

INSTYTUT im. M. NENCKIEGO
(TOWARZYSTWO NAUKOWE WARSZAWSKIE)

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI I RYBACTWA

ARCHIVES D'HYDROBIOLOGIE ET D'ICHTHYOLOGIE

KOMITET REDAKCYJNY:

DOC. DR. JAN DEMBOWSKI

PROF. DR. TEODOR SPICZAKOW

WŁODZIMIERZ KULMATYCKI

PROF. DR. FRANCISZEK STAFF

PROF. DR. MICHAŁ SIEDLECKI

DR. JADWIGA WOŁOSZYŃSKA


REDAKTOR NACZELNY: DOC. DR. ALFRED LITYŃSKI

TOM IV. NR. 3—4.

WYDAWANE Z ZASIŁKU MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH
I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

WARSZAWA 1929

Drukarnia i Litografia p. f. JAN COTTY.


<http://rcin.org.pl>

TREŚĆ № 3—4.

	str.
<i>Adlerówna G.</i> Przyczynę do znajomości ustosunkowania ilościowego skorupiaków planktonowych Wigier	169
<i>Kulwieć Z.</i> Spostrzeżenia nad rozwojem <i>Dactylogyrus vastator</i> Nyb.	277
<i>Demel K.</i> O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego	287
<i>Urbanowiczówna K.</i> Nowe stanowisko <i>Ophryoxus gracilis</i> G. O. Sars.	311
<i>Lityński A.</i> Benedykt Dybowski. Życie i działalność naukowa	315
Referaty, notatki, bibliografja	327

SOMMAIRE DES FASC. 3—4.

	page
<i>Adler G.</i> Contribution à l'étude des Crustacés planctiques du lac de Wigry au point de vue quantitatif (Résumé)	262
<i>Kulwieć Z.</i> Observations sur le développement de <i>Dactylogyrus vastator</i> Nyb.	282
<i>Demel K.</i> Les courants près de Hel sur la côte polonaise (Résumé)	309
<i>Urbanowicz K.</i> Ein Standort von <i>Ophryoxus gracilis</i> in der Umgebung von Wilno (Zusammenfassung)	314
<i>Lityński A.</i> Benedykt Dybowski	315
Analyses des travaux. Notices. Bibliographe	327

Zeszyt niniejszy opuścił prasę w sierpniu 1930.

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI I RYBACTWA

(4 zeszyty, objętości ogólnej 20—25 arkuszy druku)
kosztuje w prenumeracie z przesyłką pocztową 10 Zł. rocznie.

Adres Redakcji i Administracji:
Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach, poczta Suwałki.

INSTYTUT im. M. NENCKIEGO
(TOWARZYSTWO NAUKOWE WARSZAWSKIE)

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI I RYBACTWA

ARCHIVES D'HYDROBIOLOGIE
ET D'ICHTHYOLOGIE

KOMITET REDAKCYJNY:

DOC. DR. JAN DEMBOWSKI

PROF. DR. TEODOR SPICZAKOW

WŁODZIMIERZ KULMATYCKI

PROF. DR. FRANCISZEK STAFF

PROF. DR. MICHAŁ SIEDLECKI

DR. JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

REDAKTOR NACZELNY: DOC. DR. ALFRED LITYŃSKI

TOM IV.

WYDAWANE Z ZASILKU MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH
I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

WARSZAWA 1929

Drukarnia i Litografia p. i. JAN COTTY.

TREŚĆ TOMU IV

SOMMAIRE DU TOME IV

1. Rozprawy—Mémoires.

	str.—page
<i>Retowski L.</i> Materiały do biologji planktonu zbiorników zalewowych na zasadzie badań w delcie rzeki Wołgi.—Materialien zur Biologie des Planktons der Überschwemmungsseen auf Grund von Untersuchungen im Wolgadelta	1
<i>Adlerówna G.</i> Przyczynek do znajomości ustosunkowania ilościowego skorupiaków planktonowych Wigier.—Contribution à l'étude des Crustacés planctiques du lac de Wigry au point de vue quantitatif	169
<i>Kulwiec Z.</i> Spostrzeżenia nad rozwojem <i>Dactylogyrus vastator</i> Nyb.—Observations sur le développement de <i>Dactylogyrus vastator</i> Nyb.	277
<i>Demei K.</i> O prądach przy cyplu półwyspu Heiskiego.—Les courants près de Hel sur la côte polonaise	287
<i>Urbanowiczówna K.</i> Nowe stanowisko <i>Ophryoxus gracilis</i> G. O. Sars.—Ein Standort von <i>Ophryoxus gracilis</i> in der Umgebung von Wilno	311
<i>Lityński A.</i> Benedykt Dybowski. Życie i działalność naukowa	315

2. Referaty.—Analyses des travaux.

<i>Lencewicz S.</i> Jeziora Gostyńskie.— <i>Jaczynowski J.</i> Morfometria jezior Gostyńskich. Prace Zakł. Geogr. Univ. Warsz. Nr. 13. Warszawa 1929 (ref. <i>A. L.</i>)	159
<i>Bowkiewicz J.</i> Schwebephase in der Bewegung der Cladoceren und Viskosität des Wassers. Int. Rev. Hydr. Bd. 22. Leipzig 1929 (ref. <i>A. L.</i>).	160
<i>Kalmus Hans.</i> Untersuchung dreier Tatraseen in Bezug auf ihre Fauna und auf einige für das Leben wichtige physikalische Faktoren im Oktober und November 1928. Int. Rev. Hydr. Bd. 22. Leipzig 1929 (ref. <i>A. L.</i>)	161
<i>Wereszczagin G.</i> Vorläufige Betrachtungen über den Ursprung der Fauna und Flora des Bajkalsees. Comp. Rend. Acad. Sc. de l'U. R. S. S. Leningrad 1929. (ref. <i>A. L.</i>)	327

3. Notatki.—Notices.

Z życia instytucyj naukowych.	
Z działalności Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu w r. 1928	163
Z działalności Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu w r. 1929.	330
Komunikaty:	
Okólnik Międzynarodowego Związku do spraw teoretycznej i stosowanej limnologji, dotyczący zagadnienia łośiowego	164
V Kongres Międzynarodowy Limnologów	166, 332
III Konferencja Hydrologiczna Państw Bałtyckich	167
Z dziedziny badań limnologicznych.	
Zdobycze niemieckiej podzwrotnikowej ekspedycji limnologicznej (<i>A. L.</i>)	329
Ś. p. ppłk. dr. St. M. Krzysik (<i>Z. K.</i>)	334
 Bibliografja—Bibliographie	 167, 332

GUSTAWA ADLERÓWNA

PRZYCZYNEK DO ZNAJOMOŚCI USTOSUNKOWANIA ILOŚCIOWEGO SKORUPIAKÓW PLANKTONOWYCH WIGIER

(Z 8 wykresami w tekście)

W s t ę p.

Celem głównym badań, których wyniki podane są w pracy niniejszej, było poznanie rozwoju rocznego skorupiaków planktonowych w strefie śródzieziornej Wigier. Ograniczyłam się jednak narazie prawie wyłącznie do wysuniętej ku zachodowi części tego jeziora, mianowicie do t. zw. zatoki Wigierki, w szczególności do dwu krańcowych punktów tej ostatniej. Jednym z nich jest zatoka Uklejowa (głęb. maks. 25 m), stanowiąca zachodnie odgałęzienie wtórne Wigierek, oddzielone od reszty tej zatoki za pomocą progu podwodnego. Drugim punktem Wigierek, którego zooplankton (z wyjątkiem wrotków) był przedmiotem badań niniejszych, jest zatoka Okuniowa, ściśle mówiąc, t. zw. „Głęboczek Okuniowy“ (głęb. maks. 52.7 m), położony w pobliżu wschodniej granicy Wigierek (ku Z od niej). Jest to punkt najgłębszy ostatnio wymienionej zatoki, a zarazem całego południowo-zachodniego ramienia Wigier. Odległość pomiędzy powyższymi dwoma punktami wynosi w linii powietrznej 3 km.

Poświęciłam główną uwagę dwu punktom wspomnianym początki dlatego, że pochodzące stamtąd serje połowów planktonu były w okresie rozpoczęcia mej pracy stosunkowo najpełniejsze, początki zaś ze względów zasadniczych, o których niżej.

Jeżeli pominąć te zbiorniki wigierskie, które bardziej luźno z jeziorem głównym są połączone, lub obecnie są nawet zu-

pełnie wyodrębnione — jak np. jezioro Białe lub też zanikające jezioro Płociczne — które jednak w epoce bardziej od nas odległej stanowiły jedną całość z Wigrami, można w systemacie wigierskim odróżnić dwa główne typy limnologiczne¹⁾. Podstawę do podobnego podziału tworzą zarówno stwierdzone między temi zbiornikami wybitne różnice limnograficzne, jak też odmienne w pewnej mierze właściwości biologiczne. Tym dwu różnym zespołom cech limnograficznych oraz biologicznych, których różnicowanie odbywało się stopniowo, w miarę postępującego w kierunku od zachodu ku wschodowi procesu starzenia się jeziora pierwotnego (Pra-Wigier), odpowiada właśnie w stadium obecnem tego zbiornika (Wigier dzisiejszych) z jednej strony wysunięta najbardziej na zachód zatoka Uklejowa, z drugiej — cała położona na wschód od tej ostatniej otwarta część Wigier, której wszystkie istotne cechy charakterystyczne odnajdujemy w zatoce Okuniowej. Innemi słowy: na podstawie danych, dotyczących zatoki Okuniowej, można wytworzyć sobie mniej lub więcej dokładny obraz stosunków, panujących w pozostałej otwartej części Wigier. Mam tu głównie na myśli głębokość, przezroczystość i barwę wody, właściwości termiczne, budżet tlenowy oraz skład fauny wodnej pod względem jakościowym. Szczególnie, gdy idzie o skorupiaki eulimnetyczne, to wiemy już z prac Lityńskiego (1922, 1925, 1926), że w okresie letnim, więc w miesiącach, na które przypada okres najintensywniejszego rozwoju większości przedstawicieli wymienionej grupy zwierząt, można stwierdzić zarówno w zatoce Wigierki, jak i we wszystkich trzech płosach, obecność tych samych 12 gatunków.

Różnice limnograficzne w obu wspomnianych częściach Wigier właściwych, są w głównych zarysach (Lityński 1925, 1926) zestawione w tabeli na str. 171.

Różnice biologiczne będą omówione na innem miejscu pracy niniejszej.

Zbadany przeze mnie materiał częściowo z 1921, przeważnie jednak z roku 1922, pochodził z połowów ilościowych, dokonywanych z przerwami mniej więcej miesięcznymi. Stacja Hy-

¹⁾ Por. A. Lityński: Próba klasyfikacji biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. Spraw. St. Hydrobiol. na Wigrach. T. I Nr. 4. 1925.

drobiologiczna na Wigrach, z której materiałów korzystałam, nie rozporządzała jeszcze niestety w owym okresie odpowiednimi środkami technicznymi, co uniemożliwiało robienie połowów w niektórych miesiącach, zwłaszcza w okresach odmarzania i zamarzania jeziora. Spowodowało to luki dotkliwe w materiale, dotyczącym tak ważnych okresów, jak wczesna wiosna (kwiecień) i późna jesień (listopad, grudzień). Zmuszona więc byłam dla tych

	Głęбочek Okuniowy	Zatoka Uklejowa
1. Głębokość maksymalna <i>m</i>	52,7	25
2. Barwa wody w lecie (skala Forel-Ule'go)	IX	XII
3. Osady głębinowe	muł szary	muł czarny
4. Temperatura: a) powierzchni maks. b) przydenna { Max. { Min.	średnio około 22 ^o C 7.4 3.1	5.7 3.8
5 Budżet tlenowy	wysoki przez cały rok	niski, z wyjątkiem okresów cyrkulacji
6. Homooksygenja w okresach cyrkulacji wiosennej oraz jesiennej	zupełna	niezupełna: maksimum denne = 75% ilości zawartej na powierzchni
7. Minimalny zapas O ₂ pod 1 cm ³ powierzchni	26 cm ³	9,5 cm ³
8. Tlenowe minimum przydenne obserwowane w okresie 3-let. (1923—1925)	2.3 cm ³ /l	0.1 cm ³ /l
9. Współczynnik tlenowy h/e	⁴ (8.VIII.1924)	^{0.8} (2.VIII.1924)

powodów (omówionych szczegółowiej poniżej) uzupełnić dane z lat wymienionych wynikami połowów, pochodzących z lat późniejszych.

Większość połowów dokonana została za pomocą siatki ilościowej systemu Burckhardta¹⁾, pozostała zaś część za pomocą siatki jakościowej Apsteina²⁾.

¹⁾ Model średni, o otworze górnym = 15 cm, z № 15 gazy, t. j. 58 nitków na przestrzeni 1 cm.

²⁾ O powierzchni otworu = 1/24 m².

Jak wiadomo z literatury, otrzymanych tą drogą wyników nie możemy uznać za dokładny obraz rzeczywistych stosunków ilościowych. Nie mamy jednak dotychczas metody połowów, przy której nie osiągalibyśmy wyników w mniejszym lub większym stopniu zależnych od różnorodnych czynników ubocznych, nie dających się opanować w sposób ścisły, t. j. ująć liczbowo, a przez to samo uniemożliwiających oznaczenie granicy popełnianego błędu. Dotyczy to zarówno metody połowów za pomocą pompy, jak i za pomocą różnego typu siatek ilościowych. Przy pierwszej z wymienionych metod otrzymujemy tylko próbki z jednego punktu, położonego w określonej głębokości, nie wiemy zaś nic o tem, co się dzieje w warstwie wody, zawartej między punktami, z których próbki pochodzą. Posługując się tą metodą, musimy być ponadto przygotowani na to, że ze względu na reoaktyzm ujemny, wywołany przez prąd ssący w polu działania pompy, nie znajdziemy w materiale, otrzymanym w ten sposób, niektórych rzadszych gatunków skorupiaków, inne zaś będziemy łowili w ilości mniejszej od rzeczywistej. Z nowszych badaczy na tem polu B a u d i n (1919), którego zdaniem metoda pompy daje wyniki względnie najściślejsze, przyznaje jednocześnie, że w dokonanych przezeń połowach w jeziorze Genewskiem nie znalazł ani jednego okazu *Leptodora* oraz że gatunek *Bythotrephes longimanus* występował mniej licznie w połowach, dokonywanych przy użyciu pompy, niż w próbkach, branych siatką planktonową.

Co się tyczy połowów pionowych, dokonywanych różnemi siatkami, to pomijając nawet trudne do obliczenia błędy, wynikające ze zmniejszania się (z tych czy innych powodów) powierzchni oczek siatki, braki tej metody polegają zasadniczo na tem, że wskutek oporu powierzchni filtrującej siatka zatrzymuje nie całą ilość planktonu, zawartą w danym słupie wody, lecz tylko mniejszą lub większą jej część. W celu zmniejszenia błędu, popełnianego przy obliczaniu ilości otrzymanego materiału, większość autorów wprowadza poprawkę, mnożąc liczby otrzymane przez tak zwany współczynnik filtracji siatki, który został uwzględniony również w pracy niniejszej, wyłącznie jednak dlatego, by otrzymane wyniki łatwiej było porównać z liczbami, podanemi przez innych badaczy. Nie potrzeba dodawać, że stały mnożnik taki ma tylko wartość względną, tembardziej, że obliczany bywa

przecież dla planktonu *en bloc*, gdy tymczasem osobniki różnych gatunków, lub nawet różnego wieku tego samego gatunku, są w niejednakowym stopniu zatrzymywane, lub przepuszczane przez siatkę. Ponieważ jednak wielkość popełnianego błędu pozostaje mniej więcej stale ta sama, wolno otrzymane wyniki uważać w pewnej mierze za odzwierciedlenie stosunków rzeczywistych.

W związku z metodyką obliczania połowów należy jeszcze nadmienić, że oceanografowie norwescy Hjort i Rund we wspólnej pracy z r. 1927¹⁾ proponują dla otrzymania ściślejszych wyników: mnożenie liczby, odpowiadającej ilości osobników, znalezionych w zbadanej części próbki, przez liczbę, wyrażającą stosunek wagi całej próbki do wagi zbadanej jej części. Stosowanie tego mnożnika nie wydaje mi się jednak środkiem niezawodnym, zapewniającym wyniki ściślejsze od otrzymywanych w inny sposób, na wagę bowiem ogólną próbki planktonu składają się również zawarte w niej cząstki tryptonu oraz ustroje roślinne.

Cały prawie materiał zbadany pochodził ze słupa wody 0 — 20 m, w której to warstwie skupia się przez przeważającą część roku ogromna większość występujących w Wigrach skorupiaków planktonowych. Dotyczy to, o ile wiemy, zarówno okresów cyrkulacji wiosennej i jesiennej, jak i okresu stagnacji letniej, kiedy to formy wspomniane skupiają się bliżej powierzchni, czyli mniej więcej całego okresu od początku kwietnia do połowy listopada. Wyjątek stanowią miesiące zimowe, kiedy niektóre gatunki *Copepoda* przenoszą się, pod wpływem czynników termicznych, czy innych bliżej nieznanych, do głębszych warstw wody.

Wszystkie połowy wykonane były między godziną 12-tą a 3-cią pp. Pod wieczór daje się już zauważyć początek zwykłej w Wigrach wędrówki skorupiaków planktonowych ku powierzchni, o czym będzie jeszcze mowa niżej.

Technika badania materiału, który był utrwalany w 1% roztworze formolu, oraz metodyka obliczania statystyki planktonu były następujące.

Po dokonaniu ogólnego przeglądu całego materiału, zawartego w próbce, i wydzieleniu form większych, jak *Leptodora*,

¹⁾ A Method for the Analysis and Comparison of Plankton samples. (Journal du Conseil International pour l'Exploration de la mer. Vol. II. № 1, pp. 28 — 37).

Bythotrephes i *Heterocope*, które liczyłam oddzielnie, przenosiłam resztę materiału wraz z częścią formaliny do mensurki, do której dodawałam pewną ilość rozcieńczonej gumy arabskiej, lub w większości przypadków kleju pigwowego. Otrzymywałam w ten sposób mieszaninę określonej objętości (4—9 cm³) i gęstości takiej, że po dokładnem wymieszaniu płynu plankton był w nim przez czas jakiś (mniej więcej 10 minut) rozmieszczony względnie równomiernie. Z płynu tego brałam pipetą do zbadania 0.5 cm³, co odpowiadało w poszczególnych przypadkach 1/8 do 1/18 części całej próbki. Zawarte w 0.5 cm³ płynu skorupiaki przeliczałam następnie przy powiększeniu 51 lub 82 na płytce rachunkowej pod mikroskopem. Zależnie od mniej lub więcej liczego występowania danego gatunku w próbce, poddawałam zbadaniu mniejszą lub większą jej część (0.5 cm³, 2, 3 i t. d.), bacząc naogół w stosunku do poszczególnych gatunków, by ilość przeliczonych osobników nie była mniejsza od pierwiastka kwadratowego z ogólnej ilości osobników danego gatunku, zawartych w próbce¹⁾.

Materiał wielu próbek został przeliczony całkowicie, prawie wszystkich zaś pozostałych w 1/2, 1/4 lub 1/5 części. Otrzymaną dla danego połowu ilość osobników każdego gatunku mnożyłam następnie przez wspomniany powyżej mnożnik, odpowiadający dla większości połowów liczbie 68, dla niektórych zaś liczbie 51. Mnożnik ten odpowiadał stosunkowi powierzchni otworu górnego siatki do 1 m² powierzchni wody, poprawionemu przez uwzględnienie obliczonego empirycznie dla danej siatki współczynnika filtracji.

Jak już zaznaczyłam, nie miałam w toku pracy niniejszej do dyspozycji materiału, któryby obejmował serję całoroczną połowów, większość jednak zbadanych próbek pochodzi z roku 1922 i próbki te obejmują okres pod względem biologicznym najważniejszy, gdy idzie o cykl życiowy skorupiaków planktonowych, mianowicie okres od kwietnia, wzgl. maja do października włącznie. W miesiącach tych przypadają dla większości występujących stale w Wigrach gatunków tej grupy planktonu zarówno

¹⁾ Por.: 1) Naumann E. Untersuchung bestimmter Gewässer. Abderhalden, Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden. 1923. 2) Freidenfeldt T. Bemerkungen über die Bedeutung und die Methoden einer mathematischen Prüfung von Mittelwerten, unter besonderen Berücksichtigung der Planktologie. Abderhalden, Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. 1926.

maksyma liczebności, jak i główny okres rozmnażania i rozwoju. Dla niektórych gatunków cały nawet cykl życiowy zamknięty jest w tym właśnie okresie, poczem formy te znikają zupełnie z planktonu na kilka dalszych miesięcy. Dotyczy to np. rodzaju *Heterocope*, *Diaphanosoma*, *Leptodora* i in. Zbadane próbki z r. 1922 wzięte zostały za podstawę do ważniejszych, podanych poniżej wniosków o charakterze statystycznym. Do próbek, pochodzących z innych lat i branych czy to z tej samej głębokości 0 — 20 m, czy też z większej, uciekałam się jedynie w celu wyświetlenia niektórych wątpliwości, dotyczących cyklu życiowego pojedynczych gatunków.

Zbadane zostały ogółem z dwu punktów wspomnianych próbki następujące:

1. Głębozec Okuniowy.

(Głęb. maks. 52 m)

Data	Głębokość m	Rodzaj siatki
15.VI.1921	20	ilościowa
20.VI. "	"	"
11.VIII. "	"	"
6. V. 1922	"	"
23.VII. "	"	"
28.VIII "	"	"
8. IX. "	"	"
13. X. "	"	"
21. X. "	"	"
27. I. 1926	50	"
26. III. "	45	jakościowa

2. Zatoka Uklejowa.

(Głęb. maks. 25 m.)

