wskutek zmniejszenia się nurtu w przepływie większość zawiesin stopniowo wypada z przepływu na dno. Segregują się one tak, że im dalej na jeziorze, tym układa się drobniejszy namuł. Na ogół niewiele tylko zawiesin bardzo drobnych wypływa z jeziora.

Stan rozpuszczonych substancji

Najpotężniejszą z trzech poznanych warstw jest warstwa powierzchniowa, jednak charakter wszystkich wyznaczany jest przez warstwę przepływową.

Warstwa ta początkowo ma charakter wód Dunajca-dopływu i dopiero stopniowo w przepływie zmienia się. Dunajec-dopływ wykazuje, prócz wielkich wahań temperatury i zawartości zawiesin, natlenienie normalne, odczyn około 7,6—8,0 *pH*, a węglanowość około 2,2—2,6‰ *n HCl*. Przytoczono wynik trzech analiz szczegółowych. Zanieczyszczeń wody przez miasto Nowy Sącz nie zauważamy. Wody Dunajca w przepływie prawie się nie nagrzewają, następuje tylko zupełne wyrównanie wahań. Tracą też one prawie całą zawiesinę. Zmiany chemiczne zależą od tego czy w przepływie mieszają się one silniej z warstwą powierzchniową, czy głębinową.

Warstwa powierzchniowa ma charakter nieco różny w poszczególnych okręgach. Wielkość jej zmienia się znacznie wraz z wahaniami zwierciadła jeziora. Ulega ona wyraźnie wpływom asymilacji. Tlenu przybywa do 105—125%, wzrasta odczyn do 8,4—8,6 *pH* i maleje węglanowość do 2,0—1,8‰ *n HCl*. W okręgach górnych oraz poziomach głębszych zmiany te są oczywiście mniej nasilone niż w okręgach dolnych i warstewkach wierzchnich (tab. 4). Brak z tej warstwy wystarczających analiz szczegółowych. Procesom przemian ulegają tu wody w ustawicznym ruchu, stąd nasilenie efektów jest stosunkowo słabe.

Warstwa głębinowa jest objętościowo stosunkowo mała. Jest ona bardzo wybitnie chemicznie zmieniona wskutek eutrofizującego działania rozkładu osadów. Tlen przeważnie zostaje zupełnie zużyty, gromadzi się dwu-

tlenek węgla, odczyn opada na 7,2—6,8 pH, często, aczkolwiek nie zawsze wzrasta węglanowość 2,2—2,8⁰/₀₀ n HCl, zjawia się siarkowodor i amoniak. Ilość rozpuszczonych soli powiększa się. Dużo jest też materii organicznej. Niestety, brak jest wystarczających analiz szczegółowych. Nasilenie procesów rozkładowych jest tu bardzo znaczne, dowodzi tego szybkie odtwarzanie się stanu opisanego zarówno po otwarciu upustów, jak i po napłygnięciu zimnych wód. Jedynie ciągła turbulencja utrzymuje rozmiar tych zmian w ryzach i ogranicza ich rozszerzanie się wzwyż po warstwę przepływu.

W wyniku różnego nasilenia przepływu w latach sąsiednich 1947 i 1948 stosunki kształtowały się w nich skrajnie inaczej.

W 1947 roku, pogodnym i suchym, już od czerwca powstało silne uwarstwienie. W lipcu przybrało ono szczególne rozmiary, a w sierpniu stało się niezwykle. Odtlenienie objęło warstwę przepływową, znaczna część oksykliny znalazła się powyżej tej warstwy, a poniżej niej zaczynał się od razu brak tlenu. Warstwa powierzchniowa została zacieśniona do 3 m, a głębinowa rozrosła się do 10 m (rys. 13). Około 20.VIII zjawilo się w warstwie głębinowej silne czarne zabarwienie wody. Niestety, bliższych badań nie zdołano przeprowadzić. Przypuszcza się nagłe wytrącenie się znacznych ilości siarczku żelaza wskutek opadnięcia do tej warstwy drobnych zawiesin z przepływu. Niewiele później napłynęły do jeziora zimne wody, które wsunęły się pod wody głębinowe i uniosły je do góry. Nastąpiło ich rozmieszanie z ciepłą wodą powierzchniową. Zjawilo się silne natlenienie głębi i obniżenie zawartości tlenu na powierzchni (rys. 13). W ciągu miesiąca uwarstwienie zostało odbudowane, ale ubytki tlenu były już nieco słabsze.

W 1948 roku dżdżystym i wietrznym nadciągnęła w czerwcu wielka powódź. O jej rozmiarach świadczyło olbrzymie drzewo zawleczone przez nią na środek jeziora. Obliczanie prędkości wody wykazało 120—720 m/godz. dla różnych miejsc na jeziorze. Przezroczystość na całym jeziorze spadła do 0,03—0,05 m i od momentu kulminacji (8.VI) utrzymywała się tak przez tydzień. Po miesiącu uwarstwienie termiczne było słabe, a zawiesin nadal bardzo wiele i pełne natlenienie do dna (rys. 14). W lipcu wody stopniowo ogrzewały się, oczyszczały i uwarstwiały. W sierpniu przy wiatrach zostały rozmieszane osady popowodziowe w górnym okręgu jeziora i spłynęły nowe mętne, choć ciepłe wody burząc uwarstwienie. We wrześniu odradzało się ono jeszcze raz, ale ledwie zdołało osiągnąć zanik tlenu. W czasie homotermii obciążona wciąż jeszcze zawiesiną warstwa głębinowa tworzyła czas jakiś inwersję cieplną (rys. 11).

Dwa lata następne były też wybitnie od siebie różne. Rok 1949 podobny był do 1948, a rok 1950 do 1947.

П. Ольшевски

Озеро Рожновское как биотоп

Содержание

Цель этой работы состояла в изучении главных факторов биотопа в Рожновском озере.

1. Динамика водных масс. Оз. Рожновское (рис. 1) отличается своей узкой формой (рис. 2) и обильный приток его вод отражается на общем характере озера. Этот приток вод изменяется в зависимости от различных метеорологических и технических условий. Из всех действующих факторов принят был во внимание пока только глубоко лежащий уровень стока турбинных вод, зато отложены были на задний план: изменчивость притока и водных масс, действие ветра итп.

В летнем периоде холодные воды притока погружаются под нагретые воды поверхности озера и текут по его дну до встречи их с более холодными водами. С того момента воды начинают передвигаться над слоем более холодной воды направляясь к своему выходу (рис. 3, 4).

Таким способом образуются: а) поверхностный теплый слой воды, б) проточный-холодный и в) глубинный — самый холодный. Этот последний встречается только в далее расположенном, „нижнем” и более глубоком районе озера, отсутствуя всегда в начальном „верхнем” и мелком его районе. В итоге получаются в озере как будто две различные среды (рис. 5) определяемые положением протока. Каждая из этих сред распадается еще на две отдельных части.

Приток воды в озеро Рожновское считается обильным (ок. $70 \text{ м}^3/\text{сек}$) и скорость ее течения значительной (ок. $180 \text{ м}/\text{сек}$); поэтому в водном пространстве озера возникают сильные турбулентные движения, перемещающие слои смежные с течением воды. Вследствие этого в вертикальных термических сериях не встречается термоклины, а наоборот — равномерное падение теплоты вглубь (рис. 6). В продольных, близких к поверхности сериях озера, в „верхнем” его районе; встречается постепенное увеличение теплоты, вызванное углубляющимся протоком вод; в „нижней” же его зоне — в принципе — состояние равновесия (табл. 1). В поперечных сериях озера, в его „верхнем” районе находятся более холодные воды протекающие над бывшим руслом реки, а в „нижнем” его районе — воды равномерно нагретые (табл. 2). Температура самого большого нагрева воды равнялась 3 июля 1947 года $27,5^\circ \text{Ц}$. Высоким нагревам воды не противодействуют сильные убытки теплоты случающиеся летом. Благодаря действию турбулентных движений глубинная теплота сравнительно повышается и подвергается изменениям в течении года.

Следует рассмотреть теперь случаи изменчивости, характерные для притока (6 до 3500 м³/сек) и расхода вод (0 до 200 м³/сек) текущих сквозь турбины и другие шлюзы. При высоком уровне воды температура вод притока обыкновенно бывает холодной и вода несет с собой большое количество взвешенных частей. При проходе через озеро проток расстраивает его стратиграфическое расслоение вод в разной степени: слабый проток повышает только турбулентные движения (рис. 7), более сильный (рис. 9) — волнует его глубинный слой в то время как бурный — уничтожает все стратиграфическое расслоение — вообще. При сильном каптаже воды турбинами, водовороты доходят даже до ее поверхности, но обыкновенно вода впадает в турбину на уровне 250—255 м н.у.м., Кроме турбин в озере находятся также и другие спуски, которыми уходит вода из глубинных слоев, и водосливы захватывающие воды из поверхностных слоев. Но эти устройства действуют в исключительных случаях. Нормальным образом состояние озера обусловлено соотношением его притока и ухода через плотину. Возникающие колебания распространяются в границах 31% максимальной глубины (рис. 3) озера. Соотношением величины притока и его температуры с одной стороны и такой же величины расхода и его температуры с другой — обусловливаются размер и размещение проточного и других слоев (рис. 4, 8).

Осенью охлаждаются поверхность озера и воды притока, поэтому термические разницы первоначально продолжают существовать, а только глубинный слой постепенно разрушается (рис. 9). Охлаждение обыкновенно происходит скачкообразно, вызывая тем самым смены в общем состоянии водоема. Во время гомотермии и в периоды безветренной погоды, воды с разными температурами и разными количествами взвешенных частей вливаются в озеро, как будто следуя одни за другими в виде „звеньев” одной цепи (рис. 10). Наконец, сильно охлажденные воды притока текут поверхностным слоем и озеро обыкновенно замерзает в последних днях декабря. Зимнее расслоение вод имеет обратную форму (рис. 11), и воды протока перемещаются под поверхностью льда. Весной на озере лед оттаивает в марте месяце и воды быстро согреваются.

Действие ветра спутывает нарисованную здесь картину. Прежде всего ветер поднимает на озере большие волны и передвигает их по поверхности озера. Затем западные ветры сталкивают водную массу в сторону Гродка и Бартковы, а восточные ветры расчлениают ее поверхность на многочисленные секторы (рис. 4, 8). Действие ветра осложняется присутствием холмов и возвышенностей окружающих озеро и обилующих перевалами, заслонами итп.

2. Суспензия и донные осадки. Суспензия играет основную роль в биологическом режиме озера, так как взвешенные в воде органические частички являются его главной кормовой базой.

Содержание и способы перемещения суспензии были исследованы несколькими методами. Измерение прозрачности воды кружком Секки нарисовало ситуационную картину поверхностных слоев воды. Путем чистки сквозь водяную колонку исследовались суспензии взвешенные в вертикальных сериях. Для лучшей ориентировки по количеству и характеру суспензии применялся фильтрационный метод и осадочный метод в воронках. Испытания эти производились параллельно к предыдущим с целью получить сходные итоги испытательных методов. Наконец, делались попытки изучить седиментационные процессы суспензии. Для этого применялись аппараты Спичакова, типа плювиометра и производились осмотры донных осадков, прямо добытых со дна или открывшихся вследствие сильного падения водяного зеркала.

В зависимости от высоты паводка река Дунаец наносит в озеро разные, изменяющиеся количества суспензии. Вследствие этого прозрачность в „верхнем“ районе озера колеблется в границах 0,03—3,40 м, чему соответствует количество суспензии до 5,5 см³/л. Самая низкая прозрачность воды совпадает с месяцами: июнем и июлем, самая высокая — с апрелем и октябрём. Более объемистая суспензия непосредственно осаждается в верхнем районе озера. Наблюдения при помощи седиментационного аппарата показали, что в этом районе осаждается 0,05—0,40 см суспензии в декаду. Анализ этих данных привел к убеждению, что вышеуказанные числа слишком высоки. Раскопка осадков в августе 1948 г., во время чрезвычайного понижения вод, показала не только мощность осадков до 35 см но и их характерное расслоение. Следует также упомянуть, что в верхней части озера в ветренные дни большую роль играет размыв озерных осадков волнами.

Проток вод распространяет суспензию по озеру. Путем турбулентных движений суспензия разбрасывается по всему озеру. Таким образом нежная суспензия попадает тоже в поверхностные слои. Суспензия — большей частью органическая субстанция и поэтому чрезвычайно — ценносна. Колебания прозрачности воды „нижнего“ района озера кажутся менее резкими и вмещают так низкие как и высокие величины. Прозрачности ряда 0,05 м случаются здесь во время паводков; чаще всего они принадлежат ряду 2—3 м, иногда доходят до 6,0 м. Как правило, прозрачность возрастает сверху вниз за продольной осью озера (табл. 3). Перемещение вод ветром часто характеризуется их помутнением.

Вследствие уменьшения скорости течения притока, большая часть суспензии постепенно выпадает и осаждается на дне. Распределяется она таким образом, что чем дальше находится в озере место осаждения, тем нанос мельче. Уходящая из озера вода содержит вообще очень мало взвеси даже мельчайших размеров.

3. Состояние растворенных веществ. Самым важным из трех указанных слоев является поверхностный водный слой, однако характер всех этих слоев определяет слой проточной воды.

Слой этот в самом начале пробега имеет тот-же характер, что воды реки Дунайца и вообще воды притока и изменяется после того, как он начинает течь через озеро Рожновское. Воды Дунайца-притока отличаются не только колеблющейся температурой и суспензиями, но и нормальным окислением, кислотным показателем $pH=7,6-8,0$ и щелочностию около $2,2-2,6\text{‰}$ и $НСl$. Для установления этих данных были сделаны три обстоятельные анализа. Загрязнений сточными водами из г. Новы Сонч не было заметно. Протекающие через озеро воды не нагреваются, но в них происходит процесс выравнивающий колебания. Притом воды теряют почти всю суспензию. Происходящие в них химические перемены зависят от того, в каком отношении проточная вода смешивается с водными слоями: поверхностным или глубинным.

Характер поверхностного слоя варьирует в определенных районах озера. Величина этого слоя изменяется сообразно переменам происходящим в озерном зеркале. В поверхностном слое видимо разыгрываются ассимиляционные процессы. Количество кислорода увеличивается в $105-125\text{‰}$, повышается $pH=8,4-8,6$, щелочность воды падает до $2,0-1,8\text{‰}$ и $НСl$. В верхних зонах и более глубоких горизонтах перемены эти не так резки как в нижних зонах и поверхностных струйках. (табл. 4). К сожалению, отсутствуют подробные анализы касающиеся этого слоя. Переменным процессам подчиняются здесь воды находящиеся в постоянном движении, вследствие чего и сила эффектов — относительно не велика.

Объем глубинного слоя — скорее малый. Слой этот подвергался сильным химическим переменам, благодаря эвтрофически действующему распаду осадков. Кислород использован здесь всецело, накапливается углекислота, pH падает до $7,2-6,8$, часто, но не всегда, повышается щелочность $22-28\text{‰}$ и $НСl$, появляются сероводород и аммиак. Количество растворенных солей повышается также. Вода изобилует органическими субстанциями. К сожалению, удовлетворяющих подробных анализов недостает. Интенсивность распадочных процессов здесь очень высока, чего доказывает быстрое воспроизведение

описанного состояния не только после открытия спусков но и после притока холодных вод. Одни только постоянные турбулентные движения способны ограничивать размеры этих перемен и распространение их вплоть до проточного слоя.

Вследствие неодинаковой интенсивности протока вод в смежных годах 1947 и 1948, также и условия господствующие в озере сложились крайне неодинаково. Ясная и сухая погода 1947 года способствовала, начиная с июня особенно сильному расслоению вод озера.

В июле явление это еще более увеличилось, а в августе месяце стало прямо необыкновенным. Потери кислорода проточных вод были громадны, большая часть оксиглина находилась выше их, а ниже их резко начиналась зона обескислороженная. Мощность поверхностного слоя сократилась до 3 м в то время, как высота глубинной зоны увеличилась до 10 м (рис. 13).

Около 20. VIII вода глубинной зоны сильно окрасилась в черный цвет. К сожалению, подробные наблюдения не были произведены. Допускается неожиданное осаждение значительного количества сернистого железа вследствие опадения мелкой суспензии к уровню этого слоя из проточных вод. Вскоре после того нахлынули в озеро холодные воды, которые спустились ниже вод глубинного слоя и вытеснили их вверх. Последовало смешение их с теплыми поверхностными водами, сильное окисление глубины и снижение окисления поверхностных слоев (рис. 13).

В течение месяца летнее расслоение было восстановлено, однако и убытки кислорода были несколько слабее. Вследствие сырой, дождевой погоды в м. июне 1948 г. случилось большое наводнение. О его размерах свидетельствовало большое дерево передвинутое течением воды на средину озера. Исчисление скорости движения вод показало ок. 120—720 м/час для различных мест озера. Транспарентность воды всего озера пала до 0,03—0,05 м. Такое состояние длилось с момента кульминации 8. VI через всю неделю. По истечении месяца термическое расслоение было незначительно; количество взвеси в воде было громадно, донные слои воды с полной содержанием кислорода. В июле воды стали нагреваться, светлеть и расслаиваться. Ветреные дни августа способствовали смешению нанесенных полноводием в „верхнем“ районе озера осадков и хлынули новые мутные хотя теплые воды, разрушая существующее расслоение. В сентябре расслоение это опять установилось, но вызванный им убыток кислорода был незначителен.