Data	Głębokość m	Rodzaj siatki
12.III.1921	20	ilościowa
17.VIII "	"	"
13. I. 1922	"	"
17. IV. "	"	"
24. IV. "	"	"
6. V. "	"	"
21. X. "	"	"
30. XI. "	17	"
17. IX. 1923	20	"
29. XII. 1924	19	"
" " "	24	"
20. I. 1925	23	jakościowa
10. II. "	22	ilościowa
9. VI. "	23	"
5. VII. "	20	jakościowa

Prócz próbek powyższych zostały opracowane dodatkowo dla celów porównawczych jeszcze następujące cztery, pochodzące prócz jednej z Płosa Zachodniego z punktów pośrednich, położonych między zatoką Uklejową a Okuniową:

P u n k t	Data	Głębokość m	Rodzaj siatki
Głębozeczek „pod Terpentyniarnią“ 300 m. ku wsch. od „Głęb. Uklejowego“.	17.VIII.1921	20	ilościowa
Płoso Zachodnie przy Zatoce Białczańskiej	20. II. 1922	23	„
Wigierki Wschodnie („Powały“), ok. 1 km ku zach. od „Głęb. Okuniowego“	16. VI. „	20	„
Zatoka Okrągła	21. X „	„	„

Następujące gatunki skorupiaków planktonowych z rzędów *Cladocera* i *Copepoda* należą do stałych, choć niezawsze wyłącznych mieszkańców strefy śródzeziornej Wigier:

Cladocera

1. *Diaphanosoma brachyrum* (Liévin)
2. *Leptodora kindtii* (Focke)
3. *Bythotrephes longimanus* F. Leydig
(tylko części otwarte jeziora)
4. *Daphnia cucullata* G. O. Sars
5. *Daphnia cristata* G. O. Sars
6. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller)
7. *Bosmina coregoni* Baird

Copepoda

1. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars
2. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg
3. *Hetercope appendiculata* G. O. Sars
4. *Eurytemora lacustris* Poppe
5. *Cyclops strenuus* s. l.
6. *Cyclops oithonoides* Sars
7. *Cyclops leuckarti* Claus
8. *Cyclops bicuspidatus* Claus
(w Okuniowej tylko sporadycznie)

Z wyjątkiem *Bosmina longirostris*, będącej formą hemilitoralną, oraz *Cyclops leuckarti* i *Cyclops bicuspidatus*, należących do skorupiaków hemilimnetycznych, pozostałe gatunki wymienione zamieszkują bądź przez większą część swego cyklu życiowego (wioślarki), bądź wyłącznie (widłonogi) strefę śródzeziorną Wigier. Są to więc formy eulimnetyczne.

Prócz przedstawicieli skorupiaków, charakterystycznych dla planktonu śródzeziornego Wigier, stwierdziłam w niektórych połowach limnetycznych obecność pojedynczych okazów następujących gatunków, których większość należy do form przybrzeżnych:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Ceriodaphnia reticulata</i>
(Jurine) | Uklejowa, 17.VIII.1921. |
| 2. <i>Ceriodaphnia</i> (sp?) | Głęb. Okuniowy, 20.VI.1921. |
| 3. <i>Simocephalus vetulus</i>
O. F. Müller | Uklejowa, 17.VIII.1921, 6.V.1922,
21.X.1922. 17.IX.1923,
Wigierki zach. („p. 27 m“) 17.VIII.
1921.
Okuniowa, 6.V.1922, 23.VII.1922. |
| 4. <i>Daphnia longispina</i>
O. F. Müller | Uklejowa, w różnych połowach
z r. 1922 oraz prawdopodobnie
z 29.XII.1924.
Okragła, 21.X.1922.
Okuniowa, 15.VI.1921. |
| 5. <i>Chydorus sphaericus</i>
O. F. Müller | Uklejowa, 30.XI.1922, 29.XII.1924 |
| 6. <i>Cyclops insignis</i> Claus | Uklejowa, 17.IV.1922, 6.V.1922,
20.I.1925, |
| 7. <i>Cyclops viridis</i> var. <i>gigas</i>
Claus | Uklejowa, 17.VIII.1921, 21.X.1922
17.IX.1923, 29.XII.1924, 9.VI.1925.
Białczańska, 14.IX.1925. |
| 8. <i>Bosmina longispina</i> | Głęb. Okuniowy, 13.X.1922 i pra-
wdopodobnie również 23.VII.1922. |

Zaznaczam, że występowanie w Wigrach wszystkich wymienionych powyżej gatunków, z wyjątkiem *Cyclops scutifer*, podanego w pracy niniejszej pod nazwą *Cyclops strenuus* s. l., zostało już uprzednio stwierdzone przez A. Lityńskiego (1922, 1923).

Uważam sobie za miły obowiązek wyrazić temu ostatniemu moją głęboką wdzięczność za podanie mi myśli pracy niniejszej i łaskawe udzielenie mi do opracowania omówionego tutaj materiału, będącego własnością Stacji Hydrobiologicznej, za oddanie do mojej dyspozycji biblioteki i innych środków stacyjnych podczas pobytu mego na Wigrach, wreszcie za niezmiennie żywe zainteresowanie postęпами tej pracy, wyrażające się w uprzejmej gotowości udzielania mi zawsze cennych wskazówek i pomocy przy opracowaniu.

Podane we wstępie różnice pomiędzy zatoką Okuniową a Uklejową dotyczyły ich właściwości limnograficznych. Przechodzę do scharakteryzowania dwu tych części Wigier na podstawie stwierdzonego ustosunkowania ilościowego zamieszkujących je skorupiaków planktonowych. Główne dane liczbowe zestawione są w Tabeli I, zawierającej statystykę liczebności poszczególnych gatunków w okresie od maja do października 1922 r., a także pojedyncze dane z innych lat.

Zatoka Okuniowa.

Przegląd poszczególnych gatunków.

Cladocera.

1. *Diaphanosoma brachyrum* (Liévin).

Jak widać z Tab. I, w maju spotykamy w Wigrach tylko pojedyncze okazy tej wioślarki eulimnetycznej. Są to wszystko osobniki młode, gdyż w tym miesiącu forma ta pojawia się dopiero w planktonie po okresie spoczynkowym, trwającym od listopada, wzgl. grudnia, do kwietnia włącznie. Stwierdzamy to zarówno na podstawie danych, dotyczących zatoki Uklejowej, jak i na podstawie połowów ilościowych w miesiącach zimowych, odnoszących się do Głębozka Okuniowego oraz Płosa Zachodniego. Połowy, pochodzące z pierwszego z ostatnio wymienionych dwu punktów, odpowiadają słupowi 0—50 m. Nie znalazłam w nich ani jednego okazu *Diaphanosoma*, pomimo zbadania całej zawartości próbek.

Liczebność kolonji wzrasta stopniowo w miesiącach następnym, przyczem maksimum zdaje się przypadać na drugą połowę sierpnia. Od czerwca (patrz połowy z zatoki Okuniowej z 1921 r., Tab. I), conajmniej do połowy września spotykamy na śródzieżerzu, obok form młodocianych, również osobniki wyrosłe. W materiale tym znalazłam tylko ♀♀, wśród których 5—10% były to osobniki jajonośne. Okres intensywnego rozwoju kolonji obejmuje miesiące: lipiec, sierpień i wrzesień, poczem daje się za-

uważyć okres depresji, prowadzący do zupełnego wyginięcia tej formy późną jesienią. Zarówno w r. 1922, jak i 1921 maksymalna ilość osobników zdaje się przypadać na sierpień. Rezultaty powyższe zgodne są zasadniczo ze stwierdzonymi już uprzednio dla Wigier przez Lityńskiego (1922), oraz z wynikami badań Auerbacha, Maerkerera i Schmalza (1924) na jeziorze Bodeńskim, z tą jednak różnicą, że zaobserwowane dla tego ostatniego zbiornika maksimum występuje we wrześniu (przeciętna z l. 1920 — 1922).

Przytaczam tutaj jeszcze dla porównania liczby, otrzymane z jednej strony dla połowu dziennego z 15.VI.1921 z 0 — 20 m, z drugiej zaś dla połowu z 20.VI tegoż roku, pochodzącego z tej samej głębokości, dokonanego jednak o godz. 9-ej wiecz. tą samą siatką. Otóż ilości złowionych osobników w pierwszym i drugim wypadku wynoszą dla 1 m³ 20 i 158, czyli mają się do siebie jak 1:8. Liczby powyższe zdają się wskazywać na to, że chociaż większość osobników tego gatunku skupia się, szczególnie w miesiącach letnich, jak to wynika z badań Lityńskiego (1922), w warstwie 0 — 5 m, forma ta żyje również (nawet latem) w głębokości poniżej 20 m.

Nadmieniam wreszcie, że przebieg rozwoju rocznego *Diaphanosoma* przedstawia się w zatoce Uklejowej trochę inaczej, niż to ma miejsce w Okuniowej, o czym świadczą przytoczone w dalszej części tej pracy dane. Jednak i tam maksymalna ilość osobników zdaje się występować w sierpniu.

2. *Leptodora kindtii* (Focke).

Stwierdzona w połowach ilość osobników tej wioślarki śródjeziornej, będącej jednym z nielicznych przedstawicieli form drapieżnych w planktonie słodkowodnym, jest, dzięki zwinności tego skorupiaka, ułatwiającej mu unikanie siatki, zawsze mniej lub więcej przypadkowa. Wobec tego należy uważać dane, dotyczące liczebności powyższego gatunku w różnych miesiącach, za mające charakter orientacyjny. Na podstawie liczb, podanych w Tab. I, należy wnosić, że wioślarka ta należy w Wigrach, podobnie jak *Diaphanosoma*, do form nie zimujących i że cały jej cykl rozwojowy zamyka się w tem jeziorze w okresie od czerwca (względ-

nie końca maja — według Lityńskiego) do listopada włącznie. W czerwcu przeważają formy młode. Liczebność kolonji jest, jak się zdaje, największa w lipcu. Wśród osobników wyrostłych nie znalazłam w materiale zbadanym ♂♂.

Gatunek ten jest stosunkowo słabo reprezentowany w planktonie wigierskim, rozwój ilościowy w różnych latach zdaje się jednak wykazywać dość znaczne wahania.

Przebieg cyklu życiowego w Wigrach jest prawie taki sam, jak w jeziorze Bodeńskim (Auerbach 1924). W tym ostatnim zbiorniku *Leptodora* jest bowiem również reprezentowana nieznacznie i występuje w planktonie przeważnie od maja do listopada włącznie.

3. *Bythotrephes longimanus* F. Leydig.

Gatunek ten, znany w Polsce jedynie z pojezierza Północnego i jezior Poleskich, znalazłam w planktonie Głębooczka Okuniowego tylko w połowach, pochodzących z sierpnia, września i października 1922 r. i to w bardzo niewielkiej ilości. Najwięcej osobników było w próbce z września. Przypuszczam, że cykl rozwojowy tej formy, jak i poprzedniej, przypada na okres: maj — październik i że nieobecność jej w niektórych połowach z tego okresu należy przypisać przypadkowi, jest to bowiem, równie jak *Leptodora*, forma drapieżna, o ruchach bardzo energicznych, tem samem trudna do schwytania zarówno siatką, jak i przy pomocy pompy.

Występowanie gatunku *Bythotrephes* w zatoce Okuniowej i nieobecność jego w Uklejowej, stwierdzona nie tylko przeze mnie, ale już dawniej przez Lityńskiego (1925), który w ciągu 5 lat nie znalazł tej wioślarki ani razu w tej ostatniej zatoce, jest jedną z zasadniczych różnic biologicznych pomiędzy wymienionymi dwiema częściami Wigier.

Nadmieniam jednocześnie, że znalazłam formę tę w próbce z 17.VIII.1921, pochodzącej z pobliskiego zatoce Uklejowej głębooczka „pod Terpentyniarnią“, położonego tylko 300 m ku wschodowi od powyższej zatoki, oddzielonego jednak od niej wspomnianym progiem podwodnym, stanowiącym właśnie o odrębności tej zatoki pod pewnymi względami.

4. *Daphnia cucullata* G. O. Sars.

Eulimnetyczna ta wioślarka, występująca w zatoce Okuniowej w porównaniu z Uklejową (o czym poniżej) bardzo licznie i stanowiąca jeden z głównych składników planktonu w okresie od lipca do października, znajduje się w próbce z początku maja (6.V.1922) tylko w niewielkiej ilości (133 osobniki w 1 m³). Osobniki z tego połowu pochodzą prawdopodobnie z jaj trwałych, złożonych jesienią roku ubiegłego przez ♀♀ płciowe; są to wyłącznie młode ♀♀, których większość ma jeszcze niskie hełmy (*f. apicata*) i łęgnie puste. Nie mogę orzec z pewnością, wobec braku próbek z kwietnia, czy gatunek ten pojawia się dopiero w maju, czy w miesiącu poprzednim, po kilkomiesięcznej nieobecności w planktonie, o której można wnosić na podstawie 2 połowów z 27.I i 26.III.1926 z głębokości 0—50 m i 0—45 m, gdzie nie znalazłam ani jednego przedstawiciela tej wioślarki, oraz połowu z 20.II.1922, z Płosa Zachodniego przy zatoce Białczańskiej, w którym, pomimo zbadania całego materiału, stwierdziłam obecność tylko kilku osobników tej formy. Należy jednak przypuszczać, że gdyby nawet rozwój młodych osobników z jaj trwałych zaczynał się w kwietniu, jak to ma miejsce w Uklejowej, ilość ich byłaby w tym miesiącu bardzo niewielka. Nie jest zresztą wykluczone, że pojawy tego gatunku w zatoce Okuniowej w różnych latach wahają się nieco w zależności od temperatury i innych czynników, przyspieszających lub opóźniających w sposób bezpośredni lub pośredni wylęganie się młodych osobników, jak to stwierdził Lityński (1917) dla wioślarek jezior tatrzańskich.

W braku materiału z czerwca 1922 r. z zatoki Okuniowej charakteryzuję panujące w tym miesiącu stosunki na podstawie próbki, pochodzącej ze środkowej części Wigierek (punkt koło gajówki „Powały“) z 16.VI.1922. Otóż ilość osobników była w tym miesiącu tutaj dość znaczna, w porównaniu ze stwierdzoną dla maja w Okuniowej. Są to nadal wyłącznie ♀♀, prawie wszystkie jednak o hełmach wysokich (*f. cucullata* s. str. + *f. kahlbergiensis*). Nieznaczny tylko odsetek ♀♀ zawierał 1—5 jajeczek w łęgni. W połowach z zatoki Okuniowej z czerwca 1921 r. jest ten gatunek o wiele słabiej reprezentowany. Tu również spotykamy prawie same ♀♀ o hełmach wysokich, a wśród nich około 15% dzieworodnych, mających w łęgniach 1—5 jajeczek.

W lipcu, jak świadczy o tem połów z 23.VII.1922 z zatoki Okuniowej, liczebność kolonji powiększa się znacznie. Mamy tu nadal wyłącznie ♀♀ o hełmach wysokich, których pewna część zawiera w łęgni 1 — 4 jajeczek. W sierpniu zauważamy dalszy wzrost liczebności; jest ona teraz dwa razy większa niż w lipcu. Wszystkie okazy są to ♀♀; wśród nich około 6% stanowią ♀♀ dzieworodne o 1 — 4 jajach w łęgni.

Zbadana próbka z 11.VIII.1921 dała wyniki bardzo zbliżone do otrzymanych dla roku 1922 i to zarówno pod względem liczebności kolonji, jak i stosunku ilościowego ♀♀ zawierających jaja w łęgniach do ♀♀ o łęgniach pustych.

W pierwszej połowie września, jak to uwidoczniła próbka z 8.IX.1922, ilość osobników *Daphnia cucullata* zdaje się osiągać maksimum roczne, wyrażające się (Tab. I) liczbą 15215 osobników w 1 m³ wody. Odsetek ♀♀ dzieworodnych o łęgniach wypełnionych nie powiększył się jednak, w porównaniu z miesiącem poprzednim. Wreszcie w październiku daje się zauważyć dość szybko zmniejszanie się ogólnej liczebności kolonji, wśród której spotykamy po raz pierwszy w ciągu omawianego okresu ♂♂. Stosunek ilościowy tych ostatnich do ♀♀ wynosi w pierwszej połowie tego miesiąca 1:1.44, w drugiej zaś 1:1.23, czyli że w drugiej połowie października ♂♂ i ♀♀ są niemal jednakowo liczne. Jednocześnie pojawiają się ♀♀ z siodełkami. Ilość ich wynosi w próbce z pierwszej połowy października około 10%, w drugiej zaś tylko 3% ogólnej liczby ♀♀. Spotykamy również pojedyncze ♀♀ dzieworodne, zawierające w łęgni tylko po 1 jajeczku. We wrześniu pojawia się również ponownie pewna ilość osobników o hełmach niższych, przeważają jednak formy o hełmach wysokich.

Czy *Daphnia cucullata* znika zupełnie z planktonu zatoki Okuniowej już w listopadzie, czy też dopiero w grudniu, nie mogę orzec z pewnością, wobec braku połówów z tych dwu miesięcy z r. 1922. Skłonna jednak jestem przypuszczać, że gatunek ten nie należy w zatoce tej do form zimujących, jak o tem zdaje się świadczyć fakt zupełnej jego nieobecności w połowach ze stycznia oraz marca 1926 r. z 0 — 50 m, względnie 0 — 45 m. Nato miast w próbce z lutego z Płosa Zachodniego przy zatoce Białczańskiej (z 20.II.1922) znalazłam 204 osobniki *Daphnia cucullata* pod 1 m² powierzchni (w słupie wody 0 — 23 m), czyli przeciętnie 9 osobników w 1 m³.

Jak widzimy z powyższego, przebieg rozwoju rocznego omawianego gatunku w zatoce Okuniowej można scharakteryzować jak następuje.

Po kilku miesiącach nieobecności w planktonie, forma ta pojawia się nanowo w niewielkiej ilości w strefie śródmiejskiej zatoki Okuniowej na wiosnę, a mianowicie na początku maja lub może już w kwietniu i rozmnaża się od czerwca do września włącznie drogą dzieworódtwa. Główny okres rozwoju przypada na sierpień i wrzesień, w którym to miesiącu liczba osobników osiąga maksimum roczne, oraz na pierwszą połowę października. W tym ostatnim miesiącu pojawiają się w dużej ilości ♂♂; spotykamy jednocześnie ♀♀ płciowe z czaprakami. W drugiej połowie października ilość osobników zmniejsza się znacznie i należy przypuszczać, że gatunek ten wymiera w listopadzie lub grudniu, niema go bowiem w planktonie zimowym (od stycznia do marca włącznie).

Pojawiające się na wiosnę roku następnego ♀♀ dzieworodne powstają z jaj trwałych, złożonych przez ♀♀ płciowe w październiku, względnie jeszcze w listopadzie roku ubiegłego. Wynika więc z powyższego, że *Daphnia cucullata* rozwija się w zatoce Okuniowej monocyklicznie, czyli występuje u tej formy tylko jeden okres płciowy w ciągu roku, mianowicie w październiku (względnie i w listopadzie).

Zaznaczę narazie krótko, że rozwój roczny tego gatunku w zatoce Uklejowej różni się pod pewnemi względami od wyżej opisanego, co będzie jeszcze omówione szczegółowiej na innem miejscu.

5. *Daphnia cristata* G. O. Sars.

Jest to gatunek bałto-skandynawski, znany w Polsce tylko z pojezierza Suwalskiego i Wileńskiego (Lityński 1922, Bownikiewicz 1926) i należący, jak i wyżej opisane, do form eulimnetycznych.

Na zasadzie Tab. I, możemy sobie wyrobić pogląd następujący o rozwoju rocznym tego gatunku w zatoce Okuniowej.

Na wiosnę jest on, jak się zdaje, nieobecny w planktonie, nie znalazłam go bowiem w próbce z 6.V.1922. Pojawia się za-

pewne po raz pierwszy, w niewielkiej zresztą ilości, dopiero w połowach z czerwca, o ile można o tem sądzić na podstawie materiału z 16.VI.1922 z Powalów oraz połowów z zatoki Okuniowej z czerwca 1921 r. Przeważają jeszcze w tym czasie osobniki bez hełmów, czyli forma charakterystyczna dla okresu zimowego, w przeciwieństwie do formy występującej latem (*f. cederstroemii*), o wysokim hełmie, zagiętym ku tyłowi. W czerwcu spotykamy wyłącznie ♀♀, których pewien odsetek (we wzmiankowanej wyżej próbce z Powalów około 10%) zawiera w łęgniach 2—5 jajeczek. W materiale z r. 1921 nie zanotowałam wcale obecności w tym miesiącu ♀♀ dzieworodnych. Próbką z 23.VII.1922 wykazuje wzrost ilości osobników, wśród których przeważa już *f. cederstroemii*. Występują w tym miesiącu nadal wyłącznie ♀♀. Około 10% tych ostatnich zawiera w łęgniach 1 lub 2 jaja. W sierpniu liczebność kolonii znacznie się zwiększa: w drugiej połowie tego miesiąca ilość osobników jest 5 razy większa od stwierdzonej dla drugiej połowy lipca. Gatunek ten jest również w sierpniu reprezentowany wyłącznie przez ♀♀, z których prawie wszystkie należą do *f. cederstroemii*. W materiale z 11.VIII.1921 z Okuniowej stwierdziłam u *Daphnia cristata* obecność około 12% ♀♀ dzieworodnych z 1 lub 2 jajami w łęgniu. Na pierwszą połowę września przypada, jak się zdaje, pierwsze i jedyne maksimum roczne. Gatunek ten jest reprezentowany nadal prawie wyłącznie przez *f. cederstroemii*. Nie stwierdziłam we wrześniu obecności ♂♂ w zatoce Okuniowej, w przeciwieństwie do Uklejowej, gdzie pojedyncze okazy tych ostatnich pojawiają się już w tym miesiącu. W październiku daje się zauważyć stopniowy spadek liczby osobników, która pod koniec tego miesiąca jest prawie dwa razy mniejsza, niż we wrześniu i prawie taka sama jak w sierpniu. W pierwszej połowie października przeważa jeszcze *f. cederstroemii*, podczas gdy w drugiej spotykamy już więcej osobników o wyglądzie, charakterystycznym dla chłodnej pory roku, t. j. bez hełmów, przyczem hełm u pozostałych ma obecnie charakter przejściowy, jest on bowiem niższy od cechującego typową formę *cederstroemii* i słabiej, niż u ostatniej, zagięty ku tyłowi. W październiku pojawiły się w roku 1922 po raz pierwszy ♂♂, w bardzo niewielkiej jednak ilości. Stosunek ich liczebny do ♀♀ był mniej więcej jak 1:27. Część ♀♀ (mniej niż 10%) zawierała w łęgniu 1—2 jaj dzieworodnych.

TAB. I. Statystyka liczebności poszczególnych form (Głębocek Okuniowy).

Ilości osobników pod 1 m² powierzchni w słupie wody 0 – 20 m głębokości. Liczby kursywą oznaczają przeciętne ilości osobników w 1 m³ wody.

Table statistique indiquant la production de chaque espèce (Baie Okuniowa).

Nombres d'individus sous 1 mètre carré de surface. Les chiffres en italique présentent les nombres moyens d'individus contenus dans 1 m. cb. d'eau.