Нагруженный взвесью во время гомотермии глубинный слой не переставал некоторое время создавать тепловой инверсии.

Два следующих затем года тоже не были похожи на себя, 1949 год похож был на 1948, а год 1950 — на год 1947.

Рис. 1. Озеро Рожнов.

Рис. 2. Водосбор Доречье Рожновского озера.

Рис. 3. Схематический продольный разрез через озеро. Указано расположение течения (зона точек). На схему наброшено несколько кривых термических определенных мест находящихся на продольной оси озера. Сравнить с рис. 4.

Рис. 4. Термический продольный разрез 17. VI 1946 г. Выравненное расположение расслоения. Западный ветер сталкивает нагретую массу вод в район Липе-Грудек.

Рис. 5. Расположение течения, части и районы озера.

Рис. 6. Вертикальные термические серии летнего периода.

Рис. 7. *a, b, c*. Термический продольный разрез дней: 5. VIII, 9. VIII, 11. VIII 1947 г. 5. VIII. 1947 г. расположение слоев еще выравнено. Дня 9. VIII. 1947 г. наплыв холодных вод Дунайца и сдвиг теплых вод озера в более отдаленную часть озера. Дня 11. VIII. 1947 г. картина прорыва холодных вод сквозь озера. Расположение слоев выравнено. Проточный слой охлажден. Турбулентно охлаждены поверхностные и нагреты глубинные слои.

Рис. 8. Термический продольный разрез 17. IX 1947 г. Выравненное расположение расслоения при протоке мелких и теплых вод. Восточный ветер разбрасывает теплые поверхностные воды по западным секторам некоторых бухт.

Рис. 9. Термический продольный разрез 8. IX. 1947 г. Разрушение глубинного слоя наплывом холодных вод, как явление наблюдаемое обычно осенью а иногда летом. Ко дну хлынут все более холодные воды и сталкивают другие к выходу.

Рис. 10. Термический продольный разрез 5. XI. 1946 г. В периоде соответствующим гомотермии и во время атмосферического затишья вдоль озера „продвигаются звенья” постепенно плывущих вод различной теплоты и транспарентности. Помутнение вод легко заметно для наблюдающего с окружающих озеро вершин.

Рис. 11. Вертикальные термические серии зимнего периода.

Рис. 12. Появление мутных вод по берегам озера.

Рис. 13. Характерные расслоения вод с 1947 г.

Рис. 14. Характерные расслоения вод с 1948 г.

P. Olszewski

Biotope of the Rożnów Lake

Summary

The aim of the present work was an investigation of the biotope factors on Lake Rożnów.

1. Dynamics of water masses. Lake Rożnów (Fig. 1) is a narrow one and therefore its large flow of water (Fig. 2) has a conspicuous influence upon it. This flow varies according to different meteorological and technical conditions. Of all factors only the deep situation of the outflow through the turbines will be taken into account for the time being, while the variation of the in- and outflow, the action of the wind, etc. will meanwhile be left apart.

In summer the cool inflow falls under the warmed waters of the surface of the lake and flows along the bottom until it meets colder waters. Then it flows above them directing its course towards the outflow (Fig. 3, 4). In this way there arise: a warm surface layer, a cool current layer, and a cold depth layer. The latter occurs only in the farther, the „lower“ and deeper part of the lake, while in its initial „upper“ and shallower part it is missing. Thus two parts of the lake (Fig. 5) are distinguished depending on the situation of the flow. Each of them is divided into two regions.

The inflow is abundant (about 70 m³/sec), and the velocity of the flow of water considerable (about 180 m/h); therefore strong turbulences arise which mix the neighbouring waters with the current of the flow. In consequence a lack of the thermocline is observed in vertical thermic series, and instead we see a steady fall of temperature towards the depth (Fig. 6). In the series along the lake on its surface we see in the upper part an increase of temperature in connection with the deepening of the flow, and in the lower part the state of things is even in principle (Tab. 1). In the same series across the lake we notice cooler waters in the upper part over the former bed of Dunajec and in the lower part a rather even warming up (Tab. 2). The highest temperature ascertained for the surface was 27,5° C on 3-rd July 1947. Beside high temperatures there occur here great falls of temperature in summer. In consequence of turbulence depth temperature is quite considerable, and varies in the annual course.

Let us now consider the variation of the inflow (from 6 to 3500 m³/sec) as well as that of the outflow through the turbines (from 0 to 200 m³/sec) and other outlets. At high water level the inflow is mostly cold and contains much suspended matter. While flowing through the lake it disturbs its stratification to a various extent: when small it only increases the turbulence (Fig. 7), when more violent it disturbs the depth layer (Fig. 9),

when strong it altogether upsets the stratification. When the turbines draw intensively, whirlpools reach the surface, but usually water flows into the turbines at the height of 250—255 m above sea level. Besides the turbines there are also the valves which carry the water from the depth layer, and the spillways which take the surface water. The latter are only exceptionally in action. The relation between the inflow and the outflow is essential for the arrangement of conditions in the lake. The occurring fluctuations of the lake level comprise 31% of the maximal depth (Fig. 3). The distribution and extent of the layer of inflow and of other layers depends on the abundance of the inflow and its temperature in relation to the abundance of the outflow and its temperature (Fig. 4, 8).

In autumn the surface and the inflow get cooled; thus the thermal differences persist at the beginning, and only the depth layer becomes upset (Fig. 9). The cooling is usually performed in and causes changeability of situation. When homothermy sets in during a windless period, waters of various temperature and different content of suspended matter flowing into the lake begin to move one after the other forming a „membered“ or „bead-like“ configuration (Fig. 10). Finally the inflow, much cooled, starts to flow on the surface and the lake freezes, usually at the end of December. In winter there occurs an inverse stratification (Fig. 11), and the flow of water passes in principle under the ice. In spring the lake thaws usually about the middle of March and soon gets warmed.

This picture is much complicated by the action of the wind which forms large waves on Lake Rożnów and drives the waters on the surface. Thus west winds may push all the water towards Gródek and Bartkowa, while east winds may distribute it into different sectors of the lake's membered surface (Fig. 4, 8). The action of the wind is much complicated by the hills surrounding the lake and forming screens, passes, etc.

2. Suspended matter and deposits on the bottom. The suspended matter plays an essential part in the biology of the lake, as the organic fragments contained in it form the chief food basis of the lake.

The content and the changes of location of the suspended matter was investigated in several ways. Measurements of transparency by means of Secchi's disc represented the situation on the surface of the lake. The method of studying the columns of water served to investigate the suspended matter in vertical series. For estimation of the concrete amount and character of the suspended matter the latter was let through drain-pipes and deposited on cylinders. These investigations were carried out in parallel with the former ones, only less frequently, and a coordination of results of all these methods was aimed at and expected. Finally the sedimentation of the suspended matter upon the bottom of the lake

was investigated. Spiczakow's apparatuses of the type of pluviometers were used here, and bottom sediments were inspected, both those drawn ones and those uncovered by the lowered lake level.

Depending on the degree of its swelling the river Dunajec brings various amounts of suspended matter to the lake. In consequence the transparency in the upper region of the lake varies from 0,03 to 3,40 m accompanied by the suspended matter in an amount up to 5,5 cm³/l. Transparency is the lowest in June and July, and the highest in April and October. All thicker suspended matter is thrown down already in the upper region of the lake. Research by means of a sedimentation apparatus showed that 0,05—0,40 cm of suspended matter fall down there in a decade. However, upon consideration we come to the conclusion that these numbers are too high. When the sediments were dug over in August 1948, at the time of a particularly great lowering of the lake level, the thickness proved to amount to 35 cm, and they showed a characteristic stratification. In the upper region there enters into account, besides deposition, also the washing out of the sediments by the waves on windy days.

The flow of water distributes the sediments all over the lake. By way of turbulence they get scattered in it. Thus the delicate suspended matter reaches the surface layer. In a large part it is organic and therefore especially valuable. The oscillations in transparency in a given sector of the lake are milder and comprise both high and low values. Transparencies of 0,05 m occur here during floods, most often they are 2—3 m, and sometimes they amount to 6,0 m. As a rule they increase from the top downwards along the long axis of the lake (Table 3). Often troubled waters point to their being translocated by the wind (Fig. 12). As the current in the flow diminishes, most of the suspended matter gradually falls from the flow down to the bottom. Its arrangement is like this: the further in the lake the more delicate slime is deposited. In general only a very small amount of delicate suspended matter flows out of the lake.

3. The state of the matter dissolved. Of the three layers which we have learned the most powerful one is the surface layer, but the character of all three of them is determined by the current layer.

At the beginning this layer is of the same character as the water of Dunajec-affluent, and it is only in the flow that it undergoes a gradual change. Besides great fluctuations of temperature and the content of suspended matter Dunajec-affluent shows a normal oxygenation, a reaction amount 7,6—8,0 pH, and an alkalinity of about 2,2—2,6‰ *n* HCl. The result of three detailed analyses are quoted. No contamination caused by sewage of the town Nowy Sącz was noticed. These waters do not get warmed in the flow almost at all, only a total equation of fluctuations

occurs. They also loose almost all of their suspended matter. The chemical changes depend on whether they are mixed in the flow more strongly with the surface or with the depth layer.

The surface layer possesses a character varying in the particular regions. Its dimensions change considerably together with the oscillations in the level of the lake. It is distinctly subject to the influence of assimilation. Oxygen content grows to 105—125%, the reaction increases to 8,4—8,6 *pH*, and the alkalinity diminishes to 2,0—1,8‰ *n HCl*. In the upper regions as well as in the deeper strata these changes show of course a lesser intensity than in the lower regions and in the surface layers (Table 4). From this layer sufficiently detailed analyses are lacking. The waters in perpetual motion undergo here the process of change, and therefore the intensity of the effects is comparatively small.

The depth layer is of a comparatively small volume. It is instead greatly changed chemically in consequence of the eutrophizing action of decomposition of sediments. Oxygen is wholly consumed, carbon dioxide accumulates, the reaction falls to 7,2—6,8 *pH*, alkalinity grows very often, though not always, to 22—28‰ *n HCl*, sulphuric hydrogen and ammonia appear. The amount of dissolved salts increases. There is also plenty of organic matter. Unfortunately, sufficiently detailed analyses are lacking. The intensity of decomposition processes is quite considerable here, which is proved by the quick reproduction of the state described above, after the spillways have been opened or the cold waters flowed in. It is only the perpetual turbulence which keeps the extent of these changes in restrain and checks their expansion upwards restricting it to the current layer.

In consequence of a different intensity of the flow of water in the two successive years 1947 and 1948 there reigned in them conditions diametrically contrary.

In the year 1947, a serene and dry one, a strong stratification originated already in June. In July it acquired peculiar extent, and in August it became unique. A decrease of oxygenation comprised the current layer, and a large part of the oxycline ran above it while immediately beneath it there followed a lack of oxygen. The surface layer was compressed to 3 m, and the depth layer grew to 10 m (Fig. 13). About 20th August there appeared in the depth layer a strong black colouring. Unfortunately no detailed research was carried out. The suggestion offers itself that considerable amounts of FeS have been precipitated in consequence of the fact that delicate suspended matter from the flow of water fell into that layer. Sometime later cold waters entered the lake, and shifting under the depth waters they heaved the latter upwards. There followed a mixing up with the warm surface water. A strong oxygenation of the depth originated, and a decrease of oxygen content

on the surface (Fig. 13). In the course of a month the summer stratification was re-established, but the losses of oxygen were not so intensive.

In the year 1948, a windy and rainy one, a flood came in June. A proof of its mightiness was that a tremendous tree was dragged by the flood into the middle of the lake. Measurements of the speed of water gave the values of 120—720 m/hour for different spots on the lake. Transparency fell all over the lake to 0,03—0,05 m, and since the culminating moment (8th June) it thus persisted for a week, and a month later the thermal stratification was still poor, suspended matter abundant, and full oxygenation reigned down to the bottom (Fig. 14). In July the waters became gradually warmed up, cleaned and stratificated. But in August, with the winds blowing, the post-flood sediments were mixed up in the upper region of the lake, and new waters, troubled though warm, flowed in, which upset the stratification. This was re-established once more in September, but all it attained was a declining of oxygen. The depth layer which at the time of homothermy was still burdened with suspended matter formed thermal inversion for some time (Fig. 11).

The two subsequent years also differed much from each other. The year 1949 was similar to 1948, and 1950 resembled 1947.

Fig. 1. Lake Rożnów.

Fig. 2. The drainage area of Lake Rożnów.

Fig. 3. Schematic longitudinal cross-section of the lake. Dotted line represents the current. Several thermic curves from various spots on the long axis of the lake have been marked. The warm surface layer and the cold depth layer are visible. Compare with Fig. 4.

Fig. 4. Longitudinal thermic cross-section dated 17th June 1946. Stratification equated at a cold and deep flow. West wind pushes warmed waters towards Lipie—Gródek.

Fig. 5. Arrangement of current, parts and regions of the lake.

Fig. 6. Vertical thermic series of the summer period.

Fig. 7 a, b, c. Longitudinal thermic cross-sections dating from 5th August 1947; stratification still equated. 9th August cold waters flowing from the river Dunajec push the warm ones to farther parts of the lake. 11th August picture after the wave of cold waters has pushed through the lake. Stratification equated again. The current layer is cooled.

Surface layer cooled and depth layer warmed in consequence of turbulence.

Fig. 8. Longitudinal thermic cross-section dated 17th September 1947. Equated stratification at a shallow and warm flow of water. East wind distributes warmed waters of the surface over the western sectors of the particular bays.

Fig. 9. Longitudinal thermic cross-section dated 8th September 1947. A cold affluent upsets the depth layer. This phenomenon occurs sometimes in summer and as a rule at the beginning of autumn. Ever colder waters flow in to the bottom and push the former ones towards the affluent.

Fig. 10. Longitudinal thermic cross-section dated 5th November 1946. At a period corresponding to homothermy, in case of atmospheric calm, there shift along the lake „members“ of successively flowing waters of different temperature and variously troubled.

Fig. 11. Vertical thermic series of the winter period.

Fig. 12. Troubled waters coming out at the shore.

Fig. 13. Characteristic stratifications from 1947.

Fig. 14. Characteristic stratifications from 1948.

PIŚMIENICTWO — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHY

- Minder L. 1929. Chemische Untersuchungen am Stausee Wäggital. — Verh. int. Verein. th. u. an. Limn. 4. Roma.
- Olszewski P. 1946. Pierwsze limnologiczne badanie jeziora Rożnowskiego (First limnological investigation of the Rożnów Lake). — Sprawozd. Kom. Bad. Nauk. w Rożnowie. Kraków.
- Spiczakow T. 1935. Einige limnologische Apparate und ihre Anwendung. — Verh. int. Verein. th. u. an. Limn. 7. Beograd.

Polska bibliografia hydrobiologiczna¹

Materiały do niniejszego wykazu prac, ogłoszonych drukiem po wojnie, zebrane zostały przy współudziale M. Boguckiego, I. Cabejszekówny, K. Demela, L. K. Pawłowskiego, K. Stangenberzanki i K. Zamoytel-Kolankowej.

Celem łatwiejszego przeglądu polskiego dorobku w dziedzinie hydrobiologii zebrany materiał został podzielony na 3 grupy: I — prace badawcze, II — książki, podręczniki, klucze, III — prace popularyzacyjne.

W grupie prac badawczych wyróżniono 3 podgrupy: 1) prace zoologiczne, 2) prace botaniczne i 3) prace hydrologiczne, grupując w każdej z nich osobno prace dotyczące a) środowiska wód śródlądowych i b) środowiska wód morskich.

I. Prace badawcze

1a. Prace zoologiczne dotyczące środowiska wód śródlądowych

- Bazyłuk W. Przyczynek do znajomości fauny pijawek (*Hirudinea*) Podlasia. Contribution à l'étude des sangsues (*Hirudinea*) dans la région de Podlasie. Fragm. Faun. Mus. Zool. Polon., 6, nr 6, Warszawa, str. 129—134.
- Brzęk G. Studia Limnologiczne nad zbiornikami wodnymi Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem. Prace monograficzne nad Przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem. II, zesz. 2, Poznań, str. 19—69, rys. 1—7.
- Gieysztor M. i Wiszniewski J. O wirku występującym na skrzelach *Gammarus ischnus* G. O. Sars (*Rhabdocoela, Dalyelliidae*). Sur un Turbellarié vivant sur les branchies de *Gammarus ischnus* G. O. Sars (*Rhabdocoela, Dalyelliidae*). Ann. Mus. Zool. Polon., XIV, nr 1, Warszawa 1947, str. 1—5, tabl. I.
- Grabda E. O budowie i powstawaniu cysty u przywry *Nematobothrium sardae*. G. A. et W. G. Mac Callum 1916 (*Didymozoonidae*) ze skrzeli *Sarda sarda* Bloch z Morza Czarnego. Arch. Hydrob. i Ryb., XIII, Gdynia 1947.

¹ Przedstawiona lista prac ogłoszonych drukiem stanowi materiał, który będzie mógł być podstawą dla krytycznej oceny dorobku polskiego w różnych kierunkach współczesnej hydrobiologii. Redakcja oczekuje, że dział recenzyjny będzie odgrywać nie tylko rolę informatora o najnowszych pracach w dziedzinie hydrobiologii. Obiektywne oceny prac nadsyłane do Polskiego Archiwum Hydrobiologii przyczynią się do podniesienia ich naukowego poziomu, uwypuklą braki istniejące w naszej literaturze, wytyczając w ten sposób kierunki badań niedostatecznie uwzględniane w polskiej hydrobiologii.

- Grodziński Z. Naczynia krwionośne mózgu ryb spodoustych. The blood vessels in the brain of *Elasmobranches*. Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres s. B. Sc. Natur., Kraków 1946.
- Grodziński Z. Naczynia krwionośne mózgu sterleta (*Acipenser ruthenus* L.) The blood vessels in the brain of the sturgeon (*Acipenser ruthenus* L.). Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres s. B. Sc. Natur., Kraków 1948.
- Grodziński Z. Tłuszcz w żółtku jaja troci *Salmo trutta* L. Fat drops in the yolk of the sea trout *Salmo trutta*. Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres. Serie B. Sc. Natur., Kraków 1949.
- Grodziński Z. Wpływ temperatury na tętno serca zarodków ryb kostnoszkieletowych. The influence of temperature upon the rate of the heart in the embryos of teleost fishes. Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres. Ser. B. Sc. Natur., Kraków 1948.
- Grodziński Z. Wpływ temperatury na tętno serca ryb kostnoszkieletowych. Spraw. z Czynn. i Pos. PAU, XLIX, nr 8, Kraków, str. 427—428.
- Jaczewski T. O gatunkach pluskalców występujących w Polsce (*Heteroptera, Notonectidae*). On the species of backswimmers occurring in Poland (*Heteroptera, Notonectidae*). Fragm. Faun. Mus. Zool. Polon., 6, nr 1, Warszawa, str. 1—9, rys. 1—12.
- Janiszewska J. *Caryophyllaeides fennica* (G. Schneider 1902), nowy dla Polski gatunek tasiemca z rodziny *Caryophyllaeidae*. *Caryophyllaeides fennica* (G. Schneider 1902), nouvelle espèce pour la Pologne. Fragm. Faun. Mus. Zool. Polon., 5, nr 17, Warszawa, str. 301—304.
- Janiszewska J. *Sphaerostomum maius* sp. nov. ze *Squalius cephalus* (L.) *Sphaerostomum maius* sp. nov. un nouveau vers parasite du *Squalius cephalus* (L.). Zool. Polon., 5, nr 1, Wrocław 1949 (1948—1950), str. 1—5, tabl. II, tab. 1.
- Janiszewska J. Czy *Biacetabulum sieboldi* Szidat jest formą dojrzałą *Archigetes sieboldi* Leuck.? *Biacetabulum sieboldi* est-elle la forme adulte d'*Archigetes sieboldi* Leuck.? Zool. Polon., 5, nr 6, Wrocław 1950 (1948—1950), str. 57—65, rys. 1.
- Janiszewska J. *Paraglaridacris silesiacus* n. g. n. sp. z rodziny *Caryophyllaeidae*. Doniesienie tymczasowe. *Paraglaridacris silesiacus* n. g. n. sp. de la famille *Caryophyllaeidae*. Note préliminaire. Zool. Polon., 5, nr 7, Wrocław 1950 (1948—1950), str. 67—72, rys. 1—3.
- Jeliniowski B. Pokarm płoci jeziora Charzykowo. Piszczka płotwy w ozieje Charzykowo. The roach-food of the Charzykowo Lake. Prace badawcze Inst. Badawcz. Leśn. „Jezioro Charzykowo“, cz. I, Warszawa, 1950, str. 185—215, rys. 1—2, tab. 1—10.
- Juszczak W. Wędrówki ryb przez przepławkę zapory dolinowej w Rożnowie nad Dunajcem. Spraw. z czynn. pos. PAU, L, nr 3, Kraków, str. 106.
- Juszczak W. Ilość ikry pozostającej w jamie brzusznej samic troci (*Salmo trutta* L.), pstrąga tęczowego (*Salmo irideus* Gibb.) i krzyżówki pstrąga potokowego (*Salmo trutta m. fario* L.) z trocią po sztucznym ich wytarciu. Prace Rolniczo-Leśne, nr 59, Kraków 1951.
- Juszczak W. Pożywienie żaby wodnej *Rana esculenta* L. w naturalnych zbiornikach wodnych i w sztucznych stawach rybnych. Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres. Ser. B. Sc. Natur., Kraków 1950.
- Kałkowski W. J. Badania doświadczalne nad wpływem stężeń jonów wodorowych na rozwój jaj nierucha (*Limnaea stagnalis* L.). Spraw. z czynn. i pos. PAU, XLIX, nr 1, Kraków, str. 51.

- Klawir P. Wioślarki (*Cladocera*) jeziora Switezi Nowogródzkiej. Spraw. z czynn. i pos. za I półr. 1948, ŁTN, III, nr 1 (5), Łódź, str. 60—61 (doniesienie tymczasowe).
- Klekowska Z. Badania nad rozrodczością pijawek z rodzaju *Erpobdella* de Blainville. Acta Zool. Oecol. Univers. Lodz., 5, ŁTN, III, nr 18 (Prace), Łódź 1951, str. 1—40, tabl. I—VI.
- Klekowski R. Contribution á la connaissance du Crapaud calamite *Bufo calamita* Laurenti 1768. Przyczynek do znajomości Ropuchy paskówki *Bufo calamita* Laurenti 1768. Acta Zool. Oecol. Univers. Lodz., 3, ŁTN, III, nr 13 (Prace), Łódź 1949, str. 1—20, tabl. I—II.
- Klekowski R. Studia nad małżoraczkami (*Ostracoda*) wód śródlądowych słonych i siarczanych. Acta Zool. Oecol. Univ. Lodz., 6, ŁTN, III, nr 19 (Prace), str. 5—36, tabl. I—II, rys. 1—4.
- Michajłow W. „Stadialność“ rozwoju niektórych tasiemców (*Cestoda*) (Uderzająca analogia biologiczna). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, VI, 3, C, Lublin 1951, str. 77—147, tab. 3.
- Miklaszewska A. Doświadczenia nad plastycznością instynktu u gąsienic topielki (*Nymphula nymphaeata* L.) (*Lepidoptera* — *Pyralidae*). — Experiments on the plasticity of instinct in caterpillars of *Nymphula nymphaeata* L. (*Lepidoptera* — *Pyralidae*). Bull. Acad. Polon. Sc. Lettr., B, Sc. Nat. (II), Cracovie, str. 277—297, rys. 1—6.
- Mikulski J. St. Fauna jętek (*Ephemeroptera*) źródłowych potoków Wisły. Fauna of mayflies (*Ephemeroptera*) in spring torrents of Vistula. Prace biolog. PAU, nr 2, Kraków, str. 143—162, tabl. I—IV.
- Patalas K. Pokarm sielawy (*Coregonus albula* L.) z jeziora Charzykowo. Piszczariapuszki w oзерie Charzykowo. The food of *Coregonus albula* L. of the Charzykowo Lake. Prace badawcze Inst. Badawcz. Leśn. „Jezioro Charzykowo“, cz. I, Warszawa, str. 159—183, rys. 1—8, tab. 1—3.
- Pawłowski L. K. Sur la biologie du *Cystobranchnus fasciatus* (Kollar). Przyczynek do znajomości biologii pijawki *Cystobranchnus fasciatus* (Kollar). ŁTN, III, nr 2, (Prace), Łódź 1947, str. 1—16, rys. 1—9.
- Pawłowski L. K. Contribution á la systématique des sangsues du genre *Erpobdella* de Blainville. Przyczynek do systematyki pijawek z rodzaju *Erpobdella* de Blainville. Acta Zool. Oecol. Univ. Lodz., 1, ŁTN, III, nr 8 (Prace), Łódź 1948, str. 5—54, 1 tabl., rys. 1—9, tab. 1—3.
- Pawłowski L. K. Przyczynek do znajomości pijawek (*Hirudinea*) Nowej Szkocji, Nowej Funlandii i wysp francuskich Saint-Pierre i Miquelon. Contribution á la connaissance des sangsues (*Hirudinea*) de la Nouvelle-Ecosse, de Terre-Neuve et les iles françaises Saint-Pierre et Miquelon. Fragm. Faun. Mus. Zool. Polon., 5, nr 20, Warszawa, str. 317—353, rys. 1/5, tab. 1—4.
- Pawłowski L. K. Badania hydrobiologiczne i zoologiczne na Huculszczyźnie. Spraw. z czynn. i pos. za I półr. 1948, III, nr 1 (5), Łódź 1949, str. 72—74 (doniesienie tymczasowe).
- Pawłowski L. K. Cas particulier d'anomalie dans la structure du corps de la sangsue *Erpobdella octoculata* (L.) Bull. Soc. Sc. Lettr. Łódź, III, 1, Łódź 1950, str. 1—3, rys. 1—3.
- Pawłowski L. K. Pijawki (*Hirudinea*) Stacji Pomp Rzecznych oraz Stacji Filtrów w Warszawie. Leeches (*Hirudinea*) of the River Pumps Station and the Waterworks of Warsaw. Fragm. Faun. Mus. Polon., 6, nr 10, Warszawa 1951, str. 169—192, rys. 1—2, tab. 1—2.

- Pliszka F. Obserwacje nad *Branchiomycosis cyprinorum*. Observation sur *Branchiomycosis cyprinorum*. Arch. Hydrobiol. Ryb., 13, Gdynia 1947, str. 91—104, rys. (fot.) 1—13.
- Pliszka F. Obserwacje nad wpływem iniekcji przysadki mózgowej certy (*Vimba vimba* L.) na jej jądro. Roczn. Nauk. Roln., 58, Warszawa 1951, str. 386—395, 1 rys., fot. 1—12.
- Pliszka F. Obserwacje nad biologią rozrodu certy (*Vimba vimba* L.) na tle zmian w jej jądrze w okresie rocznym. Roczn. Nauk. Roln., 57, Warszawa 1951, str. 379—391, fot. 1—12, 1 rys.
- Pliszka F. Wyniki badań nad wędrówkami ryb w Wiśle. Roczn. Nauk. Roln., 57, Warszawa 1951, str. 273—283, rys. 1—4.
- Pliszka F., Backiel T., Dziekońska J., Kossakowski J., Włodek St. Badania nad odżywianiem się ryb w Wiśle. Roczn. Nauk. Roln., 57, Warszawa 1951, str. 205—236, rys. 1—7.
- Prost M. Badania nad pierwotniakami pasożytnymi skrzelu ryb. I. *Trichophrya intermedia* sp. n. na skrzelach narybku lososia. Issliedowania nad parazytyczeskim i prostiejszymi żabier ryb. I. *Trichophrya intermedia* sp. n. zabrach mal-kow lososia. Investigations on parasitic Protozoa on the gills of fishes. I. *Trichophrya intermedia* sp. n. on the gills of salmon-fry. Ann. Univ. M. Curie-Skłod., VI, 12, C, (1951), Lublin 1952, str. 379—386, rys. 1—2.
- Raabe Z. Recherches sur les ciliés *Thigmotriches* (*Thigmotricha* Ch. & Lw.). — Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. & Lw. I. Sur un genre nouveau de la famille *Conchophthiridae* Kahl. Nowy rodzaj wymoczek z rodziny *Conchophthiridae* Kahl. Ann. Univ. M. Curie-Skłod., I, 4, Lublin 1947, str. 61—70, rys. 1—4.
- Raabe Z. Recherches sur les ciliés *Thigmotriches* (*Thigmotricha* Ch. Lw.). Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. Lw. Ann. Univers. M. Curie-Skłodowska, II, 3, Lublin 1947, str. 111—120.
- Raabe Z. Drogi przystosowań morfologicznych do życia pasożytnego wśród wymoczków. Les voies des adaptations morphologiques à la vie parasitique chez les ciliés. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, II, 13, Lublin 1947, str. 299—411, rys. I—XXX.
- Raabe Z. Remarks on protozoan parasitocenose of some representatives of genus *Mytilus*. Uwagi o parazytocenozie pierwotniaczej przedstawicieli rodzaju *Mytilus*. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, IV, 1, C, Lublin 1949, str. 1—16, rys. 1—2.
- Raabe Z. Badania nad rodziną *Hysteroconinetidae* Diesing. Studies on the family *Hysteroconinetidae* Diesing. Ann. Mus. Polon., XIV, nr 4, Warszawa 1949, str. 21—68, tabl. III—IX, rys. 1—12, 1 tab.
- Raabe Z. Recherches sur les ciliés *Thigmotriches* (*Thigmotricha* Ch. Lw.). Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. Lw. IV. Position systématique du genre *Protophrya* Kofoid. Stanowisko systematyczne rodzaju *Protophrya* Kofoid. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, IV, 8, C, Lublin 1949, str. 195—201, 1 rys.
- Raabe Z. Recherches sur les ciliés *Thigmotriches* (*Thigmotricha* Ch. Lw.). Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. Lw. III. Developpement non-parallèle de deux espèces du genre *Sphenophrya* Ch. Lw. Rozwój nierównoległy dwu gatunków rodzaju *Sphenophrya* Ch. Lw. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, IV, 4, C, Lublin 1949, str. 119—135, tabl. III—V.
- Raabe Z. Recherches sur les ciliés *Thigmotriches* (*Thigmotricha* Ch. Lw.). Badania nad wymoczkami z podrzędu *Thigmotricha* Ch. Lw. Issliedowania nad infu-

- zoriami iz podotriada *Thigmatricha* Ch. Lw. V. Ciliés Thigmatriches du lac Balaton (Hongrie). *Ciliata-Thigmatricha* z jeziora Balaton na Węgrzech. *Ciliata-Thigmatricha* iz jeziora Balaton w Węgrii. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, V, 5, C, Lublin 1950, str. 199—215.
- R a a b e Z. *Ambiphrya miri* g. n., sp. n. — forma pośrednia między *Peritricha-Mobilia* a *Peritricha-Sessilia*. *Ambiphrya miri* g. n., sp. n. pierzechna forma między *Peritricha-Mobilia* a *Peritricha-Sessilia* — *Ambiphrya miri* n. g., sp. n. — eine Übergangsform zwischen *Peritricha-Mobilia* und *Peritricha-Sessilia*. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, VI, 10 (1951), Lublin 1952, str. 339—358, rys. 1—5.
- R o m a n i s z y n W. Sezonowe zmiany w jakościowym i ilościowym rozmieszczeniu chironomidów jeziora Charzykowo. Kacziestwiennyje i kolicziestwiennyje izmienia w rozpraszaniu chironomidów w ożerze Charzykowo. Seasonal variation in the qualitative and quantitative distribution of the chironomids-larvae in the Charzykowo-Lake. Prace badawcze Inst. Badawcz. Leń. „Jezioro Charzykowo“ cz. I, Warszawa 1950, str. 99—157, rys. 26, tab. 1—4.
- R y d z e w s k i W. Sprawozdanie z działalności Stacji Badania Wędrówek Ptaków za rok 1939. Compte rendu de l'activité de la Station pour l'Etude des Migration des Oiseaux pour l'année 1939. Acta Ornith. Mus. Zool. Polon., IV, nr 2, Warszawa 1949, str. 115—221, 1 rys.
- S a n d n e r H. Contribution à la connaissance de la faune parasitaire des Batraciens des environs de Varsovie. Przyczynek do znajomości fauny pasożytniczej płazów z okolic Warszawy. Acta. Zool. Oecol. Univ. Lodz., 2, ŁTN, III, nr 12 (Prace), Łódź 1949, str. 5—28, 1 rys.
- S a n d n e r H. Badania nad fauną pijawek. Acta Zool. Oecol. Univ. Lodz., 4, ŁTN, III, nr 16 (Prace), Łódź 1951, str. 50, rys. 1—4, tab. 1—10.
- S t a n g e n b e r g M. Zmienność cech ilościowych płoci (*Rutilus rutilus* L.) The variability on the quantitative features in Bleak (errata autora: zamiast Bleak winno być Roach). Zool. Polon., 4, Wrocław 1948 (1940—1947), str. 107—145, tabl. 1—9, rys. 1—11, tabl. III.
- S t a r m a c h K. Wiek i wzrost brzan (*Barbus barbus* L.) poławianych we Wiśle w okolicach Krakowa. Spraw. z czynn. pos. PAU, XLVI, nr 8, Kraków 1945, str. 223—224.
- S z c z e p s k i J. B. Sprawozdanie z działalności Stacji Ornitologicznej w latach 1945—1948. Compte rendu de l'activité de la Station Ornithologique pour les années 1945—1948. Acta Ornith. Mus. Zool. Polon., IV, nr 5, Warszawa 1951, str. 237—272, 1 fot., 1 rys.
- U r b a Ń s k i J. Krytyczny przegląd mięczaków Polski. Revue critique de mollusques en Pologne. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, II, nr 1, Lublin, str. 1—35, 1 mapa i tabelki w tekście.
- W i e r z b i c k a M. Wyniki obserwacji nad zarażeniem Copepoda (*Cyclopoida* i *Calanoida*) larwami *Protecephalus* sp. w warunkach naturalnych. Observation on the infection of Copepoda (*Cyclopoida* and *Calanoida*) with the larvae of *Protecephalus* sp. in natural conditions. Fragm. Faun. Mus. Zool. Polon., 6, nr 8, Warszawa 1951, str. 149—164, rys. 1—7, tab. 1—3.
- W i s z n i e w s k i J. Remarques relatives aux recherches recentes sur le psammon d'eaux douces. Arch. Hydrobiol. Ryb., XIII, Gdynia 1947, str. 7—36, 2 rys.