Data	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Leptodora kindtii</i>	<i>Bythotrephes longimanus</i>	<i>Daphnia eucullata</i>	<i>Daphnia cristata</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Cladocera juv.</i>	<i>Diaptomus gracilis</i> ³⁾	<i>Diaptomus graciloides</i> ³⁾	<i>Heterocope appendiculata</i>	<i>Eurytemora lacustris</i>	<i>Centropagidae juv.</i>	<i>Cyclops strenuus s. l.</i>	<i>Cyclops oithonoides</i>	<i>Cyclops leukarti</i>	<i>Cyclops bicuspidatus</i>	<i>Cyclopidae juv.</i> ²⁾	<i>Copepoda nauplii</i>
6.V 1922	68 3 ¹⁾	0	0	2652 133	0	3332 167	816 41 ¹⁾	0	272 14 ¹⁾	0	272 14 ¹⁾	9180 459	4896 245	21352 1068	31960 1598	884 44 ¹⁾	952 48 ¹⁾	4216 211	110568 5528
23.VII	2924 146	612 31 ¹⁾	0	47124 2356	2924 146	47532 2377	41004 2050	16864 843	1088 54 ¹⁾	5372 269	12920 646	37060 1853	29920 1496	6324 316	34748 1737	13396 670	0	14960 748	206584 10329
28.VIII	36584 1829	204 10 ¹⁾	68 3 ¹⁾	15028 4978	15028 751	7072 354	78132 3907	46988 2349	3264 163	20468 1023	4284 214	17068 853	45628 2281	18428 921	52836 2642	5032 252	0	73984 3699	226100 11305
8.IX	30056 1503	408 20 ¹⁾	340 17 ¹⁾	304300 15215	30736 1537	3876 194	79900 3995	32844 1642	3876 194	13464 673	7752 388	29784 1489	41956 2098	42636 2132	94724 4736 ¹⁾	23528 1176	0	58344 2917	213860 10693
13.X	2652 133	136 7 ¹⁾	68 3 ¹⁾	86768 4338	23188 1159	4488 224	25908 1295	11900 595	5644 282	18496 925	3468 173	25976 1299	46716 2336	19584 979	67592 3380	10608 530 ¹⁾	272 14 ¹⁾	11560 578	90032 4502
21.X	952 48 ¹⁾	68 3 ¹⁾	0	21760 1088	16660 833	3264 163	12784 639	1292 65 ¹⁾	3128 156	5984 299	1564 78	13260 663	38080 1904	9860 493	65960 3298	5984 299	0	11424 571	135728 6786
15.VI 1921	408 20 ¹⁾	102 5 ¹⁾	0	1479 74	561 28 ¹⁾	14637 731	918 46 ¹⁾	—	4590 230	2397 120	6783 339	11373 569	3111 156	2550 128	12801 640	3825 191	0	3315 166	13923 696
20.VI	3162 158	0	0	7956 398	867 43 ¹⁾	83793 4190	2142 107	—	8364 418	4692 235	4998 250	73032 3652	2091 105	15606 780	25317 1267	6273 314 ¹⁾	255 13 ¹⁾	5406 270	40239 2012
11.VIII	31144 1557	340 17	0	114988 5749	5916 296	24480 1224	113492 5675	—	21488 1074	12648 632	12988 649	44132 2207	16660 833	11492 575	188088 9404	38216 1911	0	118320 5916	273020 13651
27.I 1926 ²⁾	0	0	0	0	2040 41	6868 137	0	—	30056 601	0	0	12648 253	340 7 ¹⁾	1360 27	0	0	0	68 1 ¹⁾	45016 900

U w a g i: ¹⁾ Znak ten przy liczbie wskazuje, że w całym połowie znaleziono mniej niż 20 osobników danego gatunku.

²⁾ Rubryka „*Cyclops strenuus s. l.*” obejmuje poza nielicznymi wyjątkami również metanaupliusy tej grupy. W rubryce „*Cyclopidae juv.*” figurują więc zasadniczo tylko formy młodociane pozostałych gatunków *Cyclopidae*.

³⁾ Liczby, odnoszące się do *Diaptomus gracilis* i *Diaptomus graciloides*, są naogół za niskie, gdyż część bardzo młodych *Diaptomidae*, z powodu trudności stwierdzenia, do którego z tych 2 gatunków dane formy należą, została zaliczona do „*Centropagidae juv.*”.

⁴⁾ W roku 1921 maksimum dla *Cyclops oithonoides* przypadło, jak się zdaje, w sierpniu.

⁵⁾ Połów z głębokości 50 m.

Remarques: ¹⁾ Le nombre d'individus d'une espèce donnée dans l'échantillon entier est inférieur à 20.

²⁾ La rubrique „*Cyclops strenuus s. l.*” embrasse, à quelques exceptions près, aussi les Méta-nauplii de ce groupe. Sous la rubrique „*Cyclopidae juv.*” ne figurent, en principe, que les formes juveniles de toutes les autres espèces de Cyclopidae.

³⁾ Les chiffres correspondant aux espèces *Diaptomus gracilis* et *Diaptomus graciloides* sont d'une manière générale trop petits, puisque une partie de Diaptomidés très jeunes, vu la difficulté de déterminer leur espèce, figurent sous la rubrique *Centropagidae juv.*

⁴⁾ En 1921 *Cyclops oithonoides* atteint son maximum, à ce qu'il paraît, au mois d'août.

⁵⁾ Pêche effectuée depuis la profondeur de 50 mètres.

Nie mogę powiedzieć nic pewnego o tem, co się dzieje z *Daphnia cristata*, żyjącą w zatoce Okuniowej, w listopadzie i grudniu, wobec braku materiału z tych miesięcy. Ze zbadania jednak połowów zimowych, dokonanych z głębokości 50.5 m i odpowiadających częściowo (próbka ze stycznia 1926 r.) słupowi wody 0—50 m, częściowo zaś słupowi 0—45 m (próbka z 26.III tegoż roku), oraz połowu z 20.II.1922 z Płosa Zachodniego przy zatoce Białczańskiej (słup 0—23 m) wynika, że w styczniu i lutym liczebność kolonji jest stosunkowo nikła: w pierwszej próbie znalazłam 30 (w słupie 0—50 m), w drugiej 29 osobników (0—23 m). Natomiast w marcu gatunek jest zapewne zupełnie nieobecny w planktonie wschodniej części Wigierek oraz również w części Wigier, położonej ku W od tej zatoki. Sądzę więc, że w okresie, poprzedzającym miesiące zimowe, stan liczebny *Daphnia cristata* jest niższy, niż w październiku i zbliża się stopniowo do stwierdzonego dla grudnia. Okres nieobecności tej formy w strefie śródojeziornej zatoki Okuniowej trwa prawdopodobnie od marca do maja włącznie.

Co do intensywności i długości trwania okresu rozmnażania płciowego u tego gatunku, to znów, wobec braku materiału z listopada oraz grudnia, nie mogę wyciągnąć żadnych pewnych wniosków. Porównując jednak stosunek ilościowy ♂♂ do ♀♀ u *Daphnia cucullata* w miesiącu pojawiania się tych pierwszych, mianowicie 1:1.44 w pierwszej połowie października i 1:23 w drugiej połowie tegoż miesiąca, do ustosunkowania ilościowego obu płci, stwierdzonego dla *Daphnia cristata*, mianowicie 1:27.5 w pierwszej połowie października i 1:26.2 w drugiej, oraz biorąc pod uwagę fakt, że również w zatoce Uklejowej, gdzie okres rozmnażania płciowego trwa od września do lutego włącznie, spotyka się we wszystkich odnośnych próbkach tylko pojedyncze okazy ♂♂, sądzą, że, gdyby nawet w listopadzie i miesiącach następnych ilościowy stosunek tych ostatnich do ♀♀ zmieniał się na korzyść ♂♂, okres rozmnażania płciowego jest u tego gatunku zaznaczony mniej wyraźnie, niż u *Daphnia cucullata*, innymi słowy, że gatunek ten przechyla się w swym rozwoju do acyklji. Zaznaczam wszakże, iż jest to tylko domniemanie, nie oparte na liczbach ścisłych.

Nadmienię jeszcze, że okres rozmnażania nie zbiega się wcale u *Daphnia cristata* z okresem najintensywniejszego roz-

woju kolonji, przypadającego w roku 1922 w zatoce Okuniowej na miesiące: sierpień, wrzesień i październik (względnie może jeszcze listopad i grudzień), lecz rozpoczyna się w lipcu, obejmuje również miesiące zimowe i trwa aż do zniknięcia tego gatunku z planktonu, t. j. do marca. Zarówno bowiem w materiale ze stycznia 1926 r. z zatoki Okuniowej, jak i z lutego 1922 r. z Płosa Zachodniego, znalazłam pewien odsetek ♀♀, których lęgnie zawierały po 1 jaju; mianowicie w próbce ze stycznia około 16%, w próbce zaś z lutego około 9% ♀♀ dzieworodnych. Nie stwierdziłam natomiast obecności ♂♂ w tych miesiącach w zatoce Okuniowej.

Zaznaczę wreszcie, że liczebność kolonji w różnych latach podlega dość znacznym wahaniom, np. próbki z czerwca oraz sierpnia roku 1921 wykazują o wiele mniejszą ilość osobników, niż próbki z tych samych miesięcy w roku 1922.

Jeżeli porównamy teraz dane, dotyczące rozwoju rocznego w zatoce Okuniowej *Daphnia cucullata* i *Daphnia cristata*, możemy stwierdzić przedewszystkiem, że niema u tych dwu gatunków pokrewnych zastępczości okresowej i że daje się, przeciwnie, zauważyć zupełnie równoległy w czasie przebieg ich rozwoju, podczas najintensywniejszego okresu życia obu gatunków. Nawet maksimum występuje u obu jednocześnie, mianowicie we wrześniu.

Różnica pod względem przebiegu cyklu życiowego polega na tem, że podczas gdy *Daphnia cristata* znika z planktonu w marcu i pojawia się dopiero w czerwcu, *Daphnia cucullata* ginie najpóźniej w styczniu i ukazuje się ponownie w planktonie już w maju, a może nawet kwietniu. Należy dalej podnieść, że z dwu tych gatunków *Daphnia cucullata* jest stałe formą dominującą pod względem liczebności (oczywiście w okresie, gdy obie są obecne w planktonie). Cecha ta jest zaznaczona szczególnie wyraźnie od lipca do połowy października. Przypomnę jednocześnie, że oba te gatunki wykazują, jak na to zwróciłam uwagę wyżej, dość znaczne różnice pod względem intensywności oraz długości trwania okresu rozwoju płciowego.

Pragnę wreszcie nadmienić, iż również z danych, dotyczących liczebności *Cladocera juv.* (Tab. I) wynika jasno, iż okres najintensywniejszego rozwoju obu omawianych gatunków (oraz poczęści *Diaphanosoma*) przypada na wymienione wyżej miesiące.

6. *Bosmina longirostris* O. F. Müller.

Forma ta, nie należąca, jak poprzednio opisane, do wyłącznych mieszkańców strefy śródzieziornej, lecz występująca także w pasie przybrzeżnym (Lityński, 1922), jest jednocześnie najmniej stenotopiczną z wioślarek wigierskich, gdyż żyje również w jeziorze Staw (12 m głęb.) oraz jeziorzku Płocicznym (6 m głęb.), które to zbiorniki oddzieliły się z biegiem czasu od Pra-Wigier i zatraciły już w znacznym stopniu cechy limnologiczne, charakterystyczne dla Wigier właściwych (Lityński 1926).

Przebieg rozwoju rocznego *Bosmina longirostris* zatoki Okuniowej przedstawia się nieco inaczej, niż należałoby tego oczekiwać na podstawie poznanych cech limnograficznych tej części Wigier (np. stosunków tlenowych), wskazujących wyraźnie na oligotroficzny jej charakter. Gatunek wspomniany, należący do form zimujących, jest mianowicie w planktonie zimowym strefy śródzieziornej reprezentowany bardzo słabo, tak np. w próbie z 27.I.1926, obejmującej słup 0 — 50 m, znalazłam ogółem tylko 101 osobników. W próbie z marca tegoż roku w warstwie 0 — 45 m tylko 20. Również próbka z Powalów z 20.II.1922 z głębokości 0 — 23 m wykazała obecność tylko 55 osobników. Główny okres rozwoju tej formy hemilitoralnej przypada w strefie śródzieziornej omawianej części Wigier na miesiące letnie, a mianowicie czerwiec, lipiec i sierpień, z maksimum prawdopodobnie w lipcu lub może czerwcu, jak na to wskazywałaby próbka z 16.VI.1922 z Powalów, gdzie liczebność tego gatunku osiąga przeciętną liczbę 6307 osobników w 1 m³ wody. Zauważę jednak, że w maju stan liczebny kolonji jest jeszcze niski (Tab. I) i że w typowych zbiornikach oligotroficznych, o ile sądzić można z literatury, gatunkowi temu właściwy jest rozwój zimowy (Schäferna 1924, Lityński 1925).

Dążąc do wyjaśnienia na zasadzie materiału zbadanego cyklu rocznego tej formy w zatoce Okuniowej, przeprowadziłam obliczenia dodatkowe dla różnych miesięcy ustosunkowania ilościowego ♀♀ zawierających w lęgnu jajeczka (1 — 5) i ♀♀ o lęgnach pustych. Z porównania liczb uzyskanych wynika, że w miesiącach od stycznia do czerwca włącznie stosunek liczby ♀♀ zawierających jajeczka do ogólnej ilości ♀♀ w próbce waha się od

15% do 5%. W połowach z 11.VIII.1921 oraz 28.VIII.1922 ilość ♀♀ dzieworodnych spada do 3%, względnie 4%. Liczby przytoczone wskazywałyby raczej na rozwój wiosenny, niż letni opisywanego gatunku w Wigierkach Wschodnich.

Zestawiając więc dane, dotyczące liczebności kolonji w różnych miesiącach, z dopiero co przytoczonymi danymi, charakteryzującymi przebieg rozmnażania tego gatunku, skłonna jestem przypuszczać, że mamy tu do czynienia z populacją mieszaną, czyli że odbywa się tu w ciągu roku w mniejszym lub większym stopniu wędrówka ze strefy litoralnej ku śródmieziu i że wobec tego wyniki otrzymane dla tej ostatniej części jeziora należy uważać w pewnej mierze za przypadkowe.

W żadnej ze zbadanych próbek, pochodzących z zatoki Okuniowej, nie zauważyłam występowania ♂♂, być może jednak, że pojawiają się one w listopadzie lub grudniu, z których to miesięcy nie miałam próbek. W każdym razie okres ich obecności w planktonie ograniczałby się najwyżej do wzmiankowanych dwóch miesięcy, gdyż niema ich w połowach z pozostałych miesięcy roku. Zaznaczę, że w materiale z zatoki Uklejowej ♂♂ znaleziono jedynie w połowach z grudnia. Nie jest jednak wykluczone, że pojawiają się tam już w listopadzie i żyją w warstwach głębszych, gdyż nie zanotowałam ich obecności w połowie z 30.XI.1922, obejmującym słup wody 0 — 17 m. Jakkolwiekby, rozwój płciowy nie odgrywa znaczniejszej roli w rozmnażaniu *Bosmina longirostris* wigierskiej, gdyż nawet w miesiącu, kiedy ♂♂ tego gatunku występują w planktonie, ilość ich jest bardzo mała. Mianowicie w próbce z Uklejowej z 29.XII.1924 obejmującej słup 0 — 19 m znalazłam tylko 17 ♂♂ na 1671 okazów *Bosmina longirostris*, co czyni zaledwie 1% ogólnej ilości osobników tego gatunku. W innym połowie z tejże daty z 24 m ilość ♂♂ jest stosunkowo jeszcze mniejsza.

Zauważę ponadto, że rozmnażanie drogą dzieworództwa odbywa się u gatunku tego, jak się zdaje, w ciągu całego roku, przyczem okres depresji przypada prawdopodobnie na porę jesienną.

Podkreślam ponadto, że przebieg rozwoju rocznego omawianej formy w zatoce Uklejowej różni się pod względem ilościowym zasadniczo od opisanego dla zatoki Okuniowej, jak to z dalszego ciągu wynika.

7. *Bosmina coregoni* Baird.

Gatunek ten, będący wyłącznym mieszkańcem strefy śródziężniejszej, występuje w Polsce głównie na terenie jeziora Północnego. *Bosmina coregoni*, a przynajmniej odmiana wigierska: *microps-globosa*, w przeciwstawieniu do *Bosmina longirostris*, należy do form sezonowych, gdyż ginie w końcu jesieni, prawdopodobnie już w początkach grudnia, i zjawia się ponownie w planktonie dopiero na wiosnę: w zatoce Uklejowej w kwietniu, w Okuniowej w tym samym miesiącu lub może dopiero w maju.

Rozwój roczny przedstawia się w tej ostatniej zatoce, jak następuje. Z jaj trwałych wylęgają się dość późno na wiosnę ♀♀ dzieworodne. W próbie z maja 1922 r. z głębokości 0 — 20 m znajdujemy je w bardzo niewielkiej jeszcze ilości (Tab. I). W miesiącach następnych liczebność kolonii wzrasta stopniowo aż do początku września, przyczem maksimum przypada na okres 28.VIII — 8.IX. Od października daje się zauważyć znaczne zmniejszenie się ilości osobników i należy przypuszczać, na podstawie porównania z przebiegiem rozwoju tego gatunku w zatoce Uklejowej, że forma ta, po złożeniu jaj trwałych, ginie zupełnie z planktonu Wigier w listopadzie lub grudniu.

Co się tyczy rozmnażania tego gatunku, to odbywa się ono w ciągu całego roku, największy jednak odsetek ♀♀ dzieworodnych (zawierających w lęgniach 1 — 6 jajeczek) przypada, jak się zdaje, na miesiące maj (około 30%) i czerwiec (około 20%). W lipcu oraz sierpniu liczba ♀♀ dzieworodnych spada do $\pm 8\%$, przyczem znajdujemy w lęgniu tylko 1 — 3 jaja.

Nie znalazłam w przejrzanym materiale ani jednego ♂, na podstawie jednak obecności w nim, począwszy od sierpnia, ehippiów, których było najwięcej w próbkach z października, wolno przypuszczać, że na ten ostatni miesiąc przypada właśnie okres rozmnażania pociowego u tego gatunku.

Jeżeli teraz porównamy liczby, odpowiadające rozwojowi rocznemu gatunków: *Bosmina longirostris* i *Bosmina coregoni*, będziemy mogli stwierdzić u nich istnienie jasno zaznaczonej zastępczości okresowej, wyrażającej się w sposób następujący. Podczas gdy *Bosmina longirostris* jest formą trwałą, *Bosmina*

coregoni wymiera w listopadzie, względnie grudniu i pojawia się w planktonie dopiero na wiosnę. Z drugiej zaś strony, nawet w okresie od maja do października, gdy obie te formy występują jednocześnie, główny okres rozwoju każdej z nich przypada na inne miesiące: dla *Bosmina longirostris* na czerwiec i lipiec, dla *Bosmina coregoni* zaś na sierpień i wrzesień, kiedy pierwsza jest już tylko słabo reprezentowana. Również w październiku jest *Bosmina coregoni* formą dominującą liczebnie nad *Bosmina longirostris*.

Copepoda.

W zatoce Okuniowej żyją 4 rodzaje widłonogów (*Copepoda*) planktonowych, należące, jak już zaznaczyłam powyżej, do dwóch rodzin: *Centropagidae* i *Cyclopidae*. Pierwsza reprezentowana jest tam przez 4 gatunki: *Diaptomus gracilis*, *Diaptomus graciloides*, *Hetercope appendiculata* oraz *Eurytemora lacustris*, z których dwa ostatnie są, wraz z omówionym poniżej *Cyclops oithonoides*, charakterystycznymi składnikami planktonu północnych jezior Europy Środkowej (Levander 1901, Steuer 1910, Lityński 1922). Pierwsze dwa gatunki z rodzaju *Diaptomus* żyją naogół w zbiornikach głębszych, ekologia ich nie jest jednak jeszcze dostatecznie zbadana; tak np. Różska (1925) znalazł parę osobników *Diaptomus graciloides* z jednej strony w Gople, z drugiej zaś w zanieczyszczonym jeziorku oraz w Noteci, przepływającej między innymi przez „słone łąki“.

8. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars.

Zanim omówię szczegółowiej historię rozwoju rocznego tego gatunku na podstawie liczb, podanych w Tab. I i dotyczących roku 1922, muszę zwrócić uwagę na ogólne ustosunkowanie ilościowe tej formy do pokrewnego gatunku *Diaptomus graciloides*. Ze zbadanych próbek z roku 1921 oraz 1926 z zatoki Okuniowej, jak również z lat: 1921, 1923, 1924 i 1925 z zatoki Uklejowej, wynika, że *Diaptomus gracilis* w planktonie wigierskim

naogół dominuje liczebnie nad *Diaptomus graciloides*. W całym natomiast materiale pochodzącym z r. 1922 daje się zauważyć zjawisko wręcz odwrotne, przeważa tam bowiem stale i wyraźnie, jak to widać z Tab. I, *Diaptomus graciloides*.

Jak już wyżej zaznaczyłam, zatoka Uklejowa posiada, ze względu na całokształt cech limnograficznych, a poczęści i biologicznych, charakter raczej eutroficzny, Okuniowa zaś oligotroficzny (Lityński 1925). W obu jednak tych częściach Wigier *Diaptomus gracilis* dominuje nad *Diaptomus graciloides*, z wyjątkiem roku 1922. Skłonna jestem stąd wnosić, iż odwrócenie się stosunków w tym jednym roku spowodowane zostało przez działanie w innym niż zwykle kierunku jakiegoś czynnika, czy zespołu czynników, wspólnych w danym razie obu tym zatokom i wyrażających się w zahamowaniu normalnego rozwoju *Diaptomus gracilis*. Nie wiem jednak jakiego rodzaju czynnik, czy czynniki, mogły tu wchodzić w grę.

Rozpatrzmy teraz wyniki, otrzymane dla roku 1922, z uwzględnieniem, jak uprzednio, w celach porównawczych, niektórych próbek z innych lat. Otóż *Diaptomus gracilis* jest wogóle w połowach z roku 1922, pochodzących z zatoki Okuniowej i odpowiadających słupowi 0 — 20 m, reprezentowany bardzo słabo. W początkach maja spotykamy, jak to wynika z Tab. I, poza pewną ilością osobników młodocianych, podanych tam w rubryce sumarycznej: *Centropagidae juv.*, tylko nieliczne osobniki dorosłe, wśród których ♀♀ stanowią, zdaje się, większość. W próbce z czerwca tegoż roku z Powalów, t. j. części Wigierek, położonej bardziej ku Z niż zatoka Okuniowa, gdzie więc znajdujemy naogół stosunki pośrednie między panującymi w zatoce Uklejowej i Okuniowej, ilość osobników wyrosłych jest równie mała, jak w połowie majowym, pochodzącym z zatoki Okuniowej; spotykamy jednak w tym miesiącu znacznie więcej form młodocianych, niż w połowie z Okuniowej.

W lipcu, jak to wynika z próbki z zatoki Okuniowej z 23. VII.1922, liczebność kolonji wzrasta, ilość osobników wyrosłych jest jednak 5 razy mniejsza od stwierdzonej dla *Diaptomus graciloides*. Wśród okazów tych znajdujemy ♀♀ i ♂♂[?] w tej samej mniej więcej ilości. Jednocześnie powiększa się liczba *Centropagidae juv.*, których większość stanowią młodociane osobniki *Diap-*

tomus. W okresie od końca sierpnia do początku września kolonja powiększyła się w trójnasób, w porównaniu z liczebnością jej w lipcu. Wśród osobników wyrosłych, począwszy od września, daje się zauważyć wyraźnie przewaga ilościowa ♂♂ nad ♀♀.