- Wiszniewski J. O wrotku pasożytniczym na karpach. Sur un rotifère, parasite des carpes. Zool. Polon., 4, Wrocław 1948 (1940—1947), str. 7—10, 1 rys.
- Wolska J. Drobne pełzaki w plazmie *Amoeba proteus* Pall. The small amoebas in the plasm of *Amoeba proteus*. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, IV, 5, Lublin, str. 137—147, rys. 1—3, tabl. VI.
- Wolski T. Spostrzeżenia nad występowaniem i rozwojem małża racicznicy (*Dreissena polymorpha* Pall.) w osadniku otwartym wodociągów warszawskich. Spraw. z czynn. pos. ŁTN, za I półrocze 1948, III, nr 1 (5), Łódź, str. 58—60 (doniesienie tymczasowe).

1b. Prace zoologiczne dotyczące środowiska wód morskich

- Biernacka J. *Tintinoinea* Zatoki Gdańskiej i wód przyległych. Biul. Morsk. Inst. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Biernacka J. Studia nad rozrodem niektórych gatunków rodzaju *Tintinnopsis* Stein. Studies on the reproduction of some species of the genus *Tintinnopsis* Stein. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, VI, 6, C, Lublin 1952.
- Bogucki M. O rozrodzie podwoja (*Mesidothea entomon* L.) w Bałtyku. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Bursa A. Maskowanie się Krabów. Przyroda, Tel-Aviv 1944.
- Chrzan F. Investigations on the Baltic Cod. Journ. du Conseil XVI, 2, Copenhague 1949.
- Chrzan F. Studia nad biologią dorsza Zatoki Gdańskiej. Prace Morsk. Inst. Ryb., nr 6, Gdynia 1951.
- Cięglewicz W. Wędrowki i wzrost znakowanych storni (*Pleuronectes flesus* L.) z Zatoki Gdańskiej i Basenu Bornholmskiego. Arch. Hydrob. i Ryb., XIII, Gdynia 1947.
- Cięglewicz W. i Posadzki K. Comparative studies on the Spring and Autumn Spawning Herring of the Gulf of Danzig. Ann. Biol., II, Copenhague 1947.
- Cięglewicz W. i Mulicki Z. Skład połowów przemysłowych storni (*Pleuronectes flesus* L.) w Zatoce Gdańskiej i okolicy Libawy. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Demel K. Orphie (*Belone acus* Risso). La reproduction et le developpement. Ann. Biol., III, Copenhague 1946.
- Demel K. Druga notatka o rozwoju i rozrodzie belony w Zatoce Puckiej. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Demel K. On the biology of *Onos cimbrius* in the Gulf of Gdańsk. Ann. Biol., IV, Copenhague 1949.
- Demel K. i Mańkowski Wł. Ilościowe studia nad fauną denną Bałtyku południowego. Prace Morsk. Inst. Ryb., 6, Gdynia 1951.
- Demel K. i Wojtusiak R. Słodkowodna gąbka *Ephydatia fluviatilis* (L.) w porcie w Gdyni. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Dixon B. i Mulicki Z. Badania szprotowe na Środkowym Bałtyku w lecie 1938. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Mańkowski Wł. Odżywianie się i pokarm szprota (*Clupea sprattus* L.) Bałtyku Środkowego. Arch. Hydrob. i Ryb., XIII, Gdynia 1947.
- Mańkowski Wł. The Quantitative Distribution of Eggs and larvae of *Clupea sprattus* L., *Gadus morrhua* L. and *Onos cimbrius* in the Gulf of Gdańsk in 1938, 1946 and 1947. Journ. du Conseil III, Copenhague 1947.

- Mańkowski Wł. Badania planktonowe w 1938. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Mańkowski Wł. Badania makroplanktonowe w VI—VII 1946. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Mańkowski Wł. Porównawcze studia nad ilościowym rozmieszczeniem jaj i larw szprota, dorsza i moteli w Zatoce Gdańskiej w 1938, 1946, i 1947. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Mańkowski Wł. Badania planktonowe w Bałtyku południowym w 1948. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Mańkowski Wł. Wpływ warunków termicznych na tarło ryb. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Mańkowski Wł. Makroplankton Zatoki Gdańskiej w 1947. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Mańkowski Wł. Makroplankton Bałtyku południowego w 1949. Prace Morsk. Inst. Ryb., 6, Gdynia 1951.
- Mańkowski Wł. Zmiany biologiczne w Bałtyku w ciągu ostatnich lat pięćdziesięciu. Prace Morsk. Inst. Ryb., 6, Gdynia 1951.
- Mulicki Z. Odżywianie się storni (*Pleuronectes flesus* L.) w Zatoce Gdańskiej. Arch. Hydrob. i Ryb., XIII, Gdynia 1947.
- Mulicki Z. Rozmieszczenie szprota w Środkowym Bałtyku w ciągu lata 1939. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.
- Mulicki Z. The Distribution of Sprat in the Middle Baltic during the Summer 1939. Journ. du Conseil XV, 2, Copenhagen 1948.
- Mulicki Z. Changes in the composition of the flounder stock in the Gulf of Gdańsk during the War. Rapp. Proc.-Verb., CXXII, Copenhagen 1949.
- Mulicki Z. Wędrowki znakowanych dorszy w południowym Bałtyku. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Mulicki Z. Liczebność narybku płastug w 1948/49. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Mulicki Z. Długość storni poławianych w Zatoce Gdańskiej w 1947/48. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Popiel J. Pokarm i odżywianie się śledzia (*Clupea harengus* L.) na terenie Zatoki Gdańskiej i wód przyległych. Prace Morsk. Inst. Ryb., 6, Gdynia 1951.
- Popiel J. Skład stada śledzi wiosennych Zatoki Gdańskiej w latach 1946—49. Biul. Morsk. Inst. Ryb., 5, Gdynia 1950.
- Rumek A. Odżywianie się larw storni (*Pleuronectes flesus* L.). Biul. Morsk. Labor. Ryb., 5, Gdynia 1950.

2a. Prace botaniczne dotyczące wód śródlądowych

- Brutkowska M. Studia nad glonami Niebieskich i niektórych innych źródeł w okolicy Tomaszowa Mazowieckiego. Acta Soc. Bot. Pol. vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Cabejszek I. Plankton roślinny jeziora Charzykowo. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa 1950.
- Czosnowski J. Materiały do flory wiciowców Polski. Pozn. Tow. Przyj. Nauk Wydz. Mat.-Przyr. (Kom. Biol.), t. XI, zesz. 4, Poznań 1948.
- Czosnowski J. Obserwacja cytologiczna nad *Euglena oxyuris* Schmarða. Pozn. Tow. Przyj. Nauk Wydz. Mat.-Przyr. (Kom. Biol.), t. XI, zesz. 4, Poznań 1948.

- Czosnowski J. O zakwicie neustonowym *Chrysotilos tatrca* n. sp. na Gubałówce pod Zakopanem. Pozn. Tow. Przyj. Nauk Wydz. Mat.-Przyr. (Kom. Biol.), t. XI, zes. 4, Poznań 1948.
- Czosnowski J. Kilka sprostowań nad *Hydrurus foetidus* Kirchner. Pozn. Tow. Przyj. Nauk Wydz. Mat.-Przyr. (Kom. Biol.), t. XIII, zes. 2, Poznań 1951.
- Czosnowski J. Nowy gatunek neustonowy *Carteria neustophila* n. sp. Acta Soc. Bot. Pol. vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Czosnowski J. Przyczynek do znajomości hydrobiologii kałuż. Acta Soc. Bot. Pol. vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Dąmbaska I. Ramienice okolic Poznania. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Dreżepolski R. Eugleniny denne. Pol. Ak. Um. Mater. do fizjogr. kraju, nr 8, Kraków 1948.
- Gumiński S. Badanie sestonu Młynówki pod Krakowem. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XVIII, nr 2, Warszawa 1947.
- Kadłubowska J. *Desmidiaceae* torfowiska na Marysinie III (Łódź). Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Kornaś J., Medwecka-Kornasiowa A. Podwodne zespoły roślinne Zatoki Gdańskiej. Pol. Ak. Um., Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr., t. 73, Dział B, Kraków 1948.
- Kornaś J., Medwecka-Kornasiowa A. Les associations végétales sous marines dans le Golfe du Gdańsk (Baltique Polonaise). Bull. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lett., Cl. des Sc. Mathém. et Natur., B, Kraków 1948.
- Kurtz W. *Anthophysa vegetans* Stein w Wiśle oraz rola jego przy ustalaniu żelaza w wodzie. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Michalski K. O rozmieszczeniu roślinności j. Mochel. Pam. Państw. Inst. Gosp. Wiejsk., t. XVIII, Seria E. Rozprawy, 1946.
- Mowszowicz J. *Characeae* Wilna i jego okolic. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XVIII, nr 2, Warszawa 1947.
- Niedzielowa E. Hydrobiologiczny charakter wód studziennych. Roczn. Państw. Zakł. Hig., nr 4, Warszawa 1951.
- Paryski W. H. Barwny śnieg w Tatrach. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 1—2, Warszawa 1951.
- Rejment-Grochowska I. Nowe stanowiska *Prasiola fluviatilis* (Sommerf) Aresch. w Tatrach. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Rumek A. Okrzemki torfowiska w Borku Fałęckim k/Krakowa. Pol. Ak. Um. Mater. do fizjogr. kraju, Kraków 1946.
- Rumek A. Sezonowe występowanie gatunków w fitoplanktonie Zatoki Gdańskiej. Biul. Morsk. Inst. Ryb. w Gdyni, nr 5, Gdynia 1950.
- Siemińska J. Zimowa flora okrzemek w stawach Rybackiej Stacji Doświadczalnej U. J. w Mydlnikach k/Krakowa. Arch. Hydr. i Ryb., t. XIII, Gdynia 1947.
- Siemińska J. *Naegeliella flagellifera* Correns in Poland. Bull. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lett. Cl. des Sc. Mathém. et Natur., B, Kraków 1949.
- Siemińska J. Czerwony śnieg spod Szpiglasowej Przełęczy w Tatrach. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XX, nr 1—2, Warszawa 1951.
- Siemińska J. *Asterionella formosa* Hassal var. *acarioides* Lemm. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 1—2, Warszawa 1951.
- Siemińska J. O czerwonym zakwicie na śniegu w Tatrach (*Chlamydomonas nivialis* Wille) Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 1—2, Warszawa 1951.

- Siemińska J. Plankton jeziora zaporowego w Rożnowie. Spraw. Pol. Ak. Um., nr 3, Kraków 1951.
- Siemińska J. *Anabaena scheremetievi* Elenk. w j. Rożnowskim. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXII, Warszawa 1953.
- Słabęcka-Szweykowska A. Wiciowce roślinne zebrane w okolicach Gór Stołowych. Acta Soc. Bot., vol. XXII, nr 1, Warszawa 1953.
- Starmach K. O rozmnażaniu się krasnorosta *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) J. Ag. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Szklarczykówna C. Obserwacje nad morfologią i biologią *Hydrurus foetidus* w Ojcowie. Spraw. Pol. Ak. Um., nr 5, Kraków 1951.
- Tołpa St. Rośliny naczyniowe j. Charzykowo. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa 1950.
- Topińska-Luchter A. Zagadnienie zależności pomiędzy mikroflorą a chemizmem wód w źródłach siarczanych. Komisja Nauk Farmaceutycznych, t. III, 1951.
- Tymarkiewicz W. Poryblin jeziorny (*Izoëtes lacustris* L.) w jeziorach południowego Polesia. Kosmos, Seria A, t. LXV, zeszyt I—IV., 1948.
- Wołoszyńska J. O wstężnicach kopalnych z Roztok k/Jasła. I. Pol. Ak. Um. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr., t. 74, B, nr 3, Kraków 1949.
- Wołoszyńska J. O wstężnicach kopalnych z Roztok k/Jasła. II. Pol. Ak. Um. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr., t. 74, B, nr 6, Kraków 1949.
- Wołoszyńska J. Badania mikrostratygraficzne warstw wstężnicowych w Roztokach pod Jasłem. Spraw. Pol. Ak. Um., t. LI, nr 6, Kraków 1950.
- Wołoszyńska J. Przyczynek do znajomości glonów późnego glaciału z Roztok k/Jasła. Starunia, nr 28, Kraków 1950.
- Wołoszyńska J. Bruzdnice Tatr i Karpat Wschodnich. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Wysocka H. Glony Wisły na odcinku Warszawy. Cz. I, Seston. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XX, nr 1, Warszawa 1949/50.
- Wysocka H. Glony Wisły na odcinku Warszawy. Cz. II, Peryfiton. Acta Soc. Bot. Pol., vol. XXI, nr 3, Warszawa 1952.
- Wysocka H. Wodorost morski w Wiśle k/Warszawy. (*Enteromorpha intestinalis* (L. Lintz). Gazeta Obserwatora Państw. Inst. Hydr. Meteor., IV, 1952.

2b. Prace botaniczne dotyczące środowiska wód morskich

- Bursa A. *Amphidinium semilunatum* Herdm. w Bałtyku i w lewentyńskich wodach Morza Śródziemnego. „Przyroda“, Tel-Aviv 1946.
- Bursa A. Lista wodorostów Palestyńskiego Brzegu Morskiego. „Przyroda“, Tel-Aviv 1946.
- Kałkowski W., Rumek A., Franckiewicz W., Wojtusiak H., Wojtusiak R. Investigation of the bottom fauna and flora in the Gulf of Gdańsk made by using a diving helmet, Part. IV, Bull. Ac. Pol. Sc., Ser. B, Cracovie 1951.
- Kornaś J., Medwecka-Kornasiowa A. Podwodne zespoły roślinne Zatoki Gdańskiej. Pol. Ak. Um. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr., t. 73, Dz. B, Kraków 1948.
- Kornaś J., Medwecka-Kornasiowa A. Les associations vegetales sou marines dans le Golfe du Gdańsk. Bull. Ac. Pol. Sc., ser. B, Cracovie 1948.
- Rumek A. Lista gatunków fitoplanktonu powierzchniowego Zatoki Gdańskiej. Biul. Morsk. Labor. Ryb., 4, Gdynia 1948.

- Wojtusiak R., Wojtusiak H., Bursa A. Investigation of the Fauna and Flora of the Gulf of Gdańsk made by using a diving helmet, Part II. Bull. Ac. Pol. Sc., ser. B, Kraków 1948.
- Wojtusiak R., Kornaś A., Kornaś J., Franckiewicz H., Wojtusiak H. Badania nad fauną i florą denną Zatoki Gdańskiej dokonane przy użyciu helmu nurkowego. Cz. III. Polska Ak. Um., Materiały do fizjogr. kraju, Kraków 1950.
- Wojtusiak R., Kornaś A., Kornaś J., Franckiewicz H. Investigations on the bottom Fauna and Flora in the Gulf of Gdańsk. Part. III. Bull. Ac. Pol. Sc., ser. B, Cracovie 1950.

3. Prace o charakterze hydrograficznym, hydrologicznym i hydrochemicznym

a. Wody śródlądowe

- Balcerski W. Refleksje z objazdu Wisły i Odry. Gosp. Wodna, r. VI, zes. 1, Warszawa 1946.
- Bac St. Ruchy warstw gleby wskutek zamarzania i tania. Wiad. Śl. Hydr. i Met., t. II, zes. 1, Warszawa 1950.
- Bontemps St. Badanie własności fizyko-chemicznych wód dla celów rybackich. Gosp. Rybna, nr 11, Warszawa 1951.
- Buczowska Z. Kolorymetryczna metoda oznaczania ołowiu w wodzie do picia. Gaz, Woda, Tech. San., nr 3, Warszawa 1950.
- Chomicz K. Pokrywa śnieżna a gospodarka wodna w Polsce. Gosp. Wodna, r. XIII zes. 2, Warszawa 1953.
- Cabejszek I. O potrzebie ochrony śródlądowych wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem. Gaz, Woda, Tech. San., nr 7/8, Warszawa 1950.
- Cabejszek I., Włodek St. Stan sanitarny rzeki Kamiennej. Gaz, Woda, Tech. San., nr 10, Warszawa 1950.
- Cabejszek I. Biologiczne wskaźniki zanieczyszczenia rzek Wieprza i Pilicy. Wiad. Śl. Hydr. i Met., t. II, zes. 4/5, Warszawa 1951.
- Cabejszek I., Malanowski Z., Włodek St. Zanieczyszczenie rzeki Bzury. Gaz, Woda, Tech. San., nr 5, Warszawa 1952.
- Cabejszek I., Koziorowski B., Malanowski Z., Włodek St. Stan zanieczyszczenia rzeki Pilicy. Gaz, Woda, Tech. San., nr 1, Warszawa 1953.
- Dębski K. Gospodarka wodna w trzyletnim planie odbudowy kraju. Gosp. Wodna, r. VI, zes. 2, Warszawa 1946.
- Dębski K. Prędkość optymalna i siła panująca w korycie Wisły. Gosp. Wodna, r. VI, zes. 3, Warszawa 1946.
- Dżułyńska J., Just J. Fluor w wodach wodociągowych w Polsce. Gaz, Woda, Tech. San., nr 7/8, Warszawa 1949.
- Dżułyńska J., Just J. Fluor w wodach studziennych woj. warszawskiego. Gaz, Woda, Tech. San., nr 5, Warszawa 1950.
- Geszwind Z., Jurkiewicz J. Fluor w wodach woj. gdańskiego. Gaz, Woda, Tech. San., nr 4, Warszawa 1952.
- Hermanowicz W. Modyfikacja metody ortotolidynowej wykrywania wolnego chloru. Gaz, Woda, Tech. San., nr 10, Warszawa 1947.
- Jarocki W. Najnowsze wzory do obliczenia ilości zawieszin. Gosp. Wodna, R. X, zes. 3, Warszawa 1950.
- Joszt A. Ochrona rzek. Gaz, Woda, Tech. San., nr 1, Warszawa 1952.
- Just J. Zasady koagulacji wody. Gaz, Woda, Tech. San., nr 2, Warszawa 1947.

- Kaj J. Rozmieszczenie, stan i możliwości produkcyjne gospodarstw stawowych Poznańskiego. Roczn. Nauk Roln. i Leś., t. 51, Warszawa 1949.
- Kirkor T. Koagulacja wody wiślanej. Gaz, Woda, Tech. San., nr 1, Warszawa 1947.
- Kozłowski J. Woda jako surowiec przemysłowy. Gaz, Woda, Tech. San., nr 9, Warszawa 1947.
- Marchlewska-Szarlejowa J. Fizyko-chemiczne podstawy oczyszczania wody obrotowej. Przegl. Pap., r. VIII, nr 4, 1952.
- Marchlewska-Szarlejowa J. Niektóre zjawiska koloidowo-chemiczne w procesie oczyszczania wód odciekowych metodą flotacyjną. Przegląd Pap., r. VIII, nr 4, 1952.
- Michalski K. Zanieczyszczenie wód w dorzeczu Warty i Noteci. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, seria B, t. X, zes. 4, Poznań 1947.
- Michalski K. Zmiany biocenozy rzeki Zgłowiączki w wyniku zanieczyszczeń ściekami cukrowni, Spr. P.T.P.N. 1948 (referat), „Kosmos“, ser. A., T. LXVI 1948—51, z. I—III, 1948.
- Mroziński W., Niedzielowa E., Sobota A. Odra i jej dopływy na odcinku górnośląskim. Gaz, Woda, Tech. San., nr 11, Warszawa 1949.
- Obuchowska, Just J. Bor w wodzie wodociągowej w Polsce. Gaz, Woda, Tech. San., nr 5, Warszawa 1952.
- Obuchowski W., Techniczne możliwości rolniczego wykorzystania ścieków miasta Warszawy. Gosp. Wodna, r. XI, zes. 1, Warszawa 1951.
- Olszewski P. Pierwsze limnologiczne badanie Jeziora Rożnowskiego. Prace Kom. do Badań Nauk. w Rożnowie, nr 2, Kraków 1946.
- Olszewski P. Zimowe stosunki tlenowe większych jezior Tatrzańskich. P. Akad. Um., t. 72, dz. A, nr 7, Kraków 1946.
- Olszewski P. Dotychczasowe wiadomości z zakresu chemizmu jezior na Mazurach. „Kosmos“, t. 66, zes. 4, 1953.
- Pomianowski K. Gospodarka wodna na terenie zagłębia przemysłowego na Śląsku. Gosp. Wodna, r. VI, zes. 2, Warszawa 1946.
- Przyłęcki H. Polski stopień twardości wody. Gaz, Woda, Tech. San., nr 7/8, Warszawa 1950.
- Reniger A. Próba oceny nasilenia i zasięgów potencjalnej erozji gleb w Polsce. Roczn. Nauk Rol. i Leś., t. 54, zes. 1, Warszawa 1950.
- Rogiński S. Metody obliczania bilansu wodnego zlewni, ze szczególnym uwzględnieniem zlewni małych. Gosp. Wodna, r. XII, zes. 12, Warszawa 1952.
- Rudolf Z. Użyteczność publiczna a gospodarka wodna. Gosp. Wodna, r. VI, zes. 1, Warszawa 1946.
- Rudolf Z. Technika sanitarna jako zagadnienie kontroli środowiska. Gosp. Wodna, r. X, zes. 3, Warszawa 1950.
- Skibniewski L. Jeziora w Polsce i ich wpływ na stosunki hydrologiczne. Gosp. Wodna, r. VII, zes. 1, Warszawa 1947.
- Skibniewski L. Rolnicze wykorzystanie ścieków miejskich i przemysłowych. Gaz, Woda, Tech. San., nr 3, Warszawa 1947.
- Skibniewski L. Zagadnienia chemiczne rolniczego użytkowania ścieków. Gaz, Woda, Tech. San., nr 2, Warszawa 1949.
- Skibniewski L. Samooczyszczanie się rzek. Gosp. Wodna, r. X, zes. 4/5, Warszawa 1950.
- Skibniewski L. Osady ściekowe jako materiał do produkcji nawozów sztucznych. Gosp. Wodna, r. X, zes. 6, Warszawa 1950.
- Skibniewski L. Biologiczne oczyszczanie ścieków w stawach rybnych. Gosp. Wodna, r. XI, zes. 1, Warszawa 1951.

- Skibniewski L. Nowe osiągnięcia w zakresie rolniczego wykorzystania ścieków. *Gosp. Wodna*, r. XII, zesz 7, Warszawa 1952.
- Skibniewski L. Zagadnienie wód gruntowych w hydrologii. *Gosp. Wodna*, r. XII, zesz. 12, Warszawa 1952.
- Skibniewski L. Niektóre wytyczne w sprawie ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem na tle przeprowadzonych badań. *Gosp. Wodna*, r. XIII, zesz. 1, Warszawa 1953.
- Smólska K. Założenia i obliczenia hydrologiczne do projektu melioracji „Bagna Kuwasy”. *Gosp. Wodna*, r. XI, zesz 11, Warszawa 1951.
- Sochoń Z. Wpływ intensyfikacji rolnictwa i leśnictwa na bilans wodny dorzecza. *Gosp. Wodna*, r. XI, zesz. 12, Warszawa 1951.
- Stenz E., Mikulski Z. Pomiarы przenikalności promieniowania słonecznego w jeziorach i ich zastosowanie. *Gosp. Wodna*, r. XI, zesz. 12, Warszawa 1951.
- Starmach K. Biologiczna analiza wody i warunki jej należytego wykonania. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 9, Warszawa 1952.
- Stangenberг M. Nitrogen and carbon in the bottom-deposits of lakes and in the solis under corp-pounds. *Verh. d. Int. Ver. f. theor. u. angew. Limn.*, Bd. X, 1949.
- Stangenberг M. Morfometria i skład chemiczny wody jeziora Charzykowo. *Pr. Bad. Inst. Bad. Leśn., Jez. Charzykowo*, cz. I, Warszawa 1950.
- Stangenberг M. Stan zanieczyszczenia wody rzeki Bystrzycy w lecie. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 7/8, Warszawa 1951.
- Stangenberг M. Skład chemiczny i bakteriologiczne wskaźniki zanieczyszczenia wody rzek Wieprza i Pilicy. *Studia potamologiczne. Wiad. Śl. Hydr. i Met.*, t. II, zesz. 4/5, Warszawa 1951.
- Stangenberг M. Wartość nawozowa wód rzecznych. *Gosp. Wodna*, r. XII, zesz. 6, Warszawa 1952.
- Stangenberг M., Zemoytel K. Skład chemiczny osadów jeziora Charzykowskiego. *Państw. Inst. Geol., Biul.* 68, 1952.
- Stangenberг M., Stangenberг K. Jezioro oligotroficzne bez stratyfikacji termicznej w lecie. „*Kosmos*”, t. 66, zesz. 4, 1953.
- Stangenberг K. Skład chemiczny wód rzecznych na Dolnym Śląsku. „*Kosmos*”, t. 66, zesz. 4, 1953.
- Schmidt J. Wybór i dawka koagulantu przy oczyszczaniu wody. *Gaz. Woda, Tech. San.*, nr 10, 1952.
- Taytsch L. Uwagi o praktycznym wykorzystaniu osadów jeziorowych. *Gosp. Wodna*, r. XII, zesz. 3, Warszawa 1952.
- Tołpa St. Przedmelioracyjne studia przyrodnicze w zlewni rzek Biebrzy i Narwi. *Gosp. Wodna*, r. XI, zesz. 11, Warszawa 1951.
- Tomaszewski J. Problem regulacji stosunków wodnych na terenach łąkowych i błotnych. *Rocz. Nauk Rol. i Leś.*, t. 52, Warszawa 1949.
- Turboyski L. Wpływ zanieczyszczeń rzeki Białej na Dunajec. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr. 1, Warszawa 1953.
- Winter E. Kryteria dla oceny przydatności zbiorników sztucznych i jezior dla celów wodociągowych. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 7/8, Warszawa 1951.
- Wierzbicki J. O wartości nawozowej miejskich wód ściekowych. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 3, Warszawa 1947.
- Wierzbicki J. Zagadnienie użytkowania miejskich ścieków przemysłowych do meliorowania gruntów w Polsce. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 5, Warszawa 1948.
- Wierzbicki J. Oczyszczanie wód ściekowych Wrocławia i rolnicze wykorzystanie ścieków. *Gosp. Wodna*, r. VII, zesz. 1, Warszawa 1947.

- Wierzbicki J. Rolnicze wykorzystanie wód ściekowych w Polsce. *Gosp. Wodna*, r. IX, zes. 6—12, Warszawa 1949.
- Wierzbicki J. Zagadnienie rozwoju nawodnień wodami ściekowymi. *Gosp. Wodna*, r. X, zes. 4/5, Warszawa 1950.
- Wierzbicki J. Opłacalność oczyszczania wód ściekowych w połączeniu z rolniczym wykorzystaniem. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 5, Warszawa 1950.
- Wierzbicki J. Wpływ czynnika geograficznego na rozpowszechnienie rolniczego wykorzystania wód ściekowych. *Gaz, Woda, Tech. San.*, nr 11, Warszawa 1950.
- Wierzbicki J. Działanie wód ściekowych na glebę. *Prace Wr. Tow. Nauk.*, Ser. B, nr 46, Wrocław 1952.
- Wierzbicki J. Nawadnianie pastwisk naturalnych wodami ściekowymi. *Gosp. Wodna*, r. XII, zes. 5, Warszawa 1952.
- Wierzchowski A. Ochrona wód publicznych przed zanieczyszczeniem. *Gosp. Wodna*, r. IX, Warszawa 1949.
- Wolny P. Rola superfosfatu w gospodarstwie stawowym. *Gosp. Rybna*, nr 6, Warszawa 1951.

b. Wody morskie

- Głowińska A. Stosunki hydrograficzne w Zatoce Gdańskiej w VI—XII 1946. *Biul. Morsk. Labor. Ryb. w Gdyni*, nr 4, Gdynia 1948.
- Głowińska A. Charakterystyka hydrograficzna Bałtyku południowego w okresie od 1. XI 48 do 8. X 49. *Biul. Morsk. Inst. Ryb. w Gdyni*, nr 5, Gdynia 1950.
- Głowińska A. Stosunki hydrologiczne na Bałtyku południowym od sierpnia 1949 do maja 1951. *Prace Morsk. Inst. Ryb.*, 6, Gdynia 1951.
- Morzycka M. Badania nad sezonowymi wahaniami zanieczyszczenia wody morskiej Zatoki Gdańskiej. *Biul. Państw. Inst. Med. Morsk. i Tropik.*, IV, 2, 1952.
- Wojnicz B. Badania wód Bałtyku w r. 1948. *Wiad. Śl. Hydr. i Met.*, t. II, zes. 2, 1950.

II. Książki, podręczniki, klucze

- Bowkiewicz J. Życie wód słodkich. PZWS 224 str., 109 rys., 15 tab. Warszawa 1947.
- Bernatowicz St. Botanika rybacka. PWRiL, Warszawa 1952.
- Demel K. Morze Północne. *Morski Inst. Ryb.*, 122 str., 64 rys., Gdynia 1949.
- Demel K. Życie Morza. *Zarys Oceanografii biologicznej. Instytut Bałtycki Gdańsk-Szczecin*. I—XIX, 1—442 str., 285 rys., 1947.
- Demel K. Życie Morza. *Wyd. II.*, Wydaw. Morskie, I—XX, 1—590 str., 362 rys., 1951.
- Kowalska K. Ryby słodkowodne i morskie. *Klucz do oznaczania*. PZWS Warszawa 1951, 96 str., 48 rys.
- Lityński A. *Hydrobiologia ogólna*. Przygotował do druku i uzupełnił L. K. Pawłowski. PWN, Warszawa 1952, 545 str., 277 rys.
- Meisner W. *Ichtiologia stosowana*. Przekład z rosyjskiego B. Dixona. *Wyd. II.*, *Morski Inst. Ryb.*, 286 str., 100 rys., Gdynia 1948.
- Mikulski J. St. *Sięciarki (Neuroptera)*. W dziele zbiorowym pod redakcją T. Jaczewskiego i T. Wolskiego „Fauna słodkowodna Polski”, zes. 14, 56 str., 39 rys., Warszawa 1951.
- Mowszowicz J. *Rośliny wodne krajowe*. PZWS, Warszawa 1950.

- Olszewski P. Mieszkańcy wód. (Najważniejsze rośliny i zwierzęta wodne). Rozdział: Świat roślin wodnych, napisała J. Siemińska, Sekc. Skrypt. Brat. Pom. Wyż. Szk. Gosp. Wiejsk., Cieszyn 1947.
- Podbielkowski Z., Rejment-Grochowska I. Skirgiełło A., Wysocka H. Materiały do ćwiczeń z roślin zarodnikowych. Cz. I. P.Z.W. Nauk. Dział Skryptów, Warszawa 1952.
- Sakowicz St. Zarys gospodarki rybackiej na wodach otwartych, Cz. II. Podniesienie liczebności pogłowia ryb. PWRiL, 259 str., 20 rys., Warszawa 1952.
- Siedlecki M. Ryby morskie, częściej poławiane na Bałtyku i na Północnym Atlantyku. Wyd. II uzupełnione przez K. Demla, Mors. Inst. Ryb., Gdynia 1947.
- Stach J. Owady bezskrzydłe (*Apterygota*). W dziele zbiorowym pod redakcją T. Jaczewskiego i T. Wolskiego „Fauna słodkowodna Polski“, zes. 18, 126 str., 71 rys. Warszawa 1951.
- Staff Fr. Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych. 286 str., 132 rys., Warszawa 1950.
- Starmach K. Życie ryb słodkowodnych. PWRiL, 305 str., 165 rys., Warszawa 1951.
- Szmidt P. Wędrowki ryb. Przekład z rosyjskiego B. Dixona. Książka i Wiedza 375 str., 83 rys., Warszawa 1950.
- Tersiński J. Wieloryby i Wielorybnictwo. Mors. Inst. Ryb., 128 str., 30 rys., Gdynia 1947.