Próbka z pierwszej połowy października wykazuje dalszy wzrost stanu liczebnego kolonji. *Diaptomus gracilis* osiąga, jak się zdaje, o tej porze maksimum roczne. Okres: 28.VIII — 13.X jest prawdopodobnie okresem najintensywniejszego rozwoju tego gatunku, o czym świadczą również *Centropagidae juv.*, mające w tym okresie swe maksimum. Mogą to jednak być formy młodociane zarówno *Diaptomus gracilis*, jak i *D. graciloides*, którego okres najintensywniejszego rozwoju zbiega się w roku 1922 w zatoce Okuniowej w zupełności z takimże okresem *Diaptomus gracilis*. Próbka z 21.X. wykazuje (może skutkiem rozpoczynającej się w tym okresie wędrówki *Copepoda* do warstw głębszych) zmniejszenie się ilości osobników. Przewaga liczebna ♂♂ nad ♀♀ trwa nadal.

Brak dalszych próbek z roku 1922 nie pozwala na wyrowadzenie wniosków, dotyczących przebiegu całorocznego rozwoju omawianego gatunku. Nadmienię jednak, że w połowach z 27.I oraz 26.III.1926 z tegoż punktu (głębokość 0 — 50, względnie 0 — 45 m) znalazłam w pierwszym z nich niewielką ilość form dorosłych, wśród których przeważają ♀♀, oraz pewną ilość form młodocianych, w drugim — jeszcze mniej okazów dorosłych, wyłącznie samców, oraz znacznie mniejszą, niż w poprzedniej próbce, ilość *juv.* Zaznaczę jeszcze, że próbka z 20.II.1922, pochodząca z Płosa Zachodniego przy zatoce Białczańskiej i obejmująca warstwę 0 — 23 m, wykazuje stosunki zbliżone do stwierdzonych dla połowu z zatoki Okuniowej ze stycznia 1926 r.

Na podstawie znacznego zmniejszenia się liczebności *Centropagidae juv.* w końcu marca 1926 r. przypuszczam, że w kwietniu *Diaptomus gracilis* znika zupełnie z planktonu zatoki Okuniowej, co ma, zdaje się, miejsce już w marcu w zatoce Uklejowej, w której forma ta wykazuje wyraźne maksimum w styczniu, względnie lutym. Jeżeli u gatunku tego występuje również w zatoce Okuniowej jeszcze jedno, wyraźniejsze od wyżej wymienionego, maksimum, przypadające na miesiące zimniejsze, to dzieje się to prawdopodobnie w listopadzie lub grudniu. Dałoby się to jednak stwierdzić jedynie przy pomocy połowów z tych mie-

sięcy, odpowiadających całej głębokości zatoki, w przeciwnym bowiem razie możemy wnosić tylko o stosunkach panujących w górnych 20 metrach.

Widzimy między innymi z powyższego, że ♂♂ występują u tego gatunku w ciągu całego roku i że przeważają ilościowo nad ♀♀ wyrosłymi w okresie 8.IX — 21.X oraz w miesiącach, poprzedzających zupełne wyginięcie kolonji.

Co się tyczy okresu rozmnażania *Diaptomus gracilis*, to nie udało mi się niestety zbadać dokładnie, w jakich miesiącach występuje najczęściej ♀♀ z torebkami jajowemi, gdyż te ostatnie w materiale konserwowanym odrywają się łatwo od odwłoka ♀. Mogłam jednak stwierdzić obecność ♀♀ z torebkami jajowemi od czerwca do października włącznie, przyczem okres od 28.VIII do 13.X włącznie jest, jak się zdaje, okresem intensywnego rozmnażania gatunku, co zbiegałoby się więc z okresem względnie wysokiego stanu liczebnego kolonji, zarówno form wyrosłych, jak i młodocianych.

Zbadane przeze mnie dodatkowo próbki z czerwca oraz sierpnia 1921 r. wskazują na bardzo wysoki stan liczebny kolonji omawianego gatunku w sierpniu tego roku.

9. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg.

Forma ta, występująca stale w zatoce Wigierki i poczęści we wschodniej części Wigier i nieobecna w jeziorze Staw oraz w mniejszych zbiornikach tej grupy, towarzyszy pokrewnemu *Diaptomus gracilis* zarówno w zatoce Okuniowej, jak i Uklejowej. Gatunek ten zachowuje się pod względem liczebności oraz stosunku ilościowego do *Diaptomus gracilis* w różnych latach rozmaicie, jak to już zaznaczyłam przy omawianiu rozwoju rocznego poprzedniej formy.

W roku 1922, w szczególności zaś w okresie letnim *Diaptomus graciloides* był formą stale dominującą liczebnie nad *Diaptomus gracilis*. Pierwszego gatunku brak jednak w połowie majowym, obejmującym słup wody 0 — 20 m. Jak zobaczymy poniżej, stwierdzono to samo również dla zatoki Uklejowej, skąd zbadano próbkę z tej samej daty oraz głębokości. Są więc dwie możliwości: 1) albo gatunek ten jest nieobecny w planktonie za-

równy podczas zimy, jak i przez większą część wiosny (zatoka Okuniowa), względnie bardzo nieliczny (zatoka Uklejowa — gdzie w połowach, pochodzących z lutego, znalazłam kilka osobników) i pojawia się dopiero w czerwcu, lub też 2) ukazuje się on ponownie w kwietniu lub maju, żyje jednak jeszcze wtedy wyłącznie w warstwach głębszych, gdzie rozwija się stopniowo z jaj, złożonych w okresie poprzednim i skąd wędruje następnie ku warstwom, położonym bliżej powierzchni. O tem, że niema go z pewnością w zatoce Okuniowej w miesiącach zimowych, wnosić można na podstawie połowów z końca stycznia i końca marca, obejmujących również warstwę przydenną i w których nie znalazłam ani jednego osobnika tego gatunku. Możliwe byłoby jednak jeszcze inne przypuszczenie: że wśród znalezionych w próbce z 27.I.1926 *Diaptomi juv.* część należała do form młodocianych *Diaptomus graciloides*, któreby przetrwały w takim razie na tem stadium od jesieni. W próbce z 20.II.1922 z Płosa Zachodniego przy zatoce Białczańskiej, obejmującej słup wody 0 — 23 m (głębokość maksymalna punktu tego 23.5 m), stwierdzona została obecność 1 ♀ *Diaptomus graciloides* (zbadany został cały materiał). Być może jednak, że część *Centropagidae juv.* stanowiły i tutaj formy młodociane tego gatunku.

Nie udało mi się, wobec braku odpowiedniej próbki, stwierdzić w sposób bezpośredni obecności tego skorupiaka w zatoce Okuniowej w czerwcu 1922 r. Zdaje się jednak nie ulegać wątpliwości, że gatunek ten pojawił się w planktonie w tym miesiącu, jeżeli nie wcześniej, na co wskazywałaby przewaga form wyrosłych nad młodocianymi, dająca się zauważyć w lipcu. Natomiast *Diaptomus graciloides* jest reprezentowany dość licznie w próbkach z czerwca roku 1921 z zatoki Okuniowej oraz jeszcze liczniej w połowie z czerwca 1922 r. z Powalów. Występuje on również, chociaż w niewielkiej ilości, w połowie z 9.VI.1925 z zatoki Uklejowej, jakkolwiek ten ostatni odpowiada słupowi 0 — 23 m, więc prawie maksymalnej głębokości tej zatoki. W próbkach powyższych spotykamy ♀♀ — z których część z torebkami jajowemi — i ♂♂ w jednakowej ilości. W połowie z zatoki Okuniowej z 23.VII.1922 z 20 m ilość okazów wyrosłych tego gatunku jest mniejsza, niż w próbce czerwcowej z Powalów i wynosi średnio 269 w 1 m³, w czem przewaga ♀♀. By oznaczyć ściśle stan liczebny kolonji w drugiej połowie lipca nale-

żałoby do wymienionej liczby dodać jeszcze pewną ilość form młodocianych, zaliczonych do *Centropagidae juv.*, których ilość jest tutaj większa, niż we wspomnianej próbce z Powalów.

W r. 1922 na koniec sierpnia zdaje się przypadać maksimum roczne tego gatunku, względnie początek okresu najintensywniejszego jego rozwoju, trwającego od 28.VIII do 13.X włącznie. Znajdujemy w sierpniu największą w omawianym roku ilość osobników, wynoszącą (wraz z formami młodemi) 1023 w 1 m³, prócz pewnej ilości postaci młodocianych, zaliczonych do *Centropagidae juv.* (ogólna ilość 2098 w 1 m³). Widzimy w tym miesiącu wśród okazów wyrosłych znaczną przewagę ♂♂ nad ♀♀, wyrażającą się stosunkiem około 5:2. Stwierdzona dla omawianej próbki ilość ♀♀ z torebkami jajowymi wynosi około 10% ogólnej ilości ♀♀, przypuszczam jednak, iż liczba ta była pierwotnie większa, lecz że część torebek jajowych została następnie, w toku badania materiału, oderwana. Połów z 8.IX. wykazuje pewne zmniejszenie się stanu liczebnego kolonji. Znajdujemy tu w 1 m³ 673 okazy *Diaptomus graciloides*, do której to liczby należy dodać część *Centropagidae juv.* I we wrześniu daje się zauważyć przewaga ilościowa ♂♂ nad ♀♀, w mniejszym jednak stopniu, niż w miesiącu poprzednim. Znaleziony odsetek ♀♀ z torebkami jajowymi jest również niższy, niż w sierpniu, należy jednak i do tej próbki zastosować uwagę, zrobioną powyżej.

W połowie z 13.X 1922 znajdujemy taką samą prawie ilość osobników, jak w końcu sierpnia; nadmienię jednocześnie, że podczas całego okresu 28.VIII — 13.X spotyka się bardzo dużo *Centropagidae juv.*, jak to widać z Tab. I. Odsetek ♀♀ z torebkami jajowymi, jak się zdaje, zmniejsza się nadal, w październiku; ♀♀ i ♂♂ występują teraz w jednakowej ilości.

Wreszcie próbka z 21.X wykazuje zmniejszenie ponowne stanu liczebnego kolonji, ilość osobników spada bowiem do 299 w 1 m³, wśród których większość stanowią, jak i w połowach z wcześniejszych miesięcy, okazy wyrosłe: Do liczby tej należy dodać część *Centropagidae juv.*, występujących jeszcze w dość znacznej ilości; ♂♂ są, zdaje się, teraz znów liczniejsze niż ♀♀.

Gatunek ten wstępuje więc widocznie w drugiej połowie października w okres depresji, prowadzący w listopadzie lub grudniu do zupełnego jego wyginięcia w zatoce Okuniowej.

Widzimy z powyższego, że okres najintensywniejszego rozwoju kolonii przypada na czas 28.VIII — 13.X włącznie, czyli że zbiega się z takimże okresem u *Diaptomus gracilis*, Wogóle, jak zaznaczyłam, przebieg cyklu biologicznego *Diaptomus graciloides* jest — z wyjątkiem różnic w miesiącach zimowych — zupełnie taki sam, jak u towarzyszącego mu gatunku *D. gracilis*. Również pod względem ustosunkowania ilościowego ♂♂ do ♀♀ w różnych miesiącach daje się zauważyć całkowita zgodność rezultatów.

Stosunki powyższe dają możność wypowiedzenia się w sprawie ewentualnej zastępczości okresowej omawianych dwu gatunków. Nawet, gdybyśmy przyjęli za fakt pewny, że *Diaptomus gracilis* żyje również (stanowczo jednak w niewielkiej ilości) w miesiącach zimowych, t. j. w okresie gdy *D. graciloides* znika już zupełnie z planktonu, a następnie, że w okresie tym spotykamy dość dużo form młodocianych pierwszego z tych gatunków, nie sądzę, by mogłaby tutaj być mowa o istnieniu zastępczości okresowej, gdyż okres najintensywniejszego rozwoju występuje u obu form jednocześnie.

10. *Hetercope appendiculata* G. O. Sars.

Gatunek ten, będący charakterystycznym składnikiem planktonu wigierskiego oraz wyłącznym mieszkańcem strefy śródziężniejszej, jest znany w Polsce tylko z pojezierza Północnego (Litwiński 1922, B ow k i e w i c z 1927). Jest to forma bałto-skan-dynawska.

Hetercope appendiculata znika z planktonu zarówno zatoki Uklejowej, jak i Okuniowej, prawdopodobnie już w końcu listopada, lub początku grudnia. W końcu października spotykamy w obu tych punktach tylko formy młodociane, które dorastają prawdopodobnie w początkach listopada, następnie zaś giną. O tem, że tak jest istotnie, zdaje się świadczyć próbka z U k l e j o w e j z 29.XII.1924, z głęb. 24 m, czyli całej prawie głębokości punktu tego, w której to próbce gatunek powyższy wcale nie występuje.

Nadmienię, że w punkcie pośrednim pomiędzy dwoma wspomnianymi, mianowicie w zatoce Okrągłej, znalezione zostały

w październiku w próbce z 21.X.1922 z 20 m tylko 3 osobniki wyrosłe w całym połowie (w czym 2 ♀♀ i 1 ♂).

Co do składania jaj trwałych przez *H. appendiculata*, nie mogę, na podstawie zbadanego materiału powiedzieć o tem nic pewnego. Przypuszczam, że musi to odbywać się najpóźniej w październiku, kiedy daje się zauważyć znaczne zmniejszenie się liczby ♂♂. Po przerwie zimowej gatunek ten pojawia się w planktonie zarówno zatoki Uklejowej, jak prawdopodobnie i Okuniowej, dopiero w początkach maja, lub może już w kwietniu w warstwach wody poniżej 20 m, o czym świadczy obecność kilku form młodocianych w połowach z 6.V.1922, pochodzących z obu tych punktów.

Brak, niestety, próbki z czerwca tego roku z zatoki Okuniowej. Jednak w połowie z 16.VI.1922, pochodzącym z Powatów, mogłam stwierdzić obecność dość znacznej ilości przedstawicieli tego gatunku, wśród których przeważały formy młode. Wśród osobników dorosłych stosunek ilościowy ♀♀ do ♂♂ wyrażał się liczbami 3:1.

Dla połowu z 15.VI.1921 z zatoki Okuniowej otrzymane zostały prawie takie same wyniki, jak wyżej przytoczone. Różnica polegała jedynie na mniejszej ilości form młodych, co może przypisać należy różnicy między siatkami, jakimi dokonano tych dwu połowów. W próbce z 1921 r. niektóre ♀♀ miały jeszcze przyczępione przy segmencie genitalnym pojedyncze jaja.

Półów z 23.VII.1922 w zatoce Okuniowej jest zarówno pod względem liczebności *Heterocope*, jak i stosunku ilościowego form wyrosłych do młodych (których jest o wiele więcej niż pierwszych), bardzo podobny do omówionego połowu z Powatów z czerwca tegoż roku. Znajdujemy tu w 1 m³ wody obok 486 form młodych (niezależnie od zaliczonych do *Centropagidae juv.*) 160 okazów wyrosłych, wśród których stosunek ilościowy ♀♀ do ♂♂ wynosi około 7:5. W końcu sierpnia ilość osobników dorosłych zmniejsza się więcej niż w trójnasób, jak to widać z połowu z 28.VIII.1922 (Tab. I). Spotykamy również w tej próbce mniej form młodych, niż w poprzednio opisaney, daje się przytem zauważyć wśród okazów wyrosłych przewaga ilościowa ♂♂. Półów z 8.IX.1922 nie wykazuje wcale obecności osobników wyrosłych. Znajdujemy w nim natomiast większą ilość form młodych, niż w próbce z końca sierpnia. W połowie z 13.X.1922

stwierdzona została obecność niewielkiej tylko ilości okazów wyrosłych oraz form młodych w ilości trochę mniejszej, niż w połowie wrześniowym; ♀♀ oraz ♂♂ są jednakowo liczne wśród osobników wyrosłych. Wreszcie w próbce z 21.X tegoż roku znajdujemy tylko formy młode.

Połowy zimowe z końca stycznia oraz końca marca 1926 r. z zatoki Okuniowej, sięgające do samego niemal dna (0 — 50 m oraz 0 — 45 m), nie wykazały obecności ani jednego przedstawiciela tego gatunku. Takie same wyniki dał połów z 20.II.1922 z Płosa Zachodniego oraz próbki z zatoki Ukłejowej z różnych lat (z miesięcy: grudnia, stycznia, lutego, marca oraz kwietnia) i różnych głębokości. Nie ulega więc wątpliwości, że, jak to już zaznaczyłam, forma ta ginie zupełnie z planktonu wigierskiego w listopadzie lub grudniu i niema jej aż do maja (względnie może kwietnia, gdy występuje ona może w warstwach głębszych, poniżej 20 m).

Heterocope appendiculata należy zatem do form nie zimujących, przyczem cykl życiowy zamyka się tutaj w obrębie najwyżej 8 miesięcy; okres zaś najintensywniejszego rozwoju przypada, zdaje się, w zatoce Okuniowej na miesiące: czerwiec, lipiec i pierwszą połowę sierpnia, względnie cały sierpień. Należy stwierdzić pozatem, że przez cały czas występowania okazów dorosłych, więc począwszy od czerwca do końca mniej więcej października, spotykamy zarówno ♀♀ jak i ♂♂, przyczem ilość tych ostatnich jest początkowo znacznie mniejsza niż ♀♀; różnica ta wyrównywa się stopniowo i w końcu sierpnia jest może nawet więcej ♂♂ niż ♀♀. Również pod koniec cyklu rozwojowego, t. j. w październiku, panuje pod tym względem równomierność. Pragnę podkreślić, iż jest tu mowa wyłącznie o okazach wyrosłych. Zaznaczam ponadto, że stosunki tu opisane powtarzają się w innych latach tylko o tyle, o ile idzie o sam charakter ich przebiegu, ulegając pozatem mniej lub więcej znacznym wahaniom pod względem wzajemnego ustosunkowania ilościowego obu płci.

Również absolutny stan liczebny kolonji zmienia się w różnych latach, okres jednak najintensywniejszego rozwoju gatunku przypada mniej więcej stale na te same miesiące.

11. *Eurytemora lacustris* Poppe.

O charakterze ogólnym formy tej, żyjącej tylko w zbiornikach głębszych, można powiedzieć to samo, co o *Heterocope appendiculata*, t. j. że jest ona mieszkańcem wyłącznie strefy śródojeziornej, spotykanym w Polsce tylko w obrębie pojezierza Północnego, z tą jednak różnicą, że wśród jezior należących do systematu wigierskiego żyje ona tylko w Wigrach właściwych (z zatoką Wigierki włącznie), brak jej natomiast w jeziorach płytszych, jak np. Staw, gdzie spotykamy jednak *Heterocope* (Lityński 1922). Według tego ostatniego autora gatunek powyższy znany jest w Polsce dotychczas tylko z trzech jezior poza Wigrami.

Eurytemora lacustris żyje w zatoce Okuniowej i wschodniej części Wigier (jak to wynika między innymi z próbki z 20. II.1922 z Płosa Zachodniego) w ciągu całego roku, wykazuje jednak w marcu oraz prawdopodobnie kwietniu wyraźnie zaznaczony okres depresji. Jak widzimy z Tab. I, w połowie majowym w r. 1922 znajdujemy już dość znaczną ilość osobników tego gatunku, mianowicie 459 w 1 m³, do której to liczby należy dodać pewną ilość form młodych, objętych rubryką *Centropagidae juv.* W próbce tej przeważają formy młodociane. Wśród okazów wyrosłych stosunek ilościowy ♀♀ do ♂♂ wyraża się liczbami 6 : 1.

Zbadana próbka z czerwca tegoż roku pochodzi z punktu, położonego bardziej ku Z, niż zatoka Okuniowa, a mianowicie z Powałów. Stwierdzono w niej w obecność mniej więcej takiej samej ilości okazów wyrosłych, jak w połowie majowym z zatoki Okuniowej, oraz większej, niż w tej ostatniej próbce, liczby form młodych. Daje się jednocześnie zauważyć wzrost ilości ♂♂. Spotykamy również znaczny odsetek ($\pm 30\%$) ♀♀ z torebkami jajowemi. Takie same prawie stosunki wykazuje próbka z zatoki Okuniowej z 15.VI.1921.

W lipcu (próbka z zatoki Okuniowej z 23.VII.1922) stan liczebny kolonji wzrasta znacznie. Należy przytem zaznaczyć, że podczas gdy ilość osobników wyrosłych powiększyła się w trójnasób, ilość postaci młodych wzrosła mniej więcej 5 razy. W omawianym miesiącu spotykamy również większą niż w poprzednich ilość ♀♀ z torebkami jajowemi ($\pm 50\%$ ogólnej ilości). Liczebność ♂♂ wzrosła również, trudno jest jednak określić dokładnie

zarówno w próbce z lipca, jak i paru następnych, ustosunkowanie ilościowe przedstawicieli obu płci, wobec znacznej przewagi osobników, u których nie występują jeszcze wyraźnie zewnętrzne cechy płciowe.

Połów z 28.VIII tegoż roku wykazuje dość znaczne zmniejszenie się liczebności zarówno okazów wyrosłych, jak i młodych. Mamy tu tylko 853 osobniki w 1 m³ (prócz form młodocianych, zaliczonych do *Centropagidae juv.*, których w tej próbce jest więcej niż w poprzedniej), podczas gdy w połowie z 23.VII było ich 1853 w 1 m³ (również bez postaci młodocianych zaliczonych do rubryki *Centropagidae juv.*). Ilość ♀♀ z torebkami jajowemi spadła do $\pm 10\%$ ogólnej ilości ♀♀. Także i w tej próbce daje się zauważyć, jak i w poprzedniej, pewna przewaga ilościowa ♀♀ nad ♂♂.

Połów dokonany 10 dni później wykazuje te same prawie stosunki, z tą jednak różnicą, że ilość form młodych jest w nim dwa razy większa niż w próbce z 28.VIII.

W pierwszej połowie października (połów z 13.X.1922) ilość osobników wyrosłych przewyższa nawet stwierdzoną dla lipca tegoż roku, liczba jednak młodych jest dwa razy mniejsza, niż w tym ostatnim miesiącu, jeżeli nie brać pod uwagę faktu, że ilość *Centropagidae juv.* jest w październiku półtora raza wyższa niż w lipcu. Połów z 21-go tegoż miesiąca wykazuje znaczne zmniejszenie się ilości osobników wyrosłych ($\frac{1}{3}$ liczby, stwierdzonej dla poprzedniej próbki) oraz postaci młodych; ♀♀ i ♂♂ są mniej więcej jednakowo liczne. Warto jeszcze nadmienić, że w drugiej połowie października połów wykazał ponowny wzrost ilości ♀♀ z torebkami jajowemi.