III. Prace popularyzacyjne

- Bogucki M. Morskie Stacje biologiczne. Bibl. pop.-nauk., Książka i Wiedza, Warszawa 1950, 71 str., 44 rys.
- Bogucki M. Nereida. Pop. monogr. Zoologiczne. PWN, Warszawa 1951, 47 str., 35 rys.
- Bernatowicz St. O kartograficznym oznaczaniu makrofitów wodnych. „Wszechświat“, 1/2, Warszawa 1952.
- Bernatowicz St. Wpływ roślinności wodnej na miejsce przebywania ryb latem. „Gospodarka Rybna“, nr 9, Warszawa 1952.
- Czekalski A. Jak badamy morze. Bibl. Morska Nr 1, Książka i Wiedza, 1950, 116 str., 50 rys.
- Czosnowski J. Wiciowce. PZWS, Warszawa 1948.
- Demel K. Biologia ryb Bałtyku. Morski Instytut Rybacki, Gdynia 1947, 155 str., 82 rys.
- Demel K. Biologia Morza. Wyd. II. PZWS, Warszawa 1949, 140 str., 104 rys.
- Demel K. Nauka na usługach Rybołówstwa Morskiego. Książka i Wiedza, Warszawa 1950, 59 str., 16 rys.
- Demel K. Życie w Głębinach Mórz (Szkic Ekologii Morza). Mała Bibl. Tow. Wiedzy Powszechnej, 1952.
- Fudakowski J. Ssaki morskie. Wyd. Wiedza Powszechna, 43 str., 22 rys.
- Gieysztor M. Co to jest plankton. Wiedza Powszechna, Warszawa 1948.
- Jurkowska H. Wiązanie azotu przez sinice. „Wszechświat“, zes. 1, Warszawa 1948.
- Kulikówski J. Na morzach bliskich i dalekich (Gawędy rybackie). Bibl. pop.-naukowa. Książka i Wiedza, Warszawa 1950, 64 str., 20 rys.
- Mańkowski W. Rybak na morzu. Bibl. pop.-naukowa „Książka i Wiedza“, Warszawa 1948, 87 str., 47 rys.

- Mańkowski W. Praca badawcza na morzu. Bibl. pop.-nauk. Książka i Wiedza, Warszawa 1950, 120 str., 74 rys.
- Mańkowski W. Ichtiologia dla rybaków morskich. Wydawnictwa Morskie, 1951, 152 str., 74 rys. i 1 tablica.
- Medwecka-Kornasiowa A. Zespoły roślinne w środowisku morskim. „Wszechświat“, zesz. 10, Warszawa 1951.
- Mikulski I. St. Skarby oceanów. Wyd. Wiedza Powszechna, Nr 101, 39 str., 23 rys.
- Mulicki Z. Bursztyn — skarb Bałtyku. Bibl. pop.-nauk. Książka i Wiedza, Warszawa 1951, 99 str., 52 rys.
- Newton L. Zużytkowanie wodorostów morskich. „Wszechświat“, zesz. 4, Warszawa 1948.
- Olszewski P. Glony kłęską połowów, „Gospodarka Rybna“ Nr 2, Warszawa 1952.
- Popiel J. Śledź. Bibl. pop.-nauk. Książka i Wiedza, Warszawa 1950, 100 str., 36 rys.
- Ropelewski A. Ssaki Bałtyku, Nakł. Zakładu Ochrony Przyrody, Kraków 1952, 75 str., 26 rys.
- Siemińska J. Gdy woda kwitnie. „Wszechświat“, zesz. 6, Warszawa 1947.
- Siemińska J. Co robią okrzemki w zimie. „Wszechświat“. Warszawa 1948.
- Siemińska J. Barwne śniegi w Tatrach. „Chrońmy Przyrodę Ojczyzną“, nr 9—10, Warszawa 1951.
- Siemińska J. Kolorowe śniegi. „Wszechświat“, zesz. 1, Warszawa 1951.
- Siemińska J. Pagon. „Wszechświat“, zesz. 3, Warszawa 1951.
- Starmach K. Trzcina pospolita i jej użytkowanie. „Wszechświat“, zesz. 1/2, Warszawa 1952.
- Tarasow N. Morze żyje. Tłumaczenie z rosyjskiego. Wyd. Ligi Morskiej, Warszawa 1952, 320 str., 120 rys.
- Wojtusiak R. J.W morskiej toni. PZWS, Warszawa 1950, 169 str., 89 rys.

Recenzje i komunikaty

Alfred Lityński: **Hydrobiologia ogólna**, 545 str., 277 rys. w tekście, przygotował do druku i uzupełnił Leszek Kazimierz Pawłowski. Warszawa 1952, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

Przy ocenie tej książki konieczne jest wzięcie pod uwagę historii jej powstania. Napisana ona została przez Lityńskiego — będącego od początku utworzenia Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach kierownikiem tej pierwszej i przez długi czas jedynej w Polsce placówki hydrobiologicznej, stanowiącej ośrodek hydrobiologii polskiej. Prócz żywej działalności badawczej i wydawniczej (Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa) urządził on kursy limnologiczne dla młodzieży akademickiej. Kursy te odgrywały ogromną rolę w propagowaniu hydrobiologii wśród przyszłych naukowców. To propagowanie hydrobiologii stanowiło zawsze jedno z głównych dążeń dra Lityńskiego i znalazło też wyraz w powzięciu przez niego decyzji napisania dzieła, mającego przedstawić w pewnym zakresie całokształt tej nauki.

Podczas realizacji tego zamiaru spotkał się jednak Lityński z ogromnymi trudnościami, spowodowanymi przez wojnę i okres okupacji. Został on pozbawiony możliwości korzystania z zasobnej biblioteki Stacji Hydrobiologicznej, odcięty od źródeł najnowszej bieżącej literatury. Miał więc dwie drogi do wyboru: albo zrezygnować z pisania, odkładając je na czas bardziej sprzyjający, albo — pisać nawet w tak trudnych warunkach, zdając sobie niewątpliwie sprawę z tego, że nieuniknione będą pewne braki, nierównomierności i niedokładności. Lityński obrał tę drugą alternatywę — i słusznie, gdyż inaczej sprawa polskiego podręcznika hydrobiologii byłaby pewnie jeszcze kwestią dość dalekiej przyszłości.

Lityński nie doczekał się niestety końca wojny, nie mógł więc poczynić sam odpowiednich poprawek i uzupełnień. Pozostały po jego śmierci rękopis przygotowany został ostatecznie do druku przez L. K. Pawłowskiego, który musiał włożyć wiele pracy, aby uwzględnić dane z nowszej literatury, poczynić pewne uzupełnienia, a nawet opracować w całości pewne działy, których brakowało w opracowaniu Lityńskiego, oraz usunąć pewne niedokładności. Praca Pawłowskiego była tym trudniejsza, że należało zachować dotychczasową zwartość, układ i jednolity styl dzieła. Jak podaje to Pawłowski w przedmowie, nie mógł on w tych warunkach uwzględnić wielu z prac ostatniego dwunastolecia, uważa jednak za konieczne uwzględnienie ich w następnych wydaniach.

Jak wynika z powyższego, nie można było uniknąć pewnych nierównomierności potraktowania materiału i niedociągnięć, które też książka ta zawiera, jak również i pewnych błędów, które powinny zostać w następnych wydaniach poprawione i dlatego uważam za konieczne zwrócenie uwagi na główne braki obecnego wydania.

Jeżeli chodzi o nierównomierne potraktowanie materiału, to zwraca przede wszystkim uwagę niekompletność przedstawienia zagadnień morskich. Jako przykład przytoczę tu choćby pominięcie omówienia abyssalu, bardzo fragmentaryczne uwzględnienie niektórych tylko rodzajów ruchu mas wodnych morskich, często w dodatku bez wyjaśnienia przyczyn ich powstawania, dalej — ograniczenie omówienia roli bakterii, zarówno w wodach słodkich, jak i morskich, do pewnych tylko wzmianek; zupełnie niewystarczająco przedstawiona jest rola żelaza, brak omówienia roli mikroelementów itp.

Strona ilościowa procesów, odbywających się w wodzie, oraz przyczyny powodujące taki czy inny ich przebieg są przedstawione na ogół niewyczerpująco lub bardzo często pominięte całkowicie, przy ograniczeniu się do podania tylko opisu zjawiska. Charakterystyczne jest tu m. in. całkowite unikanie stosowania wzorów matematycznych, minimalna ilość równań chemicznych, niedostateczna ilość danych liczbowych. Przyczyny tego są zrozumiałe na tle historii powstania tej książki, gdyż uzyskanie tych właśnie danych jest w pierwszym rzędzie uniemożliwione przy odcieciu podczas pisania manuskryptu od źródeł literatury, tym bardziej jednak uważam za niezbędne uzupełnienie nimi następnym wydań.

Książka zawiera też dość sporo błędów lub czasem niewłaściwych sformułowań, szczególnie w częściach dotyczących stosunków i procesów fizycznych i chemicznych, które to części stanowią na ogół słabszą stronę książki.

Omówię tu tylko pewne ważniejsze usterki książki. Na str. 58 autor pisze, że „woda jest pod względem chemicznym ciałem obojętnym. ...sama w reakcjach chemicznych niemal nie uczestniczy...“ A np. bardzo rozpowszechnione zjawiska hydrolyzy? Pomijając niewłaściwie i zbytnio uproszczone przedstawienie na tejsze strony zjawiska adsorpcji, pisze autor dalej: „godną uwagi właściwością jest wybitna zdolność wody do dysocjacji elektrolitycznej“... Tak nie jest, woda jest słabo zdysocjowana, natomiast, jak wynika z dalszego tekstu, autorowi chodzi tu o dysocjację elektrolitów w roztworach wodnych, a to jest zupełnie co innego niż dysocjacja wody.

Str. 63. Zaszła tu zwykła pomyłka, z której wynikła sprzeczność, a mianowicie o plastyczności rozgwiazdy w stosunku do czterech czynników: głębokości, rodzaju podłoża, temperatury i słoności, autor pisze, że: „wspomniana rozgwiazda wykazuje największą plastyczność wobec ostatniego czynnika“. A więc wobec słoności? — przeczy temu zarówno wykres podany obok, jak i końcowe zdania danego ustępu. Chodzi tu nie o haliplastyczność, lecz o edafoplastyczność.

Str. 81. Autor omawia tu sprawę reliktyw. Mówiąc o zasięgu geograficznym rozerwanym pewnych gatunków występujących w jeziorach wysokogórskich Tatr i Alp oraz w wodach dalekiej północy, a nie występujących w wodach przedzielającego je obszaru, autor kwestionuje ich reliktywość pisząc: „Po dokładnym zbadaniu okazało się, iż są to w przeważnej części gatunki wybitnie eurytermiczne i stąd właśnie lepiej od innych przystosowane do warunków panujących w zimnych wodach górskich i północnych“. Dlaczegoż więc, skoro są wybitnie eurytermiczne, nie występują i na obszarach pomiędzy tymi jeziorami a daleką północą? Otóż gatunki te znoszą krótkotrwałe, choć dość znaczne wahania temperatury, nie znoszą jednak długotrwałych wyższych temperatur, a tego rodzaju cechę trudno uważać za typową eurytermiczność i na jej podstawie zaprzeczać reliktywości stanowisk w jeziorach wysokogórskich.

Str. 122. Mówiąc o organizmach bentosowych autor podaje: „Szkielety bowiem zewnętrzne i wewnętrzne utworzone są tutaj nie z chityny, lecz najczęściej z ciężkich soli wapniowych, nadających powłokom ciała wygląd twardego mocnego pancerza, jak to obserwujemy u licznych... i skorupiaków“. Z pewnością jest to lapsus linguae, z któ-

rego jednak czytelnik może wyciągnąć wniosek, że szkielety skorupiaków nie składają się z chityny.

Str. 123. W rozdziale, zatytułowanym „bentos“ omawiane są różne formy osiadłe, a więc i perifiton i różnego rodzaju epibionty, jak np. pewne *Cirripedia*, przymocowujące się do skóry wielorybów. Uważam, że omawianie ich należałoby wydzielić z rozdziału o bentosie, gdyż stanowią one odrębne biocenozy, związane z innymi biotopami, zresztą autor na str. 125 wyróżnia np. epiplankton.

Str. 165. Tłumaczenie przez autora powodu ubóstwa planktonu w Morzu Sargasowym występowaniem prądów konsekwencyjnych, które miałyby usuwać z wód powierzchniowych warstwę bogatsze w składniki pokarmowe, wydaje mi się niesłuszne. Skądby te składniki brały się w wodach powierzchniowych? Na ogół uważamy, że mineralne składniki odżywcze zostają w morzach w warstwach powierzchniowych zużywane przez fitoplankton, odnawiane zaś właśnie przez wynoszenie warstw wody z głębi.

Str. 185. Autor przypisuje silne zakwaszenie wód torfowiskowych kwasom humusowym. Otóż kwasy te są tak słabo zdysocjowane, że nie mogłyby doprowadzić do tak niskich wartości pH, jakie spotykamy niekiedy w torfowiskach wysokich. Na to składają się takie czynniki, jak niezbuforowanie wody, wolny CO_2 oraz wolne kwasy mineralne, przede wszystkim H_2SO_4 , powstające w związku z adsorbacją kationów, pochodzących z rozpuszczonych siarczanów i wymianą ich na jon wodorowy.

Str. 234. „Jak to obliczył Jørgensen, stosunek powierzchni do objętości ustroju kształtu kulistego o średnicy $4\ \mu$ jest mniej więcej półtora tysiąca raza korzystniejszy niż u takiegoż ustroju o średnicy $100\ \mu$.“ Tu jakieś nieporozumienie. Stosunek powierzchni kuli do jej objętości wynosi $4\ \pi R^2 : \frac{4}{3}\ \pi R^3$ a więc $\frac{3}{R}$. Porównując więc stosunek powierzchni do objętości w pierwszym przypadku do takiegoż stosunku w drugim przypadku otrzymamy $\frac{3}{R_1} : \frac{3}{R_2} = \frac{R_2}{R_1}$. Podstawiając teraz wartości promieni: $2\ \mu$ i $50\ \mu$ otrzymamy, że stosunek ten będzie nie „mniej więcej półtora tysiąca“, lecz ściśle 25 razy korzystniejszy w pierwszym przypadku niż w drugim, odwrotnie proporcjonalnie do wielkości promieni kuli. (Nb. autor nie popełnił tu sam błędu, lecz przytoczył to obliczenie, nie sprawdzając, z Zjernowa).

Str. 236. Autor omawia tu stosowanie tarczy Secchiego. Uważam, że należałoby tu zaznaczyć, że tzw. „widoczność“ tarczy nie zawsze może być użyta jako miernik zasięgu przenikania światła do wody. W wodach o obfitej zawieszynie, np. w argillotroficznym, tarcza Secchiego może „znikać“ już na głębokości kilku cm, co wcale nie świadczy, że promienie światła przenikają zaledwie na podwójną głębokość, lecz, że są rozpraszane (a nie pochłaniane). Zupełnie analogicznie nie widzimy żadnych przedmiotów mieszczących się za matową szybą, chociaż bynajmniej nie znajdują się one w ciemnościach.

Rys. 184 na str. 247 nie jest dostatecznie wyjaśniony. Czytelnik z podanego wykresu wyciągnie raczej odwrotny wniosek niż podany na tejsze stronicy w tekście. W ogóle rysunek ten jest bez dodatkowych wyjaśnień niezrozumiały.

Str. 264. Autor opisuje stratyfikację termiczną jezior bardzo głębokich, podając przykład jeziora Tazawako. Otóż w tych jeziorach warstwa wody o temp. 4° mieści się nie przy dnie, a wyżej. Uważam, że trzeba czytelnikowi wyjaśnić, w jaki sposób jest to możliwe (większe stężenie soli), gdyż znając cechy fizyczne wody, czytelnik może tu mieć wątpliwości, które należałoby mu wytłumaczyć.

Na str. 271 autor mówi o pagonie, podając na str. 272 rys. 199 pod tytułem: „Bryła lodu z wmarzniętymi organizmami, tworzącymi zespół, zwany pagonem“.

Otóż nie jest to żaden zespół, lecz wprost pewna ilość organizmów, przypadkowo wmarzniętych w lód, a mogących ewentualnie powrócić do życia aktywnego po stopnieniu się lodu. Nie zachodzi tu przecież ani ustalanie się składu gatunkowego, ani stosunków ilościowych składników zespołu, nie prowadzą też one wówczas życia aktywnego. Uważam, że niefortunny termin „pagon“ powinien zniknąć ze słownictwa hydrobiologicznego, aby nie wprowadzać w błąd czytelników, mogących przeprowadzać tu analogie z pojęciami: plankton, bentos itp. nie mającymi z „pagonem“ nic wspólnego.

Str. 275. Układ prądów dennych Pacyfiku i Atlantyku nie jest tak prostym, jak to przedstawia autor. Konieczne jest tu uwzględnienie m. in. rzeźby dna oceanicznego (bariery denne), wpływu innych prądów, powodujących powstawanie prądów wyrównawczych i in. czynników. W ogóle termika oceanów potraktowana jest tu bardzo pobieżnie i niedokładnie; wcale np. nie została uwzględniona ogromna rola różnic zasolenia i przyczyn powstawania tych różnic. Trudno też zgodzić się ze zbyt daleko przeprowadzanymi przez autora analogiami (str. 287) układów termicznych wód morskich ze stosunkami w wodach słodkich.

Str. 320. O dwutlenku węgla autor mówi m. in.: „Spożywcami tego gazu natomiast są wyłącznie rośliny autotroficzne“. Otóż w pewnej fazie fermentacji metanowej CO_2 jest też zużywany: $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Str. 322. „Przy temperaturze 0° i ciśnieniu 760 mm może się w litrze wody rozpuścić 10,23 cm^3 tlenu, ważącego 14,70 mg“. Tak nie jest. Może się rozpuścić ca 5 razy więcej. Należy tu wyraźnie zaznaczyć, że chodzi o rozpuszczanie się tlenu atmosferycznego, a więc będącego nie pod ciśnieniem 760 mm Hg, lecz pod ciśnieniem parcyjnym, odpowiadającym jego zawartości w powietrzu. Zresztą tytuł przytoczonej na tejże str. tablicy (5) zawiera słowa: „w warunkach równowagi z atmosferą“.

Str. 328. Przy omawianiu przenikania promieniowania do wody zależnie od kąta padania promieni pominięto zupełnie znaczenie współczynnika załamania, rozpraszania światła również i w kierunku powierzchni i roli przy tym kąta granicznego.

Str. 333. Trudno zgodzić się z poglądami autora, podkreślającego daleko posuniętą analogię stosunków tlenowych Północnego Atlantyku ze stosunkami tlenowymi w jeziorze Hańcza.

Na str. 339 czytamy: „W kierunku dna ilość dwutlenku węgla przy całkowitym zużyciu tlenu wzrosnąć może do kilku lub nawet większej ilości mg w litrze, jak to widzimy na przykładzie jawańskiego jeziora Ranu Pakis na załączonym wykresie (rys. 224)“. Na rysunku tym przedstawione jest uwarstwienie temperatury i tlenowe, nic nie ma natomiast o CO_2 .

Podobnie jest na str. 340, gdzie po wyjaśnieniu, że w zbiornikach silnie zeutrofizowanych stwierdzić można „w pewnej głębokości nad dnem strefę azoiczną, zamieszkałą jedynie przez bakterie anaerobowe (rys. 225)“ ...podany jest rys. 225, dotyczący pionowego rozmieszczenia ważniejszych przedstawicieli planktonu, nic natomiast rysunek ten nie mówi o bakteriach anaerobowych ani w ogóle o organizmach dennych.

Str. 350. Wymieniając zwierzęta nie posiadające odrębnych narządów oddechowych przytacza autor m. in. wodopójki (*Hydracarina*), co jednak nie jest słuszne.

Str. 351. Czytamy tu: „okoń i pewna ryba egzotyczna wykorzystują w razie potrzeby powietrze zawarte w pęcherzu pławnym...“ Należało podać konkretnie nazwę tej ryby egzotycznej. Na tejże stronie czytamy dalej: „U wielu zwierząt wodnych, mających przodków lądowych, jak wszystkie ssaki morskie... lub jak część owadów wodnych“. Przecież nie tylko „część“ owadów wodnych ma przodków lądowych.

Str. 352. Sposób pobierania powietrza przez kałużnice przedstawiony jest nieprawidłowo.

Na str. 358 w tabl. 7 do nektonu zaliczone zostały... rozgwiazda i rak rzeczny.

Str. 359. „Ze świata roślinnego szeroko są rozpowszechnione w wodach bakterie siarczane i żelaziste, zdobywające niezbędną do życia energię za pomocą utlenienia odpowiednich ciał mineralnych“. Uważam, że w książce mającej służyć jako podręcznik akademicki takich ogólników nie można pisać.

Str. 363. O dwutlenku węgla czytamy: „W wodzie chemicznie czystej rozpuszcza się zaledwie 0,57 cm³ tego gazu w litrze...“ Znacznie więcej. Należy odróżniać rozpuszczalność gazu, a ilość jego, mogącą być pobraną przez wodę z atmosfery. Pomieszanie tych pojęć prowadzi do sprzeczności, gdyż później przytaczane są przykłady znacznie większych zawartości CO₂ w wodzie.

Str. 400. Czytamy, że kwaśny węglan wapnia jest przeszło trzykrotnie lepiej rozpuszczalny w wodzie niż węglan obojętny. To nie jest ściśle. Kwaśny węglan wapnia trwały jest w roztworze wodnym jedynie w obecności pewnego nadmiaru — tzw. przynależnego CO₂. Im więcej zatem woda zawiera wolnego CO₂, tym więcej zawierać może kwaśnego węglanu wapnia. Gdy nie zawierająca dwutlenku węgla woda rozpuszcza (w 25°) w 100 ml 0,0014 g CaCO₃, to woda np. nasycona CO₂ rozpuszcza w tejże objętości 0,156 g Ca(HCO₃)₂, a więc nie trzykrotnie, lecz przeszło 111 razy tyle.

Na str. 407 do 415 podany jest rozdział 11: „Stężenie jonów wodorowych“. Rozdział ten zawiera tak liczne błędy, polegające m. in. na pomieszeniu zasadniczych pojęć, że wymagać będzie w przyszłym wydaniu książki napisania w całości na nowo.

Str. 421. Czytamy: „woda źródłana zawiera często ...kwaśne węglany ...żelaza. Odczyn jej bywa wtedy kwaśny lub najwyżej słabo zasadowy“. Nawet przy słabo zasadowym nie utrzyma się w wodzie kwaśny węglan żelazawy. W dalszym ciągu, czytelnik może źle zrozumieć słowa: „...z chwilą zmniejszenia się zawartości żelaza rozpuszczonego w ilości do 2—3 mg w litrze, odczyn przesuwają się wyraźnie w stronę alkaliczną (pH około 7,2—7,6)“. Pomijając już, że należałoby odnośnie żelaza omówić, w jakich formach występować ono może przy odp. wartościach pH, gdyż ma to bardzo doniosłe znaczenie biologiczne, czytelnik z układu zdania może odnieść wrażenie, że te zmiany pH spowodowane zostały przez zmniejszenie się zawartości żelaza, lecz nie odwrotnie.

Str. 423. Mowa tu o wzroście alkalizacji wody pod wpływem utlenienia się kwaśnych węglanów żelaza i przechodzenia ich w wodorotlenki. Odwrotnie — utlenienie się i przejście żelaza w Fe(OH)₃ jest skutkiem alkalizacji i natlenienia wody.

Str. 435. Mamy tu następujące bezpośrednio po sobie dwa sprzeczne zdania: „Azotyny natomiast gromadzą się bliżej powierzchni...“ W następnym zaś zdaniu czytamy: „W warstwach powierzchniowych zatem zarówno zawartość azotynów, jak i azotanów zmniejsza się do minimum“. Jak więc jest?

Str. 442. Autor omawia wody kwaśne i pisze: „tego rodzaju kwaśne wody o pH=6,5 odznaczają się zupełnie swoistą przemianą materii“ pH 6,5 nie jest znów tak bardzo kwaśną wodą.

Str. 455. Wzór na fosforan żelazawy Fe₃PO₄ jest błędny.

Str. 474. Niesłuszne jest zaliczanie przez autora *Bacterium coli* do zarazków chorobotwórczych.

Str. 477. 100 mg CaO/l, tj. 10° twardości niem. nie jest wybitnie dużą zawartością wapnia. Wyrażenie, „wapń wiąże („demobilizuje“) ...żelazo“ nie jest dobre, gdyż nie chodzi tu o związek wapnia z żelazem, lecz o działanie pośrednie, mianowicie przez wpływ na pH. Należałoby czytelnikowi podać, na czym polega to „demobilizowanie“.

Str. 482, tablica 21. Bez wyjaśnienia niezrozumiałe jest, co ma znaczyć $\%P_2O_5$, $\%N/NH_3$ itd., do czego odnosi się znak $\%$?

Str. 489, rys. 273. „Podziałka pionowa oznacza ilość osobników w litrze wody“, chyba chodzi o ilość tysięcy osobników? Na str. 490 czytelnik odsyłany jest do tego wykresu przy omawianiu objętości planktonu w $1 m^3$ wody, czego wykres nie obrazuje.

Na rys. 277 na str. 503 podano masy organizmów, wyrażone w tonach, nie podając w odniesieniu do jakich jednostek obszaru.

Str. 504. Autor pisze: „Przeważająca część pozostałych ryb żywi się natomiast zwierzętami, których pokarmem są rośliny, bądź też zwierzęta żywiące się roślinami wodnymi, lub nawet takie zwierzęta, które pożerają te ostatnie“. Chyba można tak powiedzieć o wszystkich zwierzętach.

Str. 505. „Jeżeli pewne środowisko ogółem produkuje 1000 ton pokarmu pierwotnego, który po przejściu jednego tylko ogniwa pośredniego zostałby zużytkowany w całości przez ryby, w takim razie w myśl reguły Petersena produkcja ryb mogłaby osiągnąć w sumie 10% wagi pokarmu pierwotnego, czyli 100 ton. Skoro jednak łańcuch powiększy się jeszcze o jedno ogniwo pośrednie, produkcja ryb zredukuje się znów do 10% i osiągnie już tylko 10 ton itd.“

Tak nie jest. Pokarm pierwotny po przejściu jednego ogniwa pośredniego nie jest w całości wykorzystany przez ryby, a w postaci tego ogniwa pośredniego redukuje się do 100 ton, wykorzystywanych dopiero przez ryby, których produkcja wyniesie 10 ton, przy jeszcze zaś jednym ogniwie — 1 tonę.

Str. 506. Z omawiania wyników Domraczewa w zestawieniu ze wzorem Blegwada wynikałoby, że ryby w jeziorze Ilmeń wyjadać by miały (w teorii) całkowity zapas zasobów pokarmowych — planktonu oraz bentosu w profundalu i litoralu.

Mimo wyszczególnionych braków, obciążających głównie rozdz. VII i częściowo rozdz. VIII i IX, książkę Lityńskiego należy oceniać jako wartościową pozycję w dorobku naszej literatury naukowej. Nie mieliśmy dotychczas w dziedzinie hydrobiologii dzieła, które by przedstawiało całokształt zagadnień tej nauki. Istniejące bowiem książki *Bowkiewicza* „Życie wód słodkich“ lub *Demela* „Życie morza“ miały raczej charakter opracowań popularyzacyjnych. Książkę Lityńskiego można zalecić studentom nauk biologicznych. Lektura jej przy odpowiednich wskazówkach i uzupełnieniach wykładowcy da im pewne podstawy z dziedziny hydrobiologii, wprowadzając ich zarówno w elementy techniki badań, jak i w podstawowe zagadnienia zjawisk życia w warunkach środowiska wodnego.

Poprawny język oraz żywość wykładu stanowią również poważną zaletę książki. Jej strona graficzna jest bez zarzutu. Można przypuszczać, że dzięki tym zaletom „Hydrobiologia Ogólna“ Lityńskiego stanowić będzie nie tylko pożyteczną lekturę dla przyszłych hydrobiologów, ale będzie również podstawą i zachętą do wydania w przyszłości pełniejszego dzieła w tej dziedzinie.

T. Neumann

Sakowicz St. Zarzys gospodarki rybackiej na wodach otwartych.
Cz. II, Podniesienie liczebności pogłowia ryb. PWR i L. Warszawa 1952

Wydawnictwo przeznaczają tę książkę „dla słuchaczy wydziałów rybackich wyższych szkół rolniczych, kierowników zespołów rybackich oraz pracowników o wysokich kwalifikacjach w PGR“. Autor kładąc nacisk na rolę nauki w zagadnieniach praktycznego rybactwa, większą część swej książki (rozdział I, II, i część IV razem

130 str.) poświęcił biologii, a ściślej niektórym jej rozdziałom dotyczącym rozmnażania się ryb oraz warunkom środowiska, w którym omawiane zjawiska przebiegają. W rozdziałach III, części IV i V (na 102 str.) rozpatrywane są zagadnienia praktyczne: ochrona ryb, zarybianie zbiorników naturalnych i obliczanie obsady przy zarybianiu.

Intencja autora wypełnienia istniejącej w polskiej literaturze luki przez oddanie do rąk czytelnika podstawowej książki z dziedziny zagospodarowania wód otwartych w Polsce zasługuje na pełne uznanie. Z tym samym uznaniem powinna by się spotkać waga, jaką autor przywiązuje do tego, by dać czytelnikowi należyte przygotowanie biologiczne.

Zgodnie z tymi założeniami autora, książka ma dać czytelnikowi nie tylko praktyczne wskazówki, ale również naukowe podstawy z dziedziny biologii ryb, na których jego przyszła działalność praktyczna powinna się opierać.

Czy książka Sakowicza spełnia to zadanie? Uważne przeczytanie jej daje niestety odpowiedź negatywną. Zawiera ona liczne twierdzenia sprzeczne z rzeczywistym stanem wiedzy. Dobrze ustalone podstawowe pojęcia przedstawione są niejasno, często błędnie, przyjęte ogólnie definicje często nie są przez autora przestrzegane.

Na str. 9 czytamy „Pojęcie rozmnażania, wyrażające się zwiększeniem liczebności pogłowia (mnożenie), obejmuje w pewnym sensie zjawisko, które można by określić jako rozród. Rozród w życiu gatunku jest niezwykle ważnym okresem, jego pośrednim wynikiem jest powstawanie nowych generacji“.

Nasuwa się pytanie, jaką wartość mają takie definicje, które według słów autora „ułatwiają zrozumienie dalszych rozważań“.

Na str. 11 autor formułuje w sposób co najmniej niezrozumiały swój pogląd na związek między dojrzewaniem gonad u ryb a warunkami środowiska: „Tak więc związek dojrzewania gonad ze środowiskiem nabiera szczególnej jaskrawości poprzez sam akt tarła“.

Na te same str. 11 autor rozróżnia trzy grupy ryb: o krótkim, średnim i długim cyklu życiowym, co bez zastrzeżeń wiąże z czasem występowania ich dojrzałości płciowej i długością życia. Pomijając niewłaściwe w tym przypadku zastosowanie pojęcia cykl życiowy, autor zapomina, że szereg gatunków ryb „o średnim cyklu życiowym“ osiąga dojrzałość płciową w tym samym wieku co gatunki krótko żyjące np. jazgarz (*Acerina cernua* L.), dojrzewający w drugim roku życia i żyjący nawet ponad dziesięć lat. Poza tym sam autor dalej wspomina, że u tego samego gatunku ryby dojrzałość płciowa występuje w różnym wieku, np. u karpia od 1 do 4 lat w zależności od warunków klimatycznych. Ponadto ryczałtowe zaliczenie jesiotrowatych do grupy ryb osiągających dojrzałość płciową po 10-ciu latach i później jest nieścisłe, ponieważ niektóre gatunki dojrzewają wcześniej; np. sterlet *Acipenser ruthenus* L. samiec, w wieku 4—5 lat, samica w wieku 5—7 lat, samiec jesiotr *Acipenser sturio* L., w wieku 7—9 lat *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* Bogd. w wieku 4—7 lat.

Na str. 12 czytamy: „można rozróżnić ryby ciepłolubne, odbywające tarło wiosną albo latem i wymagające do tego pewnego termicznego minimum wody. Do takich ryb zaliczamy większość występujących u nas, poczynając od szczupaka (rozród od marca), a kończąc na linie, którego tarło przewleka się aż do połowy lipca. Do innej, mniej licznej grupy należą gatunki zimnolubne z rodziny łososiowatych na czele, odbywające tarło w okresie jesienno-zimowym w miarę oziębiania się wody“. Otóż pojęcie minimum termicznego dotyczy rozrodo zarówno ryb ciepłolubnych, jak i zimnolubnych. A zaliczenie w ogóle rodziny łososiowatych do ryb zimnolubnych sprzeczne jest z definicją ryb zimnolubnych, ponieważ szereg gatunków łosio-

watych np. głowacica (*Hucho hucho* L.), pstrąg tęczy (*Salmo irideus* Mitch.), *Brachymystax lenok* Pall. trą się wiosną. Autor wcale nie uwzględnił nowszej klasyfikacji, która znacznie lepiej charakteryzuje stosunek ryb do warunków termicznych środowiska. Według tej klasyfikacji do grupy ryb zimnolubnych należą gatunki rozradzające się w miesiącach jesiennych i zimowych, do grupy ciepłolubnych gatunki rozradzające się w różnych porach roku, w wodach ciepłych podlegających małym wahaniom temperatury. Tu należą przede wszystkim gatunki wód tropikalnych. Trzecią grupę stanowią gatunki eurytermiczne rozradzające się wiosną i latem w różnych temperaturach. W ten sposób unika się nieścisłości w rodzaju choćby takich, że szczupak rozradzający się niejednokrotnie w wodzie o temperaturze 3—4° zaliczony został do ryb ciepłolubnych w przeciwieństwie do zimnolubnej sielawy rozradzającej się w temperaturze 5—6°.

Str. 15. Co najmniej niezręcznie jest pisać, że „...rozwój ikry ma przebieg pelagiczny“. Termin „pelagiczny“ odnosi się do strefy albo do organizmu, nigdy zaś do procesu.