Od listopada do kwietnia włącznie, jak o tem można wnosić na podstawie próbek z listopada i grudnia z zatoki Uklejowej oraz połówów ze stycznia, lutego i marca z zatoki Okuniowej, Uklejowej i Płosa Zachodniego, liczebność zarówno osobników wyrosłych (wśród których występująca ponownie w styczniu przewaga ilościowa ♀♀ zmniejsza się stopniowo do wyrównania różnicy), jak i form młodych spada coraz więcej aż do maja. W tym ostatnim miesiącu *Eurytemora lacustris*, po przebytych okresie depresji, zaznaczonym szczególnie wyraźnie w marcu, rozpoczyna, jak się zdaje, nanowo okres intensywnego rozwoju, przypadający w r. 1922 na miesiące lipiec (względnie i czerwiec), sierpień,

wrzesień i pierwszą połowę października (względnie cały październik). W innych latach może się ten okres rozpoczynać trochę wcześniej lub później. Również ogólna ilość osobników tego gatunku, przypadająca na dany okres, bywa dla tego samego punktu różna w różnych latach.

Jeżeli teraz rzucimy okiem na całokształt stosunków ilościowych, dotyczących czterech przedstawicieli rodziny *Centropagidae*, występujących w zatoce Okuniowej, będziemy mogli, porównyując je między sobą, stwierdzić co następuje: wszystkie gatunki — bez względu na to, czy należą do form perennujących, jak *Diaptomus gracilis* i *Eurytemora lacustris*, czy też, przeciwnie, do nie zimujących, jak *Diaptomus graciloides* i *Heterocope appendiculata* — charakteryzuje rozwój letni. Widzimy bowiem, że okres maksymalnego rozwoju przypada dla obu gatunków z rodzaju *Diaptomus* na czas 28.VIII — 13.X, zaś dla *Heterocope appendiculata* i *Eurytemora lacustris* na lipiec. W innych latach opisane stosunki ilościowe mogą ulegać przesunięciu w jednym lub drugim kierunku, nie tracąc jednak zasadniczego swego charakteru.

Również i liczby, odpowiadające rozwojowi rocznemu *Centropagidae juv.*, wykazują (Tab. I), że okres najintensywniejszego rozwoju przedstawicieli tej rodziny przypada w zatoce Okuniowej w r. 1922 na czas od 23.VII do 13.X, względnie do 21.X.

Drugą rodziną rzędu *Copepoda*, reprezentowaną w planktonie śródzielnym Wigier, są *Cyclopidae*. Gatunki, należące do charakterystycznych przedstawicieli tej grupy we wschodniej części jeziora, są również stałymi składnikami planktonu zatoki Wigierki.

Jednak dwa krańcowe punkty tej ostatniej, mianowicie punkt wschodni (Głębo czek Okuniowy) oraz zachodni (zatoka Uklejowa), wykazują pewne różnice biologiczne w związku z opisanymi już we wstępie różnicami hydrograficznymi. Do stałych mieszkańców zatoki Okuniowej należą bowiem tylko gatunki, charakterystyczne naogół dla zbiorników głębszych, jak *Cyclops oithonoides*, *Cyclops leuckarti* oraz wielkojeziorne formy *Cyclops strenuus* s. l., w przeciwstawieniu do nieobecnej tutaj formy drobnozbiornikowej *Cyclops strenuus* s. str. F i s c h e r. Inne zaś, jak *Cyclops insignis* oraz *Cyclops bicuspidatus*, występują tu tylko sporadycznie, obok paru innych gatunków, które narazie pomijam. W zatoce Uklejowej spotykamy natomiast stale,

prócz 3 pierwszych form, również *Cyclops bicuspidatus*, będący, o ile można sądzić na podstawie dotychczasowych danych odnośnie tego gatunku (Ryłó w 1922, Rzóska 1924), formą małoziornikową, wreszcie występuje tam o wiele częściej niż w zatoce Okuniowej gatunek *Cyclops insignis*, również nie należący do form wielkojeziornych.

Z trzech gatunków *Cyclopidae*, będących stałymi mieszkańcami zatoki Okuniowej, *Cyclops strenuus* s. l. oraz *Cyclops oithonoides* stanowią część składową planktonu śródojeziornego, *Cyclops leuckarti* zaś jest formą hemilimnetyczną, t. j. żyje głównie w strefie śródojeziornej, występuje jednak również przy brzegach (Litzyński 1922). Z gatunków tych jest najliczniej reprezentowany zarówno w zatoce Okuniowej, jak w wyższym jeszcze stopniu w zatoce Uklejowej, *Cyclops oithonoides* i jako taki odgrywa w pewnych miesiącach dużą rolę w biologii jeziora, o czym niżej.

12. *Cyclops oithonoides* Sars.

Gatunek ten, obok *Hetercope appendiculata* i *Eurytemora lacustris*, jest typowym przedstawicielem planktonu północnych jezior Europy Środkowej (Steuer 1910, Litzyński 1922). *Cyclops oithonoides* jest stałym mieszkańcem zarówno zatoki Okuniowej, jak Uklejowej, począwszy od wczesnej wiosny aż do późnej jesieni. W miesiącach zimowych zaś, t. j. w styczniu, lutym i marcu, jest on, można powiedzieć, nieobecny w planktonie zatoki Okuniowej, jak to wynika z połowów z 27.I oraz 26.III.1926. W Uklejowej natomiast pojawia się w ostatnim z tych trzech miesięcy.

Jak widzimy z Tab. I, forma ta jest już dość licznie reprezentowana w planktonie majowym 1922 r. Wobec tego, że zbadała próbka wzięta była 6.V, należy przypuszczać, że gatunek ten pojawia się już w początkach kwietnia, o czym zdają się świadczyć dane, stwierdzone dla zatoki Uklejowej, gdzie *C. oithonoides* wykazuje 2 maksyma, z których pierwsze przypada na drugą połowę tego ostatniego miesiąca.

Podczas gdy w październiku, kiedy stan liczebny kolonji jest jeszcze dość wysoki, ilość ♂♂ spada do minimum (około 5 w całym materjale), w maju daje się zauważyć pojaw ich w lic-

bie, dorównywującej prawie ilości ♀♀. Ilość osobników zwiększa się stopniowo w miesiącach następnych, przyczem wzrasta również odsetek ♀♀ z torebkami jajowemi. Tak np. w próbce z 23.VII ilość takich ♀♀ wynosi 17% ogólnej ilości ♀♀ wyrostłych; w sierpniu liczba ich zmniejsza się.

Na początek września przypada, jak się zdaje, w omawianym roku maksimum dla tego gatunku, przyczem większość osobników stanowią formy młode, których ilość już 28.VIII omawianego roku wynosiła więcej niż połowę ogólnej liczby *Cyclops oithonoides*. Wśród ♀♀ spotykamy pewną część z torebkami jajowemi. Liczebność ♂♂ spada znacznie we wrześniu i, jak już zaznaczyłam powyżej, zmniejsza się jeszcze bardziej w październiku, w którym to miesiącu spotykamy tylko pojedyncze okazy samców w zatoce Okuniowej. Ogólna jednak ilość osobników omawianego gatunku jest jeszcze dość znaczna w tym ostatnim miesiącu. Większość stanowią teraz formy wyrosłe. Tak np. w próbce z 13.X spotykamy z górą dwa razy więcej tych ostatnich, niż postaci młodych, a w połowie z 21.X różnica jest jeszcze wybitniejsza.

W listopadzie oraz grudniu liczebność kolonji spada coraz więcej, o czym można z pewnem prawdopodobieństwem wnosić na podstawie odnośnych próbek z zatoki Uklejowej. W miesiącach zimowych liczebność ta spada do 0 (próbki z zatoki Okuniowej z 27.I oraz 26.III.1926).

Reasumując otrzymane wyniki, możemy dojść do wniosku, że *Cyclops oithonoides* żyje w zatoce Okuniowej od kwietnia, względnie maja, do (prawdopodobnie) listopada, lub grudnia włącznie, przyczem główny okres rozwoju tego gatunku przypada, jak się zdaje, na lipiec, sierpień i wrzesień, w których to miesiącach znajdujemy, obok osobników wyrostłych, dużo form młodocianych. Nadmienię jednak, że w roku 1921 maksimum przypada, jak się zdaje, nie na początek września, lecz na połowę sierpnia.

Wyniki powyższe są zgodne naogół ze stwierdzeniami przez Zacharjasa (1895) dla jeziora Płöñ, w którym również daje się zauważyć znaczny wzrost liczebności *Cyclops oithonoides* pod koniec sierpnia.

Zaznaczę wreszcie, że gatunek ten, jak i inne zresztą, wykazuje znaczne wahania ilościowe w różnych latach. Tak np. w próbce z zat. Okuniowej z 11.VIII.1921 stwierdzona została

obecność 9404 osobników w 1 m³, podczas gdy połów z 28.VIII. 1922 wykazuje w tej samej objętości wody tylko 2642 okazy, przyczem tak wysokiej liczby, jak wymieniona dla sierpnia r. 1921, nie spotyka się wogóle w roku 1922.

13. *Cyclops leuckarti* Claus.

Gatunek ten, towarzyszący stale w planktonie wigierskim gatunkowi poprzedniemu, ustępuje mu znacznie pod względem liczebności, co jest szczególnie jaskrawo zaznaczone w zatoce Uklejowej, gdzie jest on w ciągu całego roku reprezentowany przez niewielką względnie ilość osobników. Przytoczone tu wyniki dla Wigier są więc odmienne od podanych przez Rzóską (1925) dla jezior poznańskich, zgodne zaś z otrzymaniami przez Gajla (1924) dla zbiorników z okolic Warszawy oraz przez Wessenberg-Lund'a (1904) dla jezior duńskich.

Cyclops leuckarti należy według Lityńskiego (1922) do form hemilimnetycznych, jak to już zaznaczyłam, t. zn. że można go spotkać również w strefie przybrzeżnej, chociaż przeważa ilościowo na śródziejerzu, podczas gdy *Cyclops oithonoides* jest w Wigrach typową formą eulimnetyczną.

Przebieg rozwoju rocznego *C. leuckarti* w zatoce Okuniowej jest prawie taki sam, jak opisany wyżej dla *Cyclops oithonoides*, jeżeli nie brać pod uwagę stanu liczebnego każdego z tych gatunków w jednym i tym samym miesiącu. Różnica polega na tem, że omawiana forma jest zupełnie nieobecna w planktonie zimowym, jak świadczą próbki z 27.I oraz 26.III.1926 z zatoki Okuniowej, z 20.II.1922 z Płosa Zachodniego oraz połowy zimowe z różnych lat, pochodzące z zatoki Uklejowej. Sądząc ze stosunków, stwierdzonych dla tego ostatniego punktu, gatunek ten wymiera całkowicie w początkach grudnia, niema go już bowiem zupełnie w próbkach z końca tego miesiąca, z których jedna odpowiada całej prawie głębokości zatoki (połów z 24 m).

Przeglądając Tab. I, możemy stwierdzić, że w przeciwieństwie do *Cyclops oithonoides*, wykazującego w maju 1922 r. 1598 osobników w 1 m³, *Cyclops leuckarti* pojawia się, zdaje się, dopiero w tym miesiącu w planktonie śródzieziornym zatoki Okuniowej, gdyż liczba jego przedstawicieli wynosi w wymienionym

połowie (z 6.V.1922), bez uwzględnienia form młodocianych, podanych w oddzielnej rubryce, 44 osobniki w 1 m³. Spotykamy w tym połowie zarówno ♀♀ jak ♂♂, których jest mniej więcej trzy razy mniej, niż pierwszych. W próbkach z kwietnia tegoż roku z zatoki Uklejowej znajdujemy trochę mniejszą ilość osobników od stwierdzonej dla połowu majowego z zatoki Okuniowej.

W miesiącach następnych liczebność kolonji w tej ostatniej zatoce wzrasta i wynosi 23.VII.1922 670 osobników w 1 m³, wśród których przeważają okazy wyrosłe. Ilość ♂♂ dorównywuje prawie w tym miesiącu ilości ♀♀. Nie notowałam systematycznie ♀♀ z torebkami jajowemi. Z połowu jednak z 20.VI.1921 z zatoki Okuniowej wynika, że w miesiącu tym spotyka się pewną ilość ♀♀ jajonośnych.

Występująca w próbce z 28.VIII.1922 ilość osobników *Cyclops leuckarti* jest niższa od stwierdzonej dla lipca, co należy prawdopodobnie uważać za wynik przypadkowy. Stosunek ilościowy ♀♀ do ♂♂ zmienia się, jak się zdaje, w tym miesiącu znów na korzyść pierwszych, co jest jeszcze wyraźniej zaznaczone w połowie z 8.IX, na którą to datę przypada prawdopodobnie w r. 1922 maksimum rozwoju ilościowego kolonji (1176 osobników w 1 m³). Przeważają formy młode, do których trzeba by doliczyć pewną ilość stadjów młodszych, objętych ogólną rubryką *Cyclopidae juv.*, których liczba jest w obu wspomnianych ostatnio połowach dość pokaźna (Tab. I).

Jak zaznaczyłam, maksimum dla *Cyclops oithonoides* przypada w roku 1922 również na 8.IX. Wystarczy jednak porównać odnośne liczby dla obu tych gatunków, by się przekonać, jak wybitnie forma pierwsza dominuje nad *Cyclops leuckarti* w zatoce Okuniowej (a również w Uklejowej, o czym będzie jeszcze mowa później). Maksimum *C. oithonoides* wyrażało się mianowicie w omawianym roku liczbą 4736 osobników w 1 m³, czyli było 4 razy wyższe od stwierdzonego maksimum dla *C. leuckarti*.

By się przekonać, że przewaga ilościowa *Cyclops oithonoides* nad tym ostatnim gatunkiem nie jest, jak w r. 1922 dla *Diaptomus graciloides* w stosunku do *Diaptomus gracilis*, objawem niestałym, wywołanym zapewne odmiennymi, niż w innych latach warunkami rozwoju tego gatunku, wystarczy przytoczyć kilka liczb z lat innych:

	D a t a	Ilość osobników w 1 m ³	
		<i>Cyclops oithonoides</i>	<i>Cyclops leuckarti</i>
Głębozeczek Okuniowy	15.VI.1921	640	191
" "	11.VIII.1921	9404	1911
Zatoka Uklejowa	17.IX.1923	5760	99

Wracając do przebiegu rozwoju rocznego *C. leuckarti* w zatoce Okuniowej, zaznaczę jeszcze, iż w październiku stan liczebny kolonii zmniejsza się stopniowo i wynosi 13.X.1922 530, podczas gdy 21.X.1922 już tylko 299 osobników w 1 m³. Do obu wymienionych liczb należałoby dodać pewną ilość form młodocianych, zaliczonych do *Cyclopidae juv.* Przeważają teraz jednak formy wyrosłe. Cykl rozwojowy tego gatunku kończy się jak wzmiankowałam, w początkach grudnia, lub może nawet w końcu listopada.

Widzimy więc, że rozwój roczny *Cyclops leuckarti* zamyka się w zatoce Okuniowej w obrębie okresu od maja, względnie kwietnia, do listopada włącznie, okres zaś rozrodczy, sądząc z obecności form młodych, przypada prawdopodobnie na czas od czerwca do października włącznie, przyczem największą ilość tych form spotykamy w roku 1922 w połowie z 8.IX, czyli że maksimum intensywności rozwoju kolonii zbiega się zupełnie z maksimum liczebności tego gatunku.

14. *Cyclops strenuus* s. l.

Nazwą powyższą obejmuję kilka form zbliżonych pod względem morfologicznym i zaliczanych przez różnych autorów do gatunku *Cyclops strenuus* Fischer. Zbadane przeze mnie liczne osobniki, należące do tej grupy, wykazują wielką zmienność szeregu cech morfologicznych. Występuje jednak wśród przedstawicieli *Cyclops strenuus* w Wigrach, pewna forma o cechach charakterystycznych mniej więcej stałych i którą ze względu na budowę u samicy IV i V segmentu tułowia, kształt I segmentu odwłoku, sposób osadzenia spermatoforów na tym ostatnim, długość furki, stosunek wzajemny długości jej szczeci, miejsce osadzenia szczeci na zewnętrznej stronie furki i t. p. należy uważać

za *Cyclops scutifer* Sars. Wyniki powyższe zgodne są z podanymi przez Koźmińskiego¹⁾.

Wymieniony autor stwierdził mianowicie w niektórych zbędnych przez siebie jeziorach, należących do systematu węgierskiego, występowanie *Cyclops scutifer* Sars, przyczem wyróżnił w obrębie tego gatunku, na podstawie pewnych cech morfologicznych, dwie formy, z których jedną, *f. scutifer* Sars, uważa za formę eulimnetyczną, charakterystyczną dla jezior dużych i głębokich, drugą zaś: *f. węgiersis*, *f. nova*, znalezioną w j. Okrągłym i w zatoce Uklejowej, poczytuje za odrębną odmianę ekologiczną, właściwą zbiornikom raczej eutroficznym.

Cyclops strenuus Fischer s. str. nie występuje, jak już wzmiankowałam, w Wigrach, co się zgadza, między innymi, z wynikami badań Lint (1922) nad ekologią grupy *Cyclops strenuus*, która to autorka stwierdziła istnienie w wodach holenderskich z jednej strony formy małoziornikowej, którą utożsała z *Cyclops strenuus* Fischer, z drugiej zaś planktonowej, którą uważa za *Cyclops vicinus* Uljanin. Również Gajl (1924) wyróżnia wśród *Cyclops strenuus*, pochodzących z okolic Warszawy, formę α , (identyczną wg. Koźmińskiego z *Cycl. vicinus* Ulj.), występującą w zbiornikach większych, zaliczanych przez autora do typu jeziornego, i reprezentowaną w planktonie zarówno w okresie chłodniejszym, jak i w ciągu całego lata (co charakteryzuje, po części, jak zobaczymy, również formy węgierskie) oraz formę β , zamieszkującą zbiorniki drobne i żyjącą tylko w okresie od późnej jesieni do wczesnej wiosny łącznie. Ta ostatnia forma odpowiadałaby właśnie *Cyclops strenuus* Fischer s. str. Wreszcie z badań Rzóski (1925) nad *Cyclops strenuus* s. l. W. Ks. Poznańskiego wynika, że *Cyclops strenuus* Fischer żyje prawie wyłącznie w zbiornikach drobnych, lub czasem w strefie przybrzeżnej jezior, w przeciwstawieniu do formy zamieszkującej jeziora. Dwie te formy różnią się między sobą nie tylko pod względem ekologicznym, lecz i biologicznym, co Rzóski podniósł szczególnie w swej późniejszej pracy (1927), charakteryzując *Cyclops strenuus* Fischer jako formę o rozwoju zimowym, formę zaś je-

¹⁾ Z. Koźmiński. Über die Variabilität der Cyclopiden aus der strenuus-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. Bull. intern. de l'Academie pol. des sc. et. des lettres. Suppl. I. 1927.

ziorną jako formę, u której daje się zauważyć „przesunięcie się pełni procesów życiowych“ z wczesnej wiosny (zimy) na lato oraz występowanie minimum zimowego, zamiast letniego, stwierdzonego dla *Cyclops strenuus* Fischer. Analizą szczegółową form żyjących w Wigrach nie zajmowałam się w sposób systematyczny. W załączonych tabelach statystycznych podałam więc wszystkie osobniki zbadane pod rubryką ogólną *Cyclops strenuus* s. l.

Co się tyczy cyklu życiowego występujących w Wigrach przedstawicieli grupy *Cyclops strenuus*, to należy przedewszystkiem stwierdzić, że podczas gdy w zatoce Uklejowej żyją one w ciągu całego roku, w zatoce Okuniowej znajdują się podczas miesięcy zimowych w wyraźnie zaznaczonym okresie depresji. Nie może być w danym wypadku mowy o tem, by *Cyclops strenuus* s. l. był podczas zimy reprezentowany liczniej w warstwach głębszych, gdyż zbadany materiał z 27.I.1926 z tej zatoki odpowiada słupowi wody 0—50 m, a dla 26.III tegoż roku słupowi 0—45 m, czyli obejmuje również warstwę najgłębszą. Również połów z 20.II.1922 r. z Płosa Zachodniego przy zatoce Białczańskiej, odpowiadający słupowi 0—23 m (głęb. maks. 23,5 m) wykazuje obecność tylko 3 osobników wyrosłych (2 ♂ i 1 ♀) i 2 form młodych.

Przystępując do zobrazowania rozwoju rocznego *Cyclops strenuus* w zatoce Okuniowej, należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na tę okoliczność, że jak to widać z Tab. I, z wyjątkiem połowu z 23.VII.1922, w którym stosunek ilościowy osobników dorosłych do młodych wynosi prawie 1:1, we wszystkich pozostałych próbkach, zarówno z tego roku, jak i z roku 1921, form młodocianych jest znacznie więcej niż wyrosłych. Występuje to w przedstawionych tu wynikach tem wyraźniej, że do tych pierwszych została również zaliczona większa część metanaupliusów grupy *Cyclops strenuus*, podczas gdy także stadja, odnoszące się do innych gatunków *Cyclopidae*, nie zostały uwzględnione dla każdego gatunku oddzielnie, lecz są objęte, jak wiemy, wspólną rubryką: *Cyclopidae juv.*

Jak już wspomniałam wyżej, w miesiącach zimowych spotyka się w zatoce Okuniowej nieliczne tylko osobniki *Cyclops strenuus* s. l. Tak np. w próbce z 27.I.1926 (połów z głęb. 50 m) stwierdzona została obecność ogółem tylko 20 okazów, wśród których przeważają formy młode. Wśród osobników wyrosłych

występują wyłącznie ♀♀ (w połowach z tego miesiąca, pochodzących z zatoki Uklejowej, zostały obok ♀♀ znalezione również ♂♂). Próbką z 26.III tegoż roku (słup wody 0—45 m) wykazuje obecność w całym materiale tylko 1 młodego osobnika. Czas od stycznia do marca włącznie jest więc okresem, w którym liczebność kolonii spada do minimum.

Nie udało mi się, z powodu braku odnośnej próbki, stwierdzić, w jakiej ilości występuje grupa *Cyclops strenuus* w zatoce Okuniowej w kwietniu, zaznaczę jednak, że w zatoce Uklejowej daje się zauważyć w drugiej połowie tego miesiąca dość duża liczba postaci młodocianych. Ma to prawdopodobnie również miejsce w zatoce Okuniowej, gdyż w połowie z tej zatoki z początku maja (6.V.1922) z 20 m zanotowałam obecność 5 okazów wyrosłych oraz 309 młodych.

W połowie z 16.VI tegoż roku z Powalów, czyli punktu pośredniego, występuje już więcej form wyrosłych, niż w próbce majowej z tej ostatniej zatoki, ilość zaś postaci młodocianych jest mniej więcej taka sama, jak w wymienionej. Wśród form wyrosłych spotykają się, obok ♀♀, pojedyncze ♂♂.

W próbkach z zatoki Okuniowej z czerwca 1921 r. (głęb. 0—20 m) ilość ♂♂ jest w stosunku do ilości ♀♀ większa, niż w roku 1922; wśród ♀♀ znajduje się pewna część z torebkami jajowemi.

Wzmiankowany już połów z 23.VII.1922 z zatoki Okuniowej z 20 m wykazuje w porównaniu z próbką z 6.V tegoż roku obok większej ilości form wyrosłych znaczne zmniejszenie się liczebności postaci młodych oraz metanaupliusów. Wśród okazów dorosłych przeważają ♀♀. Daje się zauważyć z drugiej strony w omawianym miesiącu znaczny wzrost ilości naupliusów *Cyclopidae*.

Na drugą połowę sierpnia i pierwszą września przypada, jak się zdaje, w zatoce Okuniowej w roku 1922 okres najintensywniejszego rozwoju *Cyclops strenuus* s. l. z maksimum prawdopodobnie w tym ostatnim miesiącu (Tab. I). Daje się bowiem zauważyć w tym czasie, obok równie dużej jak w lipcu ilości naupliusów *Cyclopidae*, największa dla omawianego roku liczba postaci młodych. Okazy wyrosłe są nadal nieliczne, co, jak wzmiankowałam powyżej, jest objawem stałym w zatoce Okuniowej dla głębokości 0—20 m.

W materiale z sierpnia i września znajdują się tylko pojedyncze ♂♂.

Również połów z 11.VIII.1921 z zatoki Okuniowej (słup wody 0 — 20 m) charakteryzuje obecność bardzo dużej ilości postaci młodych, oraz tylko pojedynczych ♂♂ wśród okazów dorosłych. Wśród ♀♀ spotyka się pewną część z torebkami jajowemi.

Dwie próbki z pierwszej i drugiej połowy października 1922 r. wykazują znacznie zmniejszenie się, w porównaniu z wrześniem, liczebności form młodych, jak również naupliusów *Cyclopidae*. Obecność ♂♂ w tym miesiącu nie została stwierdzona.

Nie miałam do rozporządzenia próbek planktonu z zatoki Okuniowej, odnoszących się do listopada i grudnia. Na podstawie jednak wyników, otrzymanych dla połów zimowych, które wykazują, jak to już zaznaczyłam, że grupa *Cyclops strenuus* znajduje się w tym okresie w stanie depresji, przypuszczam, że można uważać powyższe miesiące jesienne za okres przejściowy do stosunków, panujących w tej zatoce w zimie.

Co się tyczy okresu rozrodczego, to nie notowałam niestety systematycznie statystyki ♀♀ z torebkami jajowemi: stwierdziłam jednak ich obecność, w niewielkiej zresztą ilości, w połowach z 20.VI oraz 11.VIII.1921, czyli poczęści w czasie poprzedzającym okres najintensywniejszego rozwoju i podczas trwania tego okresu.

Nadmienię, że w zatoce Uklejowej można spotkać ♀♀ z torebkami jajowemi nie tylko w miesiącach letnich (np. w próbce z 17.VIII.1921 około 25% ♀♀ wyrosłych), lecz również zimą, np. w połowach z 29.XII.1924, 20.I.1925 (około 20% ♀♀ wyrosłych) i 12.III.1921 (odsetek najniższy). Zgadza się to z przebiegiem rozwoju rocznego *Cyclops strenuus* w tej zatoce, wykazującym, zdaje się, jak to później zobaczymy, jedno maksimum w początkach maja, oraz drugie w październiku.

Wracając do zatoki Okuniowej, należy stwierdzić, że dane powyższe świadczą niewątpliwie o tem, iż żyjący tutaj przedstawiciele grupy *Cyclops strenuus* nie należą do form stenotermiczno-zimnowodnych, za jakie uważa Auerbach (1924) opisaną przez siebie formę *Cyclops strenuus* jeziora Bodeńskiego, lecz do eurytermicznych, wykazujących wyraźne maksimum

w okresie 28.VIII — 8.IX, czyli w porze letniej, oraz okres depresji w miesiącach zimowych.

Trudno mi, w braku połowów z kwietnia, wypowiedzieć się stanowczo o tem, czy i odnośnie zatoki Okuniowej może być mowa o występowaniu, prócz letniego, również maksimum wiosennego, któreby przypadało w roku 1922 na początek maja.

Cyclopidae juv.

Jeżeli rzucimy okiem na liczby Tab. I, dotyczące rozwoju rocznego *Cyclopidae juv.*, do której to rubryki zostały zaliczone formy młodociane *Cyclops oithonoides*, *Cyclops leuckarti* oraz pewna część metanaupliusów *Cyclops strenuus* s. 1, jak również gatunków *Cyclopidae*, występujących w zatoce Okuniowej sporadycznie, będziemy mogli stwierdzić, że przebieg rozwoju tych form jest zupełnie analogiczny do opisanego dla okazów wyrosłych odnośnych gatunków. Widzimy bowiem z tej tabelki co następuje.

Na początku maja ilość *Cyclopidae juv.* jest niewielka, wzrasta stopniowo w ciągu czerwca oraz lipca, wreszcie 28.VIII. 1922 osiąga liczbę dość wysoką (3699 w 1 m³), będącą maksymalną dla omawianego roku. W początkach września daje się zauważyć nieznaczny spadek liczebności form młodocianych, postępujący w październiku w dość szybkim tempie, tak że w końcu roku *Cyclopidae juv.* są zapewne coraz słabiej reprezentowane w planktonie. W połowach zimowych z całej prawie głębokości zatoki Okuniowej nie spotykałam niemal form młodocianych *Cyclopidae*. Wiemy już, że to samo stosuje się do liczebności w połowach zimowych okazów wyrosłych omawianych tutaj gatunków, czyli że wyniki otrzymane dla *Cyclopidae juv.* potwierdzają pośrednio prawdziwość rezultatów, dotyczących form wyrosłych, wraz ze stadjami starszemi form młodocianych odnośnych gatunków.

Ten sam obraz dają w pewnej mierze również liczby, dotyczące rozwoju rocznego naupliusów *Copepoda*. O wynikach całkiem ścisłych coprawda nie może być tutaj mowy, przede-

wszystkiem ze względu na małe wymiary form młodocianych, powodujące z pewnością poważniejsze straty w materiale, skutkiem przedostawania się tych form przez oczka siatek planktonowych, którymi się posługiwano przy niniejszych badaniach. Ponadto naupliusy *Cyclopidae* i *Centropagidae* były liczone *en bloc*, uzyskane więc wyniki dla każdego miesiąca obejmują sumę przedstawicieli każdej z tych rodzin. Niezależnie od zastrzeżeń powyższych pragnę podnieść, że, jak to wykazuje Tab. I, gros naupliusów *Copepoda* przypada na okres od lipca do września, i że w odnośnych połowach większość ich należała do rodz. *Cyclopidae*.

Zatoka Uklejowa.

Jak już zaznaczyłam, zatoka Uklejowa wykazuje przy porównaniu z pozostałą, wschodnią częścią Wigierok szereg różnic limnograficznych, polegających na większym stopniu zamulenia oraz pewnych właściwościach topograficznych tej zatoki, będącej zbiornikiem poniekąd zamkniętym, podczas gdy zatoka Okuniowa należy do otwartych części jeziora Wigierskiego.

Odmienność limnograficzna powyższych części Wigier tłumaczy nam pewne stwierdzone dla nich różnice biologiczne, dotyczące między innymi składu jakościowego oraz ilościowego omawianych w pracy niniejszej skorupiaków śródjeziornych, jak również w pewnej mierze przebiegu ich cyklu życiowego.

Z niektórymi odrębnościami biologicznymi zatoki Okuniowej zapoznaliśmy się już uprzednio. Przechodzę do opisu właściwości zatoki Uklejowej, pod względem jakości i ilości żyjących w niej gatunków *Cladocera* i *Copepoda*, jak również do zobrazowania w ogólnych zarysach rozwoju rocznego tych form, w porównaniu ze stwierdzonym w zatoce Okuniowej.

Wzmiankowałam już we wstępie, że opracowany materiał faunistyczny, dotyczący zatoki Uklejowej, nie stanowi serji próbek z jednego i tego samego roku, lecz, jak to widać z Tab. II (str. 214 i 215) obejmuje połowy z kilku lat, wzajemnie się mniej więcej uzupełniające.

Przegląd poszczególnych gatunków.

Cladocera.

1. *Bythotrephes longimanus* Leydig.

Przy przeglądaniu Tab. II, odnoszącej się do zatoki Uklejowej, uderza przede wszystkim brak w niej *Bythotrephes longimanus*, który to gatunek znajdujemy w okresie letnim, w niewielkiej co prawda ilości, w zatoce Okuniowej i innych otwartych częściach jeziora.

2. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin).

Jeżeli porównamy dane, dotyczące występowania tej formy w zatoce Uklejowej (Tab. II) z liczbami, odnoszającymi się do zatoki Okuniowej (Tab. I), spostrzeżemy znaczne podobieństwo stosunków. Gatunek ten pojawia się w planktonie zatoki Uklejowej również w maju lub czerwcu, ginie zaś zupełnie w jesieni, najpóźniej w grudniu. Stwierdzamy brak całkowicie *Diaphanosoma* w próbie z końca tego miesiąca, wziętej z całej prawie głębokości (0—24 m) głęboczka Uklejowego, oraz w połowach zimowych z różnych lat i głębokości. Gatunek ten poza tym jest wogóle reprezentowany w zatoce Uklejowej mniej licznie, niż w Okuniowej.

W czerwcu większość osobników stanowią formy młodociane. Maksimum przypada, zdaje się, jak i w zatoce Okuniowej, na połowę sierpnia. Ilość osobników wynosiła 17.VIII.1921 w zatoce Uklejowej 381 w 1 m³, podczas gdy odnośna liczba dla zatoki Okuniowej (połów z 11.VIII.1921) wynosiła 1557, czyli była 4 razy wyższa.

W związku z powyższym należy nadmienić, że połów z 17.VIII.1921 (Tab. III), pochodzący z bliskiego punktu: głęboczka „pod terpentyniarnią“, położonego 300 m ku W od głęboczka Uklejowego i mającego głęb. maks. 28 m, wykazuje ilość *Diaphanosoma* zbliżoną do stwierdzonej dla zatoki Okuniowej. Można więc przypuszczać, iż gatunek ten znajduje na wschód od wzmiankowanego progu podwodnego, oddzielającego Uklejową od reszty Wigierek, korzystniejsze dla swego rozwoju warunki ekologiczne od istniejących w zatoce Uklejowej.

TAB. II. Statystyka liczebności poszczególnych form (Zatoka Uklejowa).
Ilości osobników pod 1 m³ powierzchni. Liczby kursywą oznaczają przeciętne ilości osobników w 1 m³ danego stupa wody.

Table statistique indiquant la production de chaque espèce (Baie Uklejowa).
Nombres d'individus sous 1 mètre carré de surface. Les chiffres en italique présentent les nombres moyens d'individus contenus dans 1 m. cb. d'eau.

DATA	Profondeur (m)	<i>Diphanosoma brachyurum</i>	<i>Leptodora kindtii</i>	<i>Daphnia cucullata</i>	<i>Daphnia cristata</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Cladocera juv.</i>	<i>Diatomus gracilis</i> ?	<i>Diatomus graciloides</i> ?	<i>Heterocope appendiculata</i>	<i>Faulemora taenistris</i>	<i>Centropagidae juv.</i>	<i>Cyclops strenuus</i> s. l.	<i>Cyclops oithonoides</i>	<i>Cyclops leuckarti</i>	<i>Cyclops bicuspidatus</i>	<i>Cyclopidae juv.</i> ?	<i>Copepoda nauplii</i>
13.I.1922	20	0	0	408 20 ¹⁾	272 14 ¹⁾	121576 6229	204 10 ¹⁾	—	0	0	0	408 20 ¹⁾	3332 167	544 27 ¹⁾	2148 122	0	1292 65 ¹⁾	2516 126	58344 2917
17.IV	"	68 3 ¹⁾	0	476 24 ¹⁾	136 7 ¹⁾	19516 976	748 37 ¹⁾	—	0	68 3 ¹⁾	0	544 27 ¹⁾	4012 20 ¹⁾	1360 68	79764 3288	476 24 ¹⁾	1156 58 ¹⁾	53720 2686	173400 8670
24.IV	"	0	0	544 27 ¹⁾	340 17 ¹⁾	20944 1047	0	—	68 3 ¹⁾	0	0	136 7 ¹⁾	1360 68	32368 1618	92004 4600	680 34 ¹⁾	14552 728	9724 486	119680 5984
6.V	"	0	0	1360 68	0	31960 1598	272 14 ¹⁾	—	0	0	340 17 ¹⁾	1496 75	952 48 ¹⁾	79560 3978	37876 1894	1292 65 ¹⁾	73440 3672	16456 823	294440 14722
21.X	"	68	0	1564	1836	23800	340	—	2652	4216	3604 same mode	1836	1564 bez Diapl.	40800	98600	3400	26860	163812	243576
30.XI	17	0	0	272 16 ¹⁾	1292 76 ¹⁾	4488 264	136 8 ¹⁾	—	6392 376	14824 872	0	3400 200	46716 2749	272 16 ¹⁾	6900 400	408 24 ¹⁾	0	680 40 ¹⁾	25500 1500
12.III.1921 ¹⁾	20	0	0	0	357 18 ¹⁾	13260 663	0	0	0	0	0	102 5 ¹⁾	0	5202 260	2856 143	0	918 46 ¹⁾	1224 61	—
17.VIII	"	7616 381	340 17 ¹⁾	85068 4253	21692 1085	17340 867	15708 785	12988 649	3536 177	1768 88	9384 469	25636 1282	3808 190	17204 860	63716 3186	5712 286	13804 690	56916 2846	119204 59614

TAB. III. Statystyka liczebności poszczególnych form w kilku innych punktach J. Wigry.
 Liczebność osobników pod 1 m² powierzchni. Liczby kursywą oznaczają przeciętne liczebności osobników w 1 m² danego siupka wody.

Table statistique indiquant la production du plancton constatée dans quelques autres parties du lac de Wigry.

Nombres d'individus sous 1 m. carré de surface. Les chiffres en italique présentent les nombres moyens d'individus contenus dans 1 m. cb. d'eau.

Miejsca po- forni Partie du Lac	Data	Głęb. m	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Leptodora kindtii</i>	<i>Bythotrephes longimanus</i>	<i>Daphnia cucullata</i>	<i>Daphnia cristata</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Cladocera juv.</i>	<i>Diaptomus gracilis</i> ¹⁾	<i>Diaptomus graciloides</i> ¹⁾	<i>Heterocope appendiculata</i>	<i>Eurytemora lacustris</i>	<i>Centropagidae juv.</i>	<i>Cyclops strenuus s. l.</i>	<i>Cyclops oithonoides</i>	<i>Cyclops leuckarti</i>	<i>Cyclops bicuspidatus</i>	<i>Cyclopidae juv.</i> ²⁾	<i>Copepoda naupliusy</i>
Głęboczek -pod Terpen- lyniarnią ³⁾	17.VIII.1921	20	3264 163	0	68 3 ¹⁾	167552 8378	4352 218	40256 2013	42432 2122	1632 82	3264 163	2176 109	7820 391	6528 326	67456 3373	4352 218	76160 3808	10880 544	0	157760 7888	269824 13491
Pliso Zachod- nie przy zait. Białczanskiiej	20.II.1922	23	0	0	0	204 9 ¹⁾	1972 86	3740 163	136 6 ¹⁾	0	204 9 ¹⁾	68 3	0	9656 420	20468 890	340 15 ¹⁾	204 9 ¹⁾	0	0	748 33 ¹⁾	64804 2818
Wigierski Wsch. (Ponawy ⁴⁾), ok. 1 km ku Z. od stóp. Okrtn.	16.VI. "	20	680 34 ¹⁾	136 7 ¹⁾	0	22848 1142	2652 133	126140 6307	18088 904	34952 1748	204 10 ¹⁾	8908 445	15572 779	14960 748	20944 1047	21624 1087	35564 1778	7412 371	68 3 ¹⁾	16592 830	69564 3478
Zalotka Okrąglą	21.X "	*	0	0	0	15300 765	15300 765	5100 255	23800 1190	—	6800 340	6800 340	204 10 ¹⁾	11900 595	54400 2720	0	88400 4420	5100 255	0	37404 1870	136000 6800

U w a g i.

1) jak w Tab. I.

2) Znadano naogół, z wyjątkiem niektórych gatunków, z których zostały zliczone wszystkie okazy, tylko 1/23 materiału.

Remarques.

1) Voir la Tab. I.

2) Abstraction faite de quelques espèces dont tous les individus ont été comptés, on n'a examiné que 1/23 du matériel recueilli.

We wrześniu oraz październiku spotyka się w Uklejowej już tylko pojedyncze okazy *Diaphanosoma*. W próbce z końca listopada 1922 r. stwierdzono brak zupełny przedstawicieli tej formy, nie jest jednak wykluczone (omawiany poziom obejmuje tylko warstwę 0—17 m głębokości), iż możnaby jeszcze znaleźć i w tym miesiącu w głębszych warstwach wody pojedyncze okazy tego gatunku.

Reasumując otrzymane wyniki, możemy powiedzieć, że *Diaphanosoma brachyurum* wykazuje w zatoce Uklejowej i Okuniowej zasadniczo jednakowy przebieg cyklu życiowego; różnice dotyczą jedynie liczebności w okresie od maja, względnie czerwca, do października włącznie, w którym to czasie zamyka się prawdopodobnie cały cykl rozwojowy tego gatunku. Liczba, odpowiadająca ogólnej produkcji rocznej *Diaphanosoma*, jest mianowicie o wiele wyższa dla zatoki Okuniowej, niż dla Uklejowej.

3. *Leptodora kindtii* (Focke).

Cykl życiowy tej formy, należącej, jak i *Diaphanosoma* do pospolitych mieszkańców jezior nizinnych, jest w zatoce Uklejowej bardzo zbliżony do cyklu stwierdzonego dla zatoki Okuniowej, z tą chyba różnicą, że omawiany gatunek, pojawiający się po kilkumiesięcznej nieobecności w planktonie w obu tych zbiornikach na wiosnę, mianowicie w czerwcu, wymiera następnie w zatoce Okuniowej w listopadzie lub grudniu, podczas gdy w planktonie zatoki Uklejowej jest on nieobecny już w październiku, o ile można o tem sądzić na podstawie połówów, odpowiadających słupowi wody 0—20 m.

Co się tyczy liczebności *Leptodora kindtii* w różnych miesiącach należy otrzymane wyniki uważać jedynie za przybliżone. Maksimum przypada, zdaje się, w zatoce Uklejowej, jak i w Okuniowej, w lipcu.

4. *Daphnia cucullata* G. O. Sars.

Wioślarka ta wykazuje w obrębie systematu wigierskiego dosyć wyraźnie zaznaczony eurytopizm, żyje bowiem nie tylko w Wigrach właściwych, lecz i w szeregu jezior sąsiednich (Li-

tyński 1925). Cykl życiowy jej w zatoce Uklejowej nie różni się zasadniczo od cyklu w zatoce Okuniowej. Zarówno w jednej, jak drugiej, daje się zauważyć, począwszy od listopada, względnie grudnia, stan depresji, wyrażający się w bardzo słabej liczebności kolonji i prowadzący do zupełnego jej wyginięcia, co następuje w zatoce Okuniowej naogół już w styczniu, podczas gdy w Uklejowej dopiero w miesiącu następnym. W styczniu można jeszcze bowiem spotkać w tej ostatniej zatoce pojedyncze ♀♀, z których wszystkie posiadają niskie hełmy; natomiast w lutym oraz marcu forma ta jest zupełnie nieobecna w planktonie zatoki Uklejowej i pojawia się ponownie prawdopodobnie w drugiej połowie kwietnia, kiedy to młode osobniki wylęgają się, w niewielkiej zresztą ilości, z jaj trwałych, złożonych późną jesienią. Są to wszystko również okazy o niskich hełmach. W początkach maja (połów 6.V.1922) daje się zauważyć nieznaczny wzrost stanu liczebnego kolonji, reprezentowanej nadal wyłącznie przez ♀♀, wśród których ukazują się już i formy o hełmach wyższych. Ilość tych ostatnich wzrasta stopniowo w stosunku do liczby osobników o hełmach niskich. W okresie letnim spotykamy już wyłącznie okazy o hełmach wysokich. W październiku pojawiają się ponownie obok tych ostatnich formy o hełmach niskich.

Liczebność kolonji rośnie w ciągu czerwca, lipca oraz sierpnia, w którym to miesiącu osiąga, jak się zdaje, maksimum. W sierpniu spotykamy również największą ilość *Daphnidae juv.* We wrześniu w zatoce Uklejowej stan liczebny kolonji jest dość niski, o ile można sądzić na podstawie połowu z głęb. 20 m z 17.IX.1923, podczas gdy w zatoce Okuniowej jest miesiąc ten okresem najintensywniejszego rozwoju *Daphnia cucullata*.

W połowach z lipca i sierpnia z zatoki Uklejowej spotyka się pewien odsetek ♀♀ z jajami w łęgnii (1—4), mianowicie 5—10%. W drugiej połowie września, kiedy pojawiają się po raz pierwszy, w niewielkiej narazie ilości ♂♂, oraz w październiku, kiedy liczba tych ostatnich tak wzrasta, że przeważają one nawet, jak się zdaje, ilościowo nad ♀♀, spostrzegamy jednocześnie coraz wyraźniejszy spadek liczebności kolonji. Prawdopodobnie od końca listopada *Daphnia cucullata* znajduje się w zatoce Uklejowej w stanie depresji, prowadzącym, jak już wspominałam, do zupełnego jej wyginięcia zapewne w końcu stycznia. Nadmienię, że w listopadzie wśród nielicznych okazów *Daphnia*

cucullata przeważały znów ♀♀, których pewien odsetek posiadał po 1 jaju. Spotykały się jednocześnie w materiale pojedyncze ephippia. W miesiącu tym większość okazów posiada jeszcze hełmy wysokie.

Widzimy z powyższego, że *Daphnia cucullata* jest również w zatoce Uklejowej formą monocykliczną, wykazuje bowiem tylko jeden okres rozmnażania płciowego, trwający od drugiej połowy września do (co najmniej) końca listopada. Liczby, odpowiadające stanowi liczebnemu kolonii *D. cucullata* w różnych miesiącach różnych lat, z jednej strony w zatoce Uklejowej z drugiej zaś w Okuniowej, wskazują na to, że omawiany gatunek jest liczniej reprezentowany w zatoce Okuniowej, niż w Uklejowej. Jest to jedna z różnic, dotyczących rozwoju rocznego tej formy. Jako drugą, wysoce prawdopodobną, wymienimy fakt wcześniejszego występowania w zatoce Uklejowej, niż Okuniowej maksimum rocznego tego gatunku. Pomijając jednak wymienione odchylenia, można stwierdzić, że przebieg rozwoju rocznego jest w obu omawianych punktach zasadniczo zgodny.