Str. 18. Przechodząc do omawiania tarła autor podaje dowolne lub błędne uogólnienia: „...litofilne gatunki składają ikrę na dnie twardym. Do tej grupy należą gatunki jesiennego tarła. Ikra ryb litofilnych jest prawie pozbawiona kleistości“. Kilkaście wierszy poniżej autor dodaje, że ikra niektórych gatunków ryb litofilnych „... (np. sielawa i sieja) ...odznacza się kleistością“. Otóż wbrew twierdzeniu autora, ikra niektórych ryb litofilnych bywa składana i na roślinności (np. ikra certy). Następnie nie należy zapominać, że do ryb litofilnych należy wiele gatunków ryb wiosennego tarła jak świnka, brzana, strzebla, certa, kleń, boleń i inne, które rozradzają się nawet i latem. Ponadto, wbrew twierdzeniu autora, ikra większości z wymienionych ryb litofilnych jest bardzo kleista, gdy kleistość ikry siei czy sielawy jest mała.

Na str. 19 definicja gatunków psammofilnych jest odmienna od definicji podanej przez jej twórcę. Piskorz zaś nie należy do ryb psammofilnych, jak podaje autor — lecz do fitofilnych. Utożsamienie przez autora płodności osobniczej z plennością gatunków jest też błędne. O tym świadczą następujące zdania: „Psammofilne gatunki składają ikrę na odmiatach piaszczystych. Ikra ich jest kleista. Do tej grupy można zaliczyć piskorza“. „Ilość jaj składanych przez poszczególne gatunki, czyli tak zwana płodność absolutna jest różna. Obok gatunków małopłennych, u których ilość jaj sięga najwyżej tysięcy (np. pstrągi i łososie) istnieją gatunki bardzo płodne, które składają setki tysięcy, a nawet miliony ziarn ikry (np. karp, miętus, węgorz)“. Nawiasem mówiąc, liczne gatunki łososi odznaczają się dużą plennością.

W rozdziale „Czynniki abiotyczne“ — str. 23 autor twierdzi, że: „Ponieważ wędrówne gatunki, wchodząc do wysłodzonej wody przestają przyjmować pokarm albo w znacznym stopniu redukują tę czynność fizjologiczną, można założyć, że rozwój komórek płciowych odbywa się u nich kosztem nagromadzonych zapasów w ciele, głównie tłuszczów“. Tymczasem wiadomo, że plemniki składają się niemal wyłącznie z nukleoproteidów, a w jajach jest większość białek.

Nasuwa się wątpliwość (str. 29), co miał na myśli autor pod „gazową przemianą materii“. Chyba można mówić np. o przemianie białek, tłuszczów i węglowodanów, o zapotrzebowaniu tlenu na potrzeby przemiany materii u ryb i o wymianie gazów. Czy można też mówić o stosunku prądu do rozwijającej się ikry, że „porywając i unosząc chorobotwórcze zarazki, prąd wody odgrywa również rolę środka dezynfekującego“?

Str. 31. Autor pisze: „Wpływ ciepłoty wody przejawia się przede wszystkim w końcowym etapie dojrzewania gonad“. Objawia się on w istocie we wszystkich etapach.

Przebieg rozwoju ikry ryb i ilości pobieranego tlenu w zależności od natlenienia wody używanej do wylęgu — przedstawiono niejasno i błędnie (str. 41): „...zapłodniona ikra w czasie inkubacji nie wymaga większych ilości tlenu, szybkość bowiem wyzyskania tlenu zależy przede wszystkim od intensywności gazowej przemiany materii zachodzącej wewnątrz rozwijającego się jaja“.

Nie można też pisać (str. 42), że: „Najbardziej odpowiednim dla ryb jest odczyn wody pH 6—8: zjawisko to należy tłumaczyć zasadowym odczynem krwi u ryb“. Tłumaczenie takie jest co najmniej ryzykowne, a objaśnienie „jest to więc środowisko obojętne lub umiarkowanie zasadowe“ nie może się odnosić do $pH = 6$.

W rozdziale „Straty przy rozrodzie ryb“, w rozważaniach nad „...wyświetleniem sprawy żywotności ikry, złożonej w warunkach naturalnego tarła“ (str. 61) autor, nie wiadomo dlaczego, widzi współzależność między żywotnością ikry a stratami wskutek niezłożenia jej, porwania przez prąd, mechanicznych uszkodzeń i pożerania przez inne ryby (str. 61 i 62), oraz twierdzi (str. 64), że „...istnieje współzależność między żywotnością ikry a charakterem osadów dennych“. Wydaje się, że autor mylnie pojmuje termin żywotność.

Przykład błędnego interpretowania znanych powszechnie procesów biologicznych może scharakteryzować powtarzające się z małymi wariantami zdanie (str. 129): „Wylęgnięty wycier po spożyciu woreczka żółtkowego“. W rzeczywistości żółtko zostaje zresorbowane, a ściany woreczka tworzą część ściany tułowia.

Rażące błędy z zakresu zoologii i ichtiologii popełnia autor zaliczając w skompilowanej tabeli (str. 130 i 131) krety do gryzoni, kumulując w rubryce „plazy“ — żaby, jaszczurki i zaskrońce — oraz zaliczając rybę *Ophiocephalus argus warpachowskii* Berg. do dwudysznych jedynie na tej podstawie, że może się odbywać przez kilka dni bez wody (str. 158). Ryba ta, jak powszechnie wiadomo, należy do *Teleostei* i rodziny *Ophiocephalidae*, nie zaś do dwudysznych (*Dipnoi*).

Gatunki, które według mniemania autora zasługują na wyróżnienie jako nadające się do aklimatyzacji (str. 158), według nowszych danych (R. Ja. Braginskaja, E. N. Dmitriewa, E. F. Jeremiejewa, 1951, L. A. Zienkiewicz i A. Birsztejn 1952), nie znalazłyby w wodach europejskich odpowiednich warunków dla rozmnażania się. Niektóre z tych ryb, zresztą nawet w rodzimych wodach, gdzie mają odpowiednie dla siebie warunki, stanowią zaledwie około 1% w ogólnych połowach.

Na str. 160 autor w związku z zagadnieniem aklimatyzacji ryb pisze: „Należy dokładnie ustalić, czy w zbiorniku istnieje wolna nisza ekologiczna dla gatunku poddanego aklimatyzacji i jak dalece jest ona pojemna, czy wobec jej braku gatunek znajdzie się w obliczu skomplikowanej i wrogiej biocenozy, ze strony której napotka na energiczne przeciwdziałanie. Taki przypadek może zająć wtedy, gdy celem aklimatyzacji będzie zamiana małowartościowych ryb na bardziej cenne“. Nasuwa się pytanie, dlaczego wrogość skomplikowanej biocenozy i jej energiczne przeciwdziałanie wystąpi tylko wtedy, gdy celem aklimatyzacji będzie zamiana małowartościowych ryb na bardziej cenne. Czyżby autor posiadał dowody na to, że zmiana ryb bardziej wartościowych na mniej cenne napotykać będzie zawsze na nieskomplikowaną i przyjazną biocenozę, przyjmującą natychmiast te małowartościowe gatunki? Na podstawie tego rodzaju rozważań autor pisze rzeczy niewiarygodne: „Jako przykład do rozważania nadaje się symbioza w jeziorze sandacza i szczupaka“.

Dane bibliograficzne podawane przez autora nie zawsze są prawdziwe. Np. pozycja nr 75, która w książce autora ma tytuł: Jones J. „Experimental observations...“ Proc. of the Zool. Soc. vol. 119, 1949—1950“ nie istnieje. Dotyczy to zapew-

ne dwóch prac wspólnych dwóch autorów: Jones J. W. and King G. M. jedna z vol. 119 r. 1949 i druga z vol. 120 r. 1950, ogłoszona pod nieco innym tytułem „Further experimental observations...“.

Spis bibliograficzny wykazuje, że książka jest oparta w dużej mierze na popularnej i starszej literaturze z nieuzasadnionym pominięciem części wartościowego polskiego dorobku naukowego.

Na końcu książki, umieszczono: „Objaśnienia wyrazów obcych“. Dowiadujemy się stamtąd rzeczy wprost niezwykłych. Niektóre opatrujemy wyjaśnieniami, inne chyba dostatecznie mówią za siebie.

„Biomasa — ilość materii zawartej w określonym ciele...“.

„Biotyczne czynniki — czynniki sprzyjające życiu, jego podtrzymaniu, jego rozwojowi“. W przeciwieństwie do definicji autora są to czynniki nie tylko sprzyjające, ale i nie sprzyjające życiu i różnym zjawiskom natury biologicznej.

„Inkubacja — dosłownie: siedzieć na jajach dla ich wylęgu, stąd wylęgać, pochodne od tego: trzymać jaja, ikrę, bakterie w warunkach sprzyjających wylęgowi lub rozwojowi“ itd.

„Ostrakofilne gatunki ryb — gatunki ryb składające ikrę w skorupkach ślimaków, w muszlach. Z naszych słodkowodnych zaliczają tu różankę (*Rhodeus sericeus* Pall.) choć ikrę swą wstrzykuje do jamy skrzelowej szczęzi“. W rzeczywistości są to gatunki składające ikrę właśnie w jamę skrzelową małży. Gatunki składające jaja w skorupki ślimaków należą do zupełnie innej grupy.

„Poikilotermiczne — zwierzęta zmiennokrwiste“.

„Postembrionalny rozwój — dalszy rozwój narybku po utracie woreczka żółtkowego“. W rzeczywistości resorpcja żółtka zawartego w woreczku żółtkowym następuje właśnie w okresie rozwoju postembrionalnego.

„Stagnacja — masa wody stojącej“.

„Trofizacja jezior — ...gromadzenie się na dnie pożywnych części w postaci organicznych osadów... Zależnie od ilości nagromadzenia osadów dennych i charakteru materiałów, które w osadach tych przeważają rozróżniamy jeziora:...

„Oligotroficzne — mało żyzne; osady takich jezior po wyschnięciu mają barwę szarą, złożone głównie z resztek zwierzęcych (skorupiaków); osad ten nazywamy sapropelem — namulem gnilnym“.

„Eutroficzne — dobrze żyzne osady; po wyschnięciu mają barwę brunatną złożoną z resztek butwiejących tkanek roślinnych. Osad ten zawierający głównie błonnik nazywany jest tyrfopem“.

Całkowicie błędne trzy ostatnie definicje, polegające na pomieszaniu pojęć „gytia“ i „dy“ oraz pojęcia jezior dystroficznych, o których nie wspomniano.

Wymienione błędy rzeczowe są wybrane przykładowo. Liczba ich w książce zajmuje pokaźną część tekstu. Ponadto odznacza się ona brakiem krytycyzmu i zawiera duży zasób sprzeczności dezorientujących każdego czytelnika. „Wnikliwe i krytyczne przejrzanie manuskryptu oraz cenne uwagi...“ prof. Staffa, dra Backiela i dra Zawiszy, nie zdołały podnieść treści książki do poziomu poprawności.

Fr. Pliszka.

Stacja hydrobiologiczna w Mikołajkach

W związku z odzyskaniem Pojezierza Mazurskiego, co stworzyło wspaniałe możliwości pracy terenowej, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego w porozumieniu z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego postanowił w 1951 r. uruchomić Stację Hydrobiologiczną w Mikołajkach, która byłaby ośrodkiem prac hydrobiologicznych, prowadzonych na Pojezierzu Mazurskim.

W lecie 1951 r. Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach rozpoczęła działalność. Stacja jest położona koło miasteczka Mikołajki, na zachodnim brzegu jeziora (116 m n.p.m.) tej samej nazwy, wchodzącego w skład 35-cio kilometrowego jeziora rynnowego o nazwach poszczególnych plos: Ryńskie, Tałty, Mikołajki, Beldany. Jezioro Mikołajki łączy się wąskim przejściem w odległości 3 km od Stacji z największym polskim jeziorem — Śniardwami.

Drogami wodnymi można dotrzeć ze Stacji Hydrobiologicznej w Mikołajkach do około 50 jezior. Gęsta sieć dróg bitych umożliwia dotarcie do każdego jeziora wchodzącego w skład Pojezierza. Duża rozpiętość typologiczna omawianych zbiorników pozwala na opracowywanie bardzo różnorodnych zagadnień limnologicznych.

Obecne pomieszczenia Stacji składają się z dwupiętrowego budynku — laboratorium, jednopiętrowego budynku mieszkalnego oraz z zabudowań pomocniczych (garaże, warsztaty itp.).

Na Stacji uruchomiono bądź też znajdują się w trakcie uruchamiania następujące pracownie: zoologiczna, botaniczna, ichtiologiczna, mikrobiologiczna, hydrochemiczna, hydrologiczno-klimatologiczna. Na terenie Stacji Hydrologicznej w Mikołajkach uruchomiona została Stacja Meteorologiczna II rzędu.

Wyposażenie Stacji nie jest chwilowo kompletne ze względu na okres organizacyjny, którego zakończenie zaplanowane zostało na 1955 r. Niemniej jednak posiadane wyposażenia umożliwiają pracę istniejącemu personelowi.

Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach umożliwia pracownikom naukowym spoza Stacji prowadzenie prac przez dostarczenie miejsca w pracowni, środków lokomocji i mieszkania w pokojach gościnnych, zgodnie z regulaminem wewnętrznym Stacji.

Obecnie Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach dysponuje następującymi środkami lokomocji: łódzie wiosłowe, kajaki, łódzie motorowe oraz silniki przyczepne do łodzi. Ponadto Stacja posiada samochód ciężarowy, przystosowany do transportu łodzi, co umożliwia prowadzenie prac na jeziorach nie połączonych z jeziorem Mikołajki.

Biblioteka, ze względu na krótki okres istnienia Stacji, jest bardzo skromna, jakkolwiek w obecnej chwili liczy już około 1500 pozycji.

Program naukowy Stacji Hydrobiologicznej w Mikołajkach stawia przed pracownikami dwa zasadnicze zadania:

1. Poznanie organizmu w jego dialektycznej jedności ze środowiskiem,
2. Poznanie biocenozy, kształtującej zbiornik i od niego zależnej.

Umożliwi to świadomą i celową ingerencję człowieka dla celów gospodarki narodowej oraz dostarczy szeregu danych dla teoretycznych uogólnień.

A. Szczepański



ERRATA

Stron- nica	Wiersz od góry	Wiersz od dołu	Jest	Powinno być
14	5		Statyczności	stateczności (ten sam błąd na str. 15 i 16)
19	7		000	16
19	8		000	17
22	14		pH) 6,5	pH (6,5
38	6		ani płcią	ani z płcią
47		9	Паразитических	Паразитический
96	—	6	♂	♀
109			Rys. 7	Rys. 5
130	—	6	Рис. 1	Рис. 2
"	—	5	Рис. 2	Рис. 3
"	—	4	Рис. 3	Рис. 4
"		3	Рис. 4	Рис. 1
133		4	The speed with which the fishes moved was no less than 65 Km per day	The Length of the bo- dies and the weighth of the smallest and the
216	12		9,5 cm	9,3 cm
243	2		<i>Limnodrilus</i>	<i>Limnodrilus</i>
243	5		<i>Pelopinae</i>	<i>Pelopiinae</i>
249	4		реды	среды
249	5		р. Вислы	р. Вислы
254	1		<i>deversicolor</i>	<i>diversicolor</i>
274	wkładka	tab. 1	<i>Physa fontinalis</i>	<i>Physa fontinalis</i>
314	16		seansons	seasons
"	16, 17		simulneously	simultaneously
"	18		Variations feeding	Variations in feeding
325	9		000	338
339		14	<i>Anuraeopsis</i>	<i>Anuraeopsis</i>
344		21	<i>ampiceros</i>	<i>ampiceros</i>
345	1		<i>caliciflorus</i>	<i>calyciflorus</i>
357	12		<i>Cupelopagis verax</i>	<i>Cupelopagis vorax</i>
386	2		<i>Manommata</i>	<i>Monommata</i>
409		24	<i>scypio</i>	<i>scipio</i>
477		13	<i>Potyarthra</i>	<i>Polyarthra</i>
567	9		konsekwencyjnych	konwekcyjnych
571		10	<i>sturia</i>	<i>sturio</i>

ERRATA

Page	Line	Original	Correction
10	1	...	...
10	2	...	...
10	3	...	...
10	4	...	...
10	5	...	...
10	6	...	...
10	7	...	...
10	8	...	...
10	9	...	...
10	10	...	...
10	11	...	...
10	12	...	...
10	13	...	...
10	14	...	...
10	15	...	...
10	16	...	...
10	17	...	...
10	18	...	...
10	19	...	...
10	20	...	...
10	21	...	...
10	22	...	...
10	23	...	...
10	24	...	...
10	25	...	...
10	26	...	...
10	27	...	...
10	28	...	...
10	29	...	...
10	30	...	...
10	31	...	...
10	32	...	...
10	33	...	...
10	34	...	...
10	35	...	...
10	36	...	...
10	37	...	...
10	38	...	...
10	39	...	...
10	40	...	...
10	41	...	...
10	42	...	...
10	43	...	...
10	44	...	...
10	45	...	...
10	46	...	...
10	47	...	...
10	48	...	...
10	49	...	...
10	50	...	...