5. *Daphnia cristata* G. O. Sars.

Wioślarka ta, towarzysząca w Wigrach stale pokrewnej *Daphnia cucullata*, nie wykazuje naogół w zatoce Uklejowej większych różnic w przebiegu rozwoju rocznego w porównaniu z zat. Okuniową. Dają się zauważyć w zat. Uklejowej drobne tylko odchylenia.

Jedynym miesiącem, w którym *Daphnia cristata* jest zupełnie nieobecna w planktonie zatoki Uklejowej, jest, zdaje się, maj, podczas gdy w zatoce Okuniowej ginie ona zupełnie już w marcu. Maksimum przypada prawdopodobnie w obu zatokach na wrzesień. Jeżeli jednak porównamy próbki z obu punktów z tej samej lub prawie tej samej daty, zauważymy, że w jednym roku omawiany gatunek występuje liczniej w zatoce Uklejowej, w innym zaś w Okuniowej. Tak np. połów z gł. 20 m z 11.VIII.1921 z tej ostatniej dał tylko 296 osobników w 1 m³, podczas gdy w materiale z 17.VIII tegoż roku, pochodzącym z zatoki Uklejowej, stwierdzono obecność 1085 osobników w tej samej ilości wody. W próbkach natomiast z 21.X.1922 znaleziono w Oku-

niowej 833 osobniki, w Uklejowej zaś tylko 92 w 1 m³. Mamy więc tu stosunki niejako odwrócone, w porównaniu z rokiem 1921.

Jak widzimy z powyższego, *Daphnia cristata* znajdowała się w zatoce Uklejowej w drugiej połowie października 1922 r. w niewielkiej ilości. To samo możnaby powiedzieć o stanie liczebnym tego gatunku w końcu listopada tegoż roku, gdyby nie fakt, że odnośny połów (Tab. II) pochodził wyjątkowo z mniejszej głębokości (17 m). Ponieważ zaś wyniki, otrzymane z porównania dwu połów grudniowych (29.XII.1924), dokonanych równocześnie z różnej głębokości, mianowicie z 19 i 24 m, różnią się dość znacznie, (odnośne liczby osobników w 1 m³ wynoszą bowiem: 75 i 975), nie jest wykluczone, że począwszy od listopada *D. cristata* skupia się w głębokości poniżej 20 m.

W styczniu i lutym forma omawiana występuje w planktonie zatoki Uklejowej w nieznaczonej ilości, jak to widać z połów z roku 1925 (słup wody 0 — 23 m, względnie 0 — 22 m) oraz z próbki z pierwszej połowy stycznia 1922 r. Gatunek ten jest jeszcze słabiej reprezentowany w połowie marca 1921 r. (głęb. 0 — 20 m) oraz w próbkach z kwietnia 1922 r. z tejże głębokości. W maju jest omawiana forma, o czym już wspomniałam, nieobecna również w planktonie zatoki Uklejowej.

Co się tyczy rozmnażania *Daphnia cristata*, to nie jest ono w żadnym ze zbadanych punktów ograniczone do pewnego, mniej lub więcej krótkiego okresu, lecz rozciąga się przeciwnie na większą część roku, spotykamy bowiem zarówno w materiale, pochodzącym z zatoki Okuniowej, jak z Uklejowej, od lipca (względnie czerwca w punkcie „Powały“) do lutego włącznie stale większy lub mniejszy odsetek ♀♀ z jajami w łęgni. Samce pojawiają się w zatoce Uklejowej w drugiej połowie września (w Okuniowej zanotowałam je po raz pierwszy dopiero w październiku, może to jednak być sprawą przypadku); występują one w materiale — wszędzie jednak w niewielkiej ilości — aż do pierwszej lub drugiej połowy lutego włącznie. W marcu spotykamy wyłącznie ♀♀. Widzimy więc, że okres rozmnażania płciowego wyrażony jest w Wigrach u *Daphnia cristata* słabo.

Odnośnie stosunku ilościowego tej wioślarki do *Daphnia cucullata* należy podnieść, że podczas gdy w zatoce Okuniowej ta ostatnia dominuje nad *Daphnia cristata* we wszystkich miesiącach, z wyjątkiem okresu zimowego, kiedy jest ona w tej za-

toce nieobecna, w zatoce Uklejowej rzecz przedstawia się w różnych latach różnie. Tak np. w próbkach z czerwca i lipca 1925 r. oraz sierpnia 1921 r. daje się zauważyć wyraźna przewaga *Daphnia cucullata*, we wrześniu zaś 1923 r. ilość okazów *Daphnia cristata* jest więcej niż 2 razy wyższa, niż *Daphnia cucullata*. Również w październiku 1922 r. przewaga, zresztą bardzo nieznaczna jest po stronie *Daphnia cristata*. Nie jest wykluczone, że w roku 1923 pewne specjalne warunki sprzyjały rozwojowi tej ostatniej formy.

6. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller).

Przebieg rozwoju rocznego tej wioślarki w zatoce Uklejowej budzi zainteresowanie szczególne. Podczas bowiem gdy omawiana forma wykazuje w zatoce Okuniowej maksimum w miesiącach letnich (w czerwcu lub lipcu), w Uklejowej główne jej maksimum przypada na okres zimowy, mianowicie na koniec grudnia (r. 1924) lub 1-szą połowę stycznia (r. 1922). Nazywam je „głównem“, gdyż w przebiegu rozwoju rocznego *Bosmina longirostris* występują, jak się zdaje, w z. Uklejowej 2 maksyma, przyczem drugie, mniej wyraźnie zaznaczone, niż zimowe, przypada prawdopodobnie na 1-szą połowę lipca. Nie mogę jednak twierdzić z całą pewnością, że to drugie maksimum istotnie występuje, gdyż próbka, na której oparte jest to przypuszczenie (5.VII.1925), pochodziła z połowu ukośnego. Wykazuje ona pod 1 m² powierzchni ilość osobników 6 razy większą, niż stwierdzona dla połowu z 9.VI tegoż roku. Otrzymane wyniki pozostają poniekąd w sprzeczności ze spostrzeżeniami Schäferny (1924), według którego to autora w wodach „więcej eutroficznych“, do jakich Lityński (1925, 1926) zalicza również zatokę Uklejową, charakterystycznym dla *Bosmina longirostris* jest — w przeciwieństwie do stosunków panujących w wodach oligotroficznych — występowanie maksimum jedyne, w miesiącach letnich.

Przeglądając Tab. II, dającą nam obraz rozwoju tego gatunku w zatoce Uklejowej w ciągu całego roku, musimy zwrócić przede wszystkim uwagę na fakt, że *Bosmina longirostris* jest tutaj formą wyraźnie perennującą gdyż nawet poza miesią-

cami najintensywniejszego rozwoju występuje ona w ciągu całego roku w ilości dość znacznej, przyczem stan liczebny kolonji nie wykazuje, prócz okresów maksimum, zbyt wielkich różnic w poszczególnych miesiącach. Wyjątek pod tym względem stanowi połów z 30.XI.1922, dla którego znaleziono liczbę najniższą ze wszystkich otrzymanych. Wynik ten przypisać jednak należy może tej okoliczności, że wzmiankowana próbka obejmuje słup wody 0 — 17 m. Wobec tego zaś, że *Bosmina longirostris* należy do form przebywających wogóle w głębszych warstwach wody (Litwiński 1922: w głębokości 10 — 15 m), możliwe jest, iż w miesiącach zimowych skupia się ona w warstwach jeszcze głębszych. Przypuszczenie to opieram na wynikach, jakie dało porównanie liczb, dotyczących dwu równoległych połowów z dnia 29.XII.1924: z głębokości 19 i 24 m. Liczby te mianowicie dla *B. longirostris* są następujące: 5980 i 27826 w 1 m³.

Odnosnie rozmnażania płciowego wióslarki tej przypomnę, że obecność ♂♂ udało mi się stwierdzić tylko w połowach z jednego miesiąca, mianowicie z grudnia. Pojęcie o nikłej ich liczebności daje połów z 19 m, w którym na 1654 ♀♀ przypadało mniej więcej 17 ♂♂. Rozmnażanie natomiast drogą dzieworództwa odbywa się u *Bosmina longirostris* w ciągu całego roku, przyczem okres najintensywniejszego rozwoju (największy odsetek ♀♀ z jajami w łęgni) przypada, zdaje się, na okres od kwietnia do czerwca, względnie lipca, a nie — jakby należało sądzić na podstawie stanu liczebnego kolonji w różnych miesiącach — na późną jesień, lub początek zimy. Możliwe jest jednak, że część ♀♀ z jajami w łęgni wędruje, szczególnie w porze chłodniejszej, ku strefie przybrzeżnej i że temu należy przypisać mały ich odsetek na śródmieziu w okresie, poprzedzającym maksimum zimowe. Nie jest również wykluczone, że połowy z listopada z większej głębokości, niż 17 m, wykazałyby znaczniejszy, niż w październiku, lub końcu grudnia, odsetek ♀♀ z jajami dzieworodnemi.

7. *Bosmina coregoni* Baird.

Podczas gdy *Bosmina longirostris* jest formą hemilitoralną, odznaczającą się przytem wybitnym eurytopizmem, występująca obok niej w Wigrach *Bosmina coregoni* jest przeciwnie typową

formą śródjeziorną. Wysoki jej stan liczebny w zatoce Okuniowej, bardzo zaś niski w Uklejowej tłumaczy się prawdopodobnie większym stopniem eutrofizacji zatoki ostatnio wymienionej. Różnicę tę zaznaczamy, jako charakterystyczną dla powyższych części jeziora Wigierskiego.

Jak wynika z Tab. II, *Bosmina coregoni*, począwszy od grudnia do marca włącznie, prawie jest nieobecna w planktonie zatoki Uklejowej, gdyż jedynie w połowie ze stycznia 1921 r. zostały znalezione 3 osobniki tego gatunku. Pojawia się tam gatunek ten w kwietniu, chociaż jest jeszcze w tym miesiącu, jak i w maju, bardzo słabo reprezentowany. Stan liczebny rośnie w ciągu czerwca i lipca, osiągając, zdaje się, maksimum w sierpniu, względnie wrześniu. Ale nawet w tym okresie ilość osobników w z. Uklejowej jest około 7 razy mniejsza, niż w Okuniowej (por. np. próbkę z 11.VIII.1921 z tego ostatniego punktu z połowem z 17.VIII tegoż roku z zatoki Uklejowej z tej samej głębokości). Pod koniec października oraz w listopadzie spotyka się w zatoce Uklejowej już tylko pojedyncze okazy. Tak więc okres względnie intensywnego rozwoju kolonji ogranicza się właściwie do 4 miesięcy: czerwca, lipca, sierpnia i września.

Rozmnażanie kolonji drogą dzieworództwa odbywa się przez cały czas trwania cyklu rozwojowego tego gatunku, t. j. od kwietnia do końca września, względnie października. Największy jednak odsetek ♀♀ z jajami (1—6) w lęgni zdaje się przypadać na lipiec.

Obecności ♂♂ nie udało mi się stwierdzić w żadnym z połowów, pochodzących z zatoki Uklejowej, nie zauważyłam również w tym materiale ehippiów, w przeciwieństwie do zatoki Okuniowej, gdzie w październiku można było znaleźć te ostatnie, chociaż nielicznie. Widzimy z powyższego, podobnie jak z danych, dotyczących zatoki Okuniowej, że rozmnażanie płciowe odgrywa w cyklu życiowym *Bosmina coregoni*, zamieszkującej Wigry, rolę bardzo nikłą.

Warto podkreślić wreszcie, że w połowach, pochodzących z głęboczka „pod Terpentyniarnią“ oraz z zatoki Okrągłej, więc z punktów, położonych na wschód od progu podwodnego, oddzielającego zatokę Uklejową od reszty Wigier, *Bosmina coregoni* reprezentowana jest o wiele liczniej, niż w zatoce Uklejowej. Tak np. w próbce z 17.VIII.1921 z ostatniego punktu znajdujemy ±

785 osobników, podczas gdy w próbie z tejże daty i tej samej głębokości z głęboczek „pod Terpentyniarnią“ \pm 2122 osobniki pod 1 m². Połów z 21.X.1922 w zatoce Uklejowej wykazał obecność ogółem tylko 5 okazów, podczas gdy takiż połów z zatoki Okrągłej 350¹⁾). Wyniki te świadcząby o tem, że wzmiankowany próg podwodny dzieli zatokę Wigierki na dwie części: zachodnią, czyli zatokę Uklejową, oraz wschodnią, obejmującą między innymi głęboczek „pod Terpentyniarnią“, zatokę Okrągłą oraz Okuniową, które to części różnią się, zdaje się, między sobą nie tylko pod względem hydrograficznym, lecz również pod względem składu ilościowego, a nawet jakościowego planktonu, do czego jeszcze powrócę.

Z faktu, że *Bosmina coregoni* występuje, jak widzieliśmy, tak nielicznie w zatoce Uklejowej, w przeciwieństwie do reprezentowanej tam bardzo obficie *Bosmina longirostris*, wynika, że ten ostatni gatunek jest tam formą dominującą.

C o p e p o d a.

Rodzina *Centropagidae* reprezentowana jest w zatoce Uklejowej przez te same 4 gatunki, które występują w zatoce Okuniowej: *Diaptomus gracilis*, *Diaptomus graciloides*, *Heterocope appendiculata* i *Eurytemora lacustris*. Rozwój jednak roczny każdej z tych form przedstawia się pod względem ilościowym, a poczęści i jakościowym nieco odmiennie w obu punktach.

8. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars.

O stosunku liczebnym formy tej do towarzyszącego jej w Wigrach *Diaptomus graciloides* można powiedzieć to samo, co zaznaczyłam już o zachowaniu się jej w zatoce Okuniowej, mianowicie, że podczas gdy w roku 1922 ustępuje ona pod względem ilościowym *Diaptomus graciloides*, w innych latach, z których została zbadana część materiału, t. j. w 1921, 1923, 1924 i 1925, dominuje ona przeciwnie nad tym ostatnim gatunkiem. Odnośnie rozwoju rocznego *Diaptomus gracilis* należy stwierdzić co następuje.

¹⁾ Przy dwóch ostatnich liczbach nie uwzględniono mnożnika 68.

Forma ta pojawia się w planktonie zatoki Uklejowej prawdopodobnie dopiero w drugiej połowie maja, ginie zaś pewnie w pierwszej połowie marca, przyczem główny okres rozwoju przypada na okres od września do lutego włącznie.

Stan liczebny kolonji podlega, zdaje się, znacznym wahanom w różnych latach, nawet jeżeli uwzględnić fakt, że począwszy od października *Copepoda* skupiają się tam w warstwach wody poniżej 20 m, co wynika odnośnie *Diaptomus gracilis* między innymi z porównania omówionych już dwu połowów z 29.XII.1924, odpowiadających słupowi 0 — 19 m oraz 0 — 24 m. Ilości osobników tego gatunku, zawarte w tych próbkach w 1 m³, mają się do siebie mniej więcej, jak 9:30.

O rozległości wahań w różnych latach świadczy np. połów z 17.IX.1923, pochodzący tylko z głęb. 20 m, wykazujący jednak znacznie większą liczbę osobników od stwierdzonej dla wzmiankowanego połowu z 29.XII.1924 z głęb. 24 m: ± 2611 w 1 m³, podczas gdy w połowie z 21.X.1922 stwierdzona została obecność zaledwie ± 133 *Diaptomus gracilis* pod 1 m² powierzchni, czyli ilość nawet w tym przypadku bardzo niska, gdyby się przyjęło, że gros kolonji znajdowało się o tej porze poniżej głębokości 20 m (punkt najgłębszy zatoki wynosi, jak wiemy, 25 m). Nadmienię, że w próbce z 30.XI tegoż roku, odpowiadającej słupowi 0 — 17 m, znaleziono (jeżeli dodać do liczby osobników dorosłych oraz młodych *Diaptomus gracilis* część *Diaptomidae juv.*, zaliczonych do „*Centropagidae juv.*“) więcej niż 3 razy tyle osobników, co w próbce z poprzedniego miesiąca. Jeżeli porównamy zawartość planktonu w 1 m³ tych dwu połowów, różnica będzie jeszcze większa.

Z drugiej strony, gdy zestawimy ilości *Diaptomus gracilis* w obu omawianych punktach, w tych samych miesiącach różnych lat, zauważymy mniejszą lub większą przewagę liczebną tego gatunku w zatoce Okuniowej, co jest może zjawiskiem stałym dla wschodniej części Wigierek. Tak np. w połowie z 17.VIII.1921 z 20 m, pochodzącym z zatoki Uklejowej, stwierdzona została obecność ± 177 osobników w 1 m³, natomiast w połowie z 11.VIII tegoż roku i z tej samej głębokości w zatoce Okuniowej ± 1074 osobników *Diaptomus gracilis*, nie licząc form młodocianych, włączonych do „*Centropagidae juv.*“ Również porównanie próbek z 21.X.1922, w którym to roku warunki nie sprzyjały

ogólnie, jak wiemy, rozwojowi tego gatunku, wypada na korzyść zatoki Okuniowej.

Rozmnażanie *Diaptomus gracilis* odbywa się w zatoce Uklejowej przez większą część roku. Wyjątek stanowią prawdopodobnie tylko miesiące marzec, kwiecień i maj, kiedy okazy wyrosłe są nieobecne w planktonie, oraz początek czerwca. Co prawda również w próbce z 21.X.1922 nie udało mi się stwierdzić obecności ♀♀ z torebkami jajowemi; brak ich jednak w tym połowie jest chyba przypadkowy, gdyż w końcu listopada tego roku odsetek ♀♀ z torebkami jajowemi był dość wysoki. Trudno mi jest orzec z pewnością, na jakie miesiące przypada okres najintensywniejszego rozmnażania, gdyż zbadane połowy pochodzą z różnych lat. Zaznaczę jednak, że we wzmiankowanej próbce z 17.IX.1923 ilość ♀♀ z torebkami jajowemi wynosi około 28% ogólnej ilości ♀♀. Również w połowach z 30.XI.1922, 29.XII.1924 i 10.II.1925 stwierdzona została obecność dość znacznej liczby ♀♀ z torebkami jajowemi, mianowicie \pm 20% ogólnej ilości tychże.

We wszystkich połowach z zatoki Uklejowej, w których *Diaptomus gracilis* jest reprezentowany, spotykamy zarówno ♀♀, jak i ♂♂ tego gatunku. W miesiącach letnich oraz jesienią przeważają naogół ♀♀, począwszy zaś od grudnia aż do zupełnego wyginięcia kolonji, czyli do marca, ilość ♂♂ przewyższa liczbę ♀♀.

9. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg.

Gatunek ten, którego ekologia nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona, wykazuje, jak wiemy, w obrębie systematu wigierskiego stosunkowo większy stenotopizm od *Diaptomus gracilis*, zasięg jego ogranicza się bowiem do Wigier właściwych, podczas gdy ostatnia forma żyje również w jeziorze Ślaw.

Jeżeli porównamy teraz przebieg rozwoju rocznego omawianej formy w zatoce Uklejowej z rozwojem w zatoce Okuniowej (Tab. I—II), zauważymy, że różnice są niewielkie. Zarówno bowiem w jednym, jak i drugim punkcie, cykl rozwojowy zamyka się w obrębie okresu: czerwiec (względnie maj) — grudzień łącznie. Pomimo stwierdzenia w materjale z lutego 1925 r. z zatoki Uklejowej obecności kilku okazów wyrosłych *Diaptomus*

graciloides, nie ulega, zdaje się, wątpliwości, że gatunek ten znajduje się już od stycznia w stanie silnej depresji, prowadzącej do zupełnego wyginięcia kolonji najpóźniej w marcu.

O ile można o tem sądzić na podstawie zbadanych próbek, omawiana forma występuje naogół (może z wyjątkiem roku 1923) mniej licznie w zatoce Uklejowej, niż Okuniowej. Wynikałoby to np. z porównania połowu z 11.VIII.1921 z ostatniego punktu z połowem z 17.VIII.1921 z tejsze głębokości, pochodzącym z zatoki Uklejowej, oraz próbek z 21.X.1922 z tych samych punktów. Stan liczebny kolonji podlega jednak dość znacznym wahaniom. Tak np. w próbce z września 1923 r. z Uklejowej (Tab. II) ilość samych tylko okazów wyrosłych *Diaptomus graciloides* jest nie tylko znacznie większa od stwierdzonej w innych połowach z tej zatoki, odnoszących się do różnych miesięcy, lecz również wyższa jest od znalezionej w poszczególnych połowach z zatoki Okuniowej z okresu maj — październik 1922 r., więc roku, w którym gatunek ten był formą dominującą w stosunku do *Diaptomus gracilis*.

Na wrzesień przypada zresztą zapewne maksimum liczebności *Diaptomus graciloides*, który to widłonóg zdaje się rozwijać najintensywniej w okresie od połowy września, względnie sierpnia, do grudnia, czyli w tym samym czasie, co i w zatoce Okuniowej, gdzie jednak brak zupełnie okazów wyrosłych w połowach zimowych, pochodzących z całej, lub prawie całej głębokości tej zatoki.

Począwszy od czerwca, można znaleźć w zatoce Uklejowej wśród ♀♀ *Diaptomus graciloides* część pewną z torebkami jajowemi, najwyższy jednak odsetek ich przypada, jak się zdaje, na chłodniejszą porę roku. W okresie od czerwca do września daje się zauważyć wśród okazów wyrosłych przewaga ilościowa ♀♀, natomiast w miesiącach późniejszych (w październiku i grudniu) stosunek wzajemny płci zmienia się częściowo na korzyść ♂♂.

Co się tyczy ustosunkowania ilościowego w zatoce Uklejowej *Diaptomus graciloides* do *Diaptomus gracilis*, to zachodzi tu zjawisko zastępczości okresowej, okres bowiem najintensywniejszego rozwoju ostatniego gatunku przypada, jeżeli pominąć wrzesień, na miesiące grudzień, styczeń i luty, w których *Diaptomus graciloides* znajduje się już w stanie mniej lub więcej wyraźnej depresji.

10. *Heterocope appendiculata* G. O. Sars.

Mimo zaznaczonych odrębności hydrograficznych, zatoka Okuniowa i Uklejowa nie wykazują pod względem rozwoju rocznego *Heterocope appendiculata* większych różnic, z czego można wnosić, że tylko te cechy hydrograficzne, które są wspólne obu zatokom, są czynnikami, stanowiącymi pośrednio o przebiegu cyklu życiowego gatunku powyższego.

Podobnie jak w zatoce Okuniowej, *H. appendiculata*, przynajmniej o ile idzie o formy wyrosłe oraz stadja bardziej posunięte form młodocianych, nieobecna jest w planktonie zatoki Uklejowej od grudnia, lub może już po części od listopada, do kwietnia włącznie. Należy przypuszczać, że pojawiające się w początkach maja w warstwie wody 0 — 20 m pojedyncze formy młodociane *Heterocope appendiculata* albo pochodzą ze złożonych w październiku roku ubiegłego jaj trwałych, których występowanie u tego gatunku nie zostało jednak dotychczas stwierdzone z pewnością (Rzóśka 1925), lub też są to okazy, które przetrwały w stadium młodzieńczym w głębszych warstwach wody przez cały okres zimowy.

Okazy wyrosłe pojawiają się, jak się zdaje, w zatoce Uklejowej dopiero w 2-iej połowie czerwca i osiągają maksimum w sierpniu. Możliwe jednak, iż w niektórych latach następuje to już w lipcu. W próbcie z 2-iej połowy października 1922 r. spotyka się tylko pojedyncze osobniki wyrosłe oraz pewną ilość okazów młodszych, w materiale zaś z 30.XI tegoż roku nie znaleziono ani okazów wyrosłych, ani też bardziej posuniętych w rozwoju form młodych. Być może jednak, że te ostatnie żyją jeszcze przez czas krótki, wraz z młodszymi stadjami tego gatunku, w głębszych warstwach wody. Nie znaleziono ich już w każdym razie w połowie z 24 m z 29.XII.1924. Nadmienię, że bardzo młode *Centropagidae* obecne są w dość znacznej ilości w planktonie zatoki Uklejowej w okresie od listopada do lutego włącznie.

W połowie z początku czerwca 1925 r. z tego ostatniego punktu, w którym nie spotykamy jeszcze ♀♀ zupełnie wyrosłych, nie występują również i ♂♂. Natomiast w materiale z 5.VII tegoż roku znajdujemy wśród okazów dorosłych zarówno ♀♀, jak i ♂♂; pierwsze są jednak w przeważającej liczbie podobnie jak w sierpniu, kiedy stan liczebny kolonji osiąga, jak się zdaje,

maksimum. Zanotowano w połowie z tego miesiąca obecność pewnej ilości ♀♀ z przyczepionymi do otworu genitalnego jajami. We wrześniu znajdują się z kolei ♂♂ w przeważającej liczbie. Również w próbcie z tego ostatniego miesiąca zauważono pewną ilość ♀♀ (około 10% ogólnej ich ilości) z przyczepionymi do otworu genitalnego jajami.

Co się tyczy liczebności *Heterocope appendiculata* w zatoce Uklejowej i Okuniowej, to z porównania odnośnych próbek z tych samych miesięcy i lat (z okresu od maja do października włącznie) wynikałoby, że gatunek ten jest liczniej reprezentowany w tym ostatnim punkcie, z wyjątkiem może 2-jej połowy października, kiedy, jak to wykazują próbki z 21.X.1922 z zatoki Uklejowej i Okuniowej, ilość form młodych tego gatunku jest dwa razy wyższa w zatoce Uklejowej, niż w Okuniowej. Okazów dorosłych nie znaleziono wcale w tych połowach, w przeciwieństwie do położonej pomiędzy omawianymi dwoma punktami zatoki Okrągłej, w której stwierdzono obecność 3 wyrosłych *Heterocope* (2 ♀ i 1 ♂). W materjale z Okuniowej zanotowano jednak znaczną ilość „*Centropagidae juv.*“, której część stanowią prawdopodobnie wczesne stadja *Heterocope appendiculata*.

11. *Eurytemora lacustris* Poppe.

Charakterystyczny ten przedstawiciel zooplanktonu zbiorników głębszych, należących do typu bałto-skandynawskiego, nie żyje w obrębie systematu wigierskiego, jak już wzmiankowałam wyżej, w żadnym z mniejszych jezior.

Ponieważ *Eurytemora lacustris* jest formą mniej lub więcej stenotopiczną, przystosowaną zapewne do życia w zbiornikach raczej oligotroficznych, przebieg jej rozwoju rocznego w zatoce Uklejowej winienby, jak można było sądzić a priori, różnić się dość znacznie od cyklu życiowego formy, zamieszkującej zatokę Okuniową. W rzeczywistości jednak wyniki, otrzymane dla zatoki Uklejowej, nie wykazują zbyt wielkich odchyień od przedstawionych wyżej danych dla wschodniej części Wigierek. Podobnie jak w zatoce Okuniowej, miesiące zimowe są i tutaj dla *Eurytemora lacustris* okresem depresji, gdyż w połowach ze stycznia oraz lutego, odpowiadających całej prawie głębokości zatoki Ukle-

jowej, występują zaledwie pojedyncze okazy wyrosłe lub młode omawianego gatunku, obok pewnej (dość znacznej w próbce z 10.II.1925 z 22 m głębokości) liczby *Centropagidae juv.*, których część stanowią prawdopodobnie formy młodociane *Eurytemora lacustris*.

Przypomnę na tem miejscu, że w połowie z 20.II.1922 z 23 m głębokości na Plosie Zach. przy zatoce Białczańskiej znalazłam wśród ♀♀ około 6% osobników z torebkami jajowemi. Obecności takich ♀♀ nie udało mi się stwierdzić w połowach z zatoki Uklejowej.

Na marzec zdaje się przypadać minimum roczne tego gatunku; również ilość *Centropagidae juv.* jest wtedy znikomo mała, jak to widać z połowu z 12.III.1921 z 20 m, 0,5 m nad dnem (Tab. II), nie wykazującego ani jednej postaci młodocianej *Centropagidae*.

W połowach z zatoki Uklejowej z drugiej połowy kwietnia oraz początku maja 1922 r. znajdujemy ponownie, w coraz większej ilości okazy wyrosłe *Eurytemora*. Stan liczebny tego gatunku jest jednak w ostatnim z wymienionych połowów znacznie niższy od stwierdzonego dla połowu z tej samej daty (6.V.1922) w zatoce Okuniowej. Nie mogę jednak na podstawie zbadanego materiału twierdzić z całą pewnością, że omawiana forma występuje liczniej w tym ostatnim punkcie, niż w zatoce Uklejowej. Z jednej bowiem strony wspomniane próbki z maja 1922 r. i z 21.X tegoż roku (Tab. I i II) jak również z sierpnia 1921 r. z obu zatok wykazują przewagę liczebną *Eurytemora lacustris* w zatoce Okuniowej, z drugiej strony natomiast ilość osobników tego gatunku w połowach z początku czerwca oraz lipca 1925 r. z zatoki Uklejowej (Tab. II) jest tak wielka, że równa się prawie maksymalnej dla zatoki Okuniowej w latach 1921 i 1922. Jestem więc raczej skłonna przypuszczać że liczebność tego gatunku podlega w zatoce Uklejowej znacznym wahaniom w różnych latach.

Co się tyczy samego przebiegu cyklu życiowego *Eurytemora* w zatoce Uklejowej, to główny okres rozwoju przypada tutaj, jak się zdaje, na miesiące od czerwca do listopada włącznie, przyczem okres rozmnażania zbiega się częściowo z tym ostatnim, gdyż trwa prawdopodobnie od początku czerwca do października, jeżeli można o tem wnioskować z nieobecności ♀♀ z torebkami jajowemi w miesiącach pozostałych.

Odnośnie ustosunkowania ilościowego płci u *Eurytemora lacustris*, w zatoce Uklejowej, zostało stwierdzone, że przez większą część roku przeważają ♀♀, wyjątek pod tym względem stanowi bowiem, jak się zdaje, jedynie okres od grudnia do lutego włącznie, w których to miesiącach spotykamy więcej ♂♂ niż ♀♀, lub też (w niektórych latach) obie płci w jednakowej ilości.

Jeżeli teraz porównamy między sobą dane, dotyczące rozwoju rocznego każdego z czterech gatunków *Centropagidae* w uwzględnionych punktach Wigier, zauważymy, że nie wykazują one gdzieindziej tej zgodności, jaką stwierdziliśmy dla zatoki Okuniowej, w której główny cykl rozwojowy omawianych form przypada na okres od 2-jej połowy lipca do października włącznie i to zarówno u gatunków nie zimujących, jak zimujących, do których należą *Diaptomus gracilis* i *Eurytemora lacustris*. W zatoce Uklejowej liczba gatunków zimujących ogranicza się właściwie do jednego *Diaptomus gracilis*, gdyż *Eurytemora* reprezentowana jest tutaj od stycznia do kwietnia przez nieliczne tylko okazy. Widzimy pozatem (Tab. II), że w zatoce Uklejowej, w czasie najintensywniejszego rozwoju kolonji poszczególnych gatunków, występuje do pewnego stopnia zjawisko zastępczości okresowej. U *Hetercope appendiculata* oraz *Eurytemora lacustris* okres maksymalnego rozwoju kolonji przypada bowiem na czerwiec, lipiec i sierpień, w których to miesiącach *Diaptomus gracilis* oraz *Diaptomus graciloides* wykazują względnie niski stan liczebny. Ostatni gatunek osiąga maksimum roczne w drugiej połowie września, natomiast u *Diaptomus gracilis* daje się zauważyć wyraźne występowanie dwu maksymów, z których jedno, letnie, zbiega się ze stwierdzonym dla *Diaptomus graciloides*, drugie zaś, zimowe, obejmuje okres od 2-jej połowy (lub końca) grudnia do lutego włącznie.

Zaznaczonym tu różnicom w przebiegu rozwoju rocznego w zatoce Uklejowej poszczególnych gatunków *Centropagidae* (okazy wyrosłe + stadja starsze odnośnych gatunków) odpowiada również odmienny od przedstawionego dla zatoki Okuniowej (Tab. I) obraz stosunków ilościowych u *Centropagidae juv.* Tak więc, podczas gdy w zatoce Okuniowej daje się stwierdzić występowanie wyraźnego maksimum rocznego, przypadającego mniej więcej na okres od końca sierpnia do połowy października, w zatoce Uklejowej maksimum przypada, jak się zdaje, na koniec li-

stopada, przyczem względnie dużą liczbę *Centropagidae juv.* spotykamy również z jednej strony w czerwcu, lipcu i wrześniu (przedstawiciele wszystkich czterech gatunków, bez widocznej przewagi któregośkolwiek), z drugiej zaś w grudniu oraz lutym (większość stanowią przedstawiciele rodzaju *Diaptomus*.)

Cyclopidae.

Wszystkie gatunki *Cyclopidae*, które są stałymi mieszkańcami zatoki Okuniowej, a więc *Cyclops oithonoides*, *Cyclops strenuus* s. l. oraz *Cyclops leuckarti*, występują stale również w zatoce Uklejowej. Prócz form tych spotykamy jednak w tym ostatnim punkcie i to w dość znacznej ilości w ciągu całego roku jeszcze gatunek *Cyclops bicuspidatus*, pojawiający się w zatoce Okuniowej tylko sporadycznie, a ponadto w połowach z niektórych miesięcy: *Cyclops insignis* i *C. viridis*.

Widzimy więc, że wschodnia i zachodnia część zbadanego terenu nie różnią się tak bardzo od siebie składem jakościowym *Cyclopidae*, gdyż charakterystyczni dla zbiorników głębszych przedstawiciele tej rodziny żyją zarówno w zatoce Okuniowej, jak i Uklejowej, z wyjątkiem *Cyclops bicuspidatus*, zamieszkującego właściwie tylko tę ostatnią zatokę i którego ekologia jest zresztą niedostatecznie zbadana.

Co się tyczy jednak stosunków ilościowych, przebieg rozwoju rocznego różnych gatunków *Cyclopidae* we wschodniej i zachodniej części Wigierek wykazuje naogół, jak to zobaczymy, dość znaczne różnice.

12. *Cyclops oithonoides* Sars.

Rozwój roczny formy tej w zatoce Uklejowej wykazuje dwa wyraźne maksyma: jedno przypada mniej więcej na drugą połowę kwietnia, drugie na drugą połowę września, lub na październik. Nie jest co prawda wykluczone, jak to zaznaczyłam wyżej, że i w zatoce Okuniowej występuje u omawianego gatunku, prócz maksimum, przypadającego w roku 1922 na początek września, również drugie, wiosenne, jeżeli wziąć pod uwagę, że forma ta

jest np. w próbce z 6.V.1922 reprezentowana już niemal równie licznie, jak w drugiej połowie lipca tego roku (Tab. I). Z drugiej jednak strony obecność pojedynczych tylko osobników *Cyclops oithonoides* w połowie z 26.III.1926, z całej prawie głębokości zatoki Okuniowej, pozwala przypuszczać, że forma omawiana pojawia się tutaj dopiero w kwietniu po przerwie zimowej, trwającej conajmniej trzy miesiące, mianowicie przez styczeń, luty i marzec.

Również i w zatoce Uklejowej dwa pierwsze z miesięcy wymienionych są dla *Cyclops oithonoides* okresem mniej lub więcej wyraźnie zaznaczonej depresji. Połów z 12.III.1921 (Tab. II) wykazuje już bowiem dość znaczną stosunkowo ilość okazów, której 1/4 stanowią formy młode. Jak już wspomniałam, pierwsze maksimum występuje w zatoce Uklejowej (przynajmniej tak było w roku 1922) w drugiej połowie kwietnia i jest równie wyraźne, jak jesienne. Pojaw *C. oithonoides* w marcu, po zupełnej prawie nieobecności w planktonie w drugiej połowie stycznia i pierwszej lutego, tłumaczyć sobie możemy przetrwaniem tego gatunku w ciągu pierwszych miesięcy zimowych pod postacią stadjów młodocianych, lub też jaj trwałych, złożonych w październiku, lub może jeszcze wcześniej.

W połowie z 17.VIII.1921 z głęboczka „pod Terpentyniarnią“, położonego 300 m ku W od zatoki Uklejowej, spotykamy jeszcze dość znaczną ilość ♂♂; nie znaleziono ich natomiast zupełnie w połowie z tej samej daty w ostatnio wymienionej zatoce. Również w z. Okuniowej stwierdzono obecność ♂♂ i to nie tylko w sierpniu, ale i wrześniu oraz październiku; w połowach z dwu ostatnich miesięcy spotyka się już jednak tylko pojedyncze ich okazy.

W zatoce Uklejowej ♂♂ pojawiają się w kwietniu i występują w planktonie conajmniej aż do lipca włącznie, kiedy osiągają, zdaje się, maksimum; ilość ich jest wtedy conajmniej równa ilości ♀♀.

Wracając do rozwoju rocznego *Cyclops oithonoides*, zaznaczę, że w maju 1922 r. (Tab. II) liczebność kolonji zmniejszyła się w omawianym punkcie więcej niż o połowę, w porównaniu ze stwierdzoną dla drugiej połowy kwietnia tegoż roku (I maksimum). O ile można o tem sądzić na podstawie połowów z innych lat, dopiero w sierpniu ma miejsce ponowny wzrost stanu

liczebnej kolonii. Drugie maksimum przypada prawdopodobnie na drugą połowę września, względnie na październik, w którym to miesiącu, przynajmniej w r. 1922, stwierdzona została obecność takiej samej ilości osobników, jak w drugiej połowie kwietnia tegoż roku, kiedy występuje, jak wiemy, maksimum wiosenne. Okazy młode stanowią teraz 1/5 ogólnej liczby osobników.

W listopadzie i grudniu daje się zauważyć znaczne zmniejszenie liczebności kolonii, która przechodzi wówczas stan depresji, trwający prawdopodobnie do marca.

Rozmnażanie *Cyclops oithonoides* zamyka się, jak się zdaje, w zatoce Wigierki, a może i w całych Wigrach, w obrębie kilku miesięcy, nie udało mi się bowiem stwierdzić występowania ♀♀ z torebkami jajowemi poza okresem czerwiec—wrzesień ani w zatoce Okuniowej ani w Uklejowej. Największy odsetek tych ♀♀ przypada w tym ostatnim punkcie prawdopodobnie na czerwiec oraz lipiec, w których to miesiącach spotykamy również najwięcej ♂♂, mianowicie w ilości dorównywującej mniej więcej ilości ♀♀.

Co się tyczy różnic ilościowych, to przebieg rozwoju rocznego omawianego gatunku wykazuje w zatoce Uklejowej znaczne odchylenia w różnych latach. Również jeżeli porównamy między sobą wyniki, dotyczące obu punktów jeziora, będziemy mogli stwierdzić, że podczas gdy w roku 1921 *Cyclops oithonoides* występuje o wiele liczniej w z. Okuniowej, w roku 1922 daje się, przeciwnie, zauważyć wyraźną przewagę ilościową tej formy w zatoce Uklejowej (nawet jeżeli nie uwzględnić faktu występowania tutaj maksimum wiosennego, którego istnienie w zatoce Okuniowej jest wątpliwe).

Wyniki powyższe, pomijając różnice dotyczące długości trwania okresu rozmnażania, występowania ♂♂ i t. p., zgodne są naogół z otrzymanymi przez Wesenberg-Lund'a (1904) dla całego szeregu jezior duńskich. Badacz wymieniony stwierdził bowiem, że w większości tych zbiorników *Cyclops oithonoides* jest formą perennującą, z wyraźnie zaznaczonym minimum od listopada do marca włącznie, oraz z głównym okresem rozwoju od kwietnia do października, względnie listopada. W większości tych jezior występuje wyraźne maksimum wiosenne, przypadające w zależności od roku na kwiecień lub koniec maja.

W niektórych ze zbadanych przez autora jezior można zauważyć występowanie, prócz wiosennego, słabiej zaznaczonego maksimum jesienno (podobnie jak w zatoce Uklejowej), w innych natomiast daje się stwierdzić istnienie tylko jednego maksimum, które przypada niekiedy dopiero na sierpień (podobnie jak w zatoce Okuniowej).

Wesenberg-Lund podnosi również w pracy powyższej między innymi, że, wobec występowania form młodych w bardzo niałej liczbie w planktonie zimowym, trudno jest wytłumaczyć zjawisko tak wybitnie zaznaczonego w wielu jeziorach maksimum wiosennego.

13. *Cyclops leuckarti* Claus.

Hemilimnetyczna ta forma, ustępująca znacznie w planktonie śródzielnym zatoki Wigierki, a prawdopodobnie również i wschodniej części Wigier, pod względem liczebności gatunkowi *Cyclops oithonoides*, jest, w porównaniu z tym ostatnim, szczególnie słabo reprezentowana w zatoce Uklejowej, co wynika między innymi z przedstawionego powyżej zestawienia (str. 206) danych z różnych lat, odnoszących się do wschodniej i zachodniej części Wigierek.

Jeżeli porównamy liczby dotyczące rozwoju rocznego *Cyclops leuckarti* w zatoce Uklejowej (Tab. II), z liczbami odnoszącymi się do zatoki Okuniowej (Tab. I), zauważymy, że w tym ostatnim punkcie gatunek omawiany występuje naogół o wiele liczniej, niż w zatoce Uklejowej. Tak. np. w połowie z 11.VIII.1921 z 20 m z zatoki Okuniowej stwierdzona została obecność 1911 osobników pod 1 m² powierzchni, w połowie zaś z 17-go tegoż miesiąca i roku oraz tej samej głębokości, pochodzącym z zatoki Uklejowej, znaleziono w 1 m³ tylko 286 okazów *Cyclops leuckarti*. W połowach z 21.X.1922 z 20 m z zatoki Okuniowej i Uklejowej stwierdzono obecność 299 i 170 przedstawicieli tego gatunku pod 1 m² powierzchni. Brak systematycznych połowów z tego samego roku z zatoki Uklejowej uniemożliwia wykazanie różnic w liczebności tej formy w obu zatokach w pozostałych miesiącach roku, wystarczy jednak rzucić okiem na liczby, odpowiadające poszczególnym połowom z omawianego punktu i obejmujące okres kilkuletni (Tab. II), by stwierdzić, jak słabą stosunkowo rolę ga-

tunek ten odgrywa w planktonie z. Uklejowej. Na wschód od tej ostatniej, nawet w punkcie sąsiednim, położonym tylko 300 m ku W, w t. zw. głęboczku „pod Terpentyniarnią“, liczebność *Cyclops leuckarti* jest wyższa, o ile można o tem sądzić na podstawie porównania materiałów z 17.VIII.1921 z zatoki Uklejowej i wzmiankowanego punktu: 286 i 544 osobników w 1 m³.

Pozatem przebieg rozwoju rocznego *Cyclops leuckarti* w omawianej zatoce nie różni się zasadniczo od cyklu życiowego tego gatunku w zatoce Okuniowej, zarówno bowiem w jednej, jak i w drugiej forma ta nie należy do perennujących. W strefie limnetycznej zatoki Uklejowej jest ona mianowicie nieobecna od grudnia do marca włącznie, czyli przez mniej więcej 4 miesiące. *Cyclops leuckarti* pojawia się tam prawdopodobnie w drugiej połowie kwietnia i jest zarówno w połowach z tego miesiąca, jak w próbce z 1-ej połowy maja, reprezentowany przez dość nieznaczną ilość osobników (Tab. II), wśród których nie udało mi się stwierdzić obecności ♂♂, podczas gdy w zatoce Okuniowej pojedyncze ♂♂ występują już w początkach maja.

Maksimum przypada w zatoce Uklejowej zapewne na lipiec, lub sierpień, podczas gdy w Okuniowej na ten ostatni miesiąc, względnie na wrzesień. Próbka z lipca z Uklejowej zdaje się wykazywać największy odsetek ♀♀ z torebkami jajowemi. Zarówno w tym połowie, jak i w próbce z sierpnia, spotykamy obok ♀♀ również ♂♂; te ostatnie występują jednak w wiele mniejszej ilości niż ♀♀, co zostało również stwierdzone dla połowu sierpniowego z głęboczka „pod Terpentyniarnią“ oraz, jak już wiemy, dla większości zbadanych połowów z zatoki Okuniowej. Także R z ó s k a (1925) znajdował stale w połowach powierzchniowych z jezior poznańskich więcej ♀♀, niż ♂♂.

W połowach z września oraz miesięcy późniejszych nie udało mi się stwierdzić obecności ♂♂.

Co się tyczy stosunku ilościowego form młodych do dorosłych, to połów z 5.VII.1925 wykazuje znaczną przewagę pierwszych. W próbce z 17.VIII.1921 jedne i drugie znajdują się w tej samej ilości. W połowie z 17.IX.1923 można stwierdzić obecność większej ilości form wyrosłych, niż młodych, podczas gdy w próbce z 21.X.1922 te ostatnie są w przeważającej liczbie.

W końcu listopada stan liczebny kolonji zmniejsza się znacznie, w grudniu zaś omawiany gatunek ginie zupełnie z planktonu śródzielnego.

Gdy zestawimy przedstawione powyżej wyniki dla *Cyclops leuckarti* zatoki Uklejowej z danymi ilościowymi, dotyczącymi przebiegu rozwoju rocznego *Cyclops oithonoides* w tym punkcie, będziemy mogli stwierdzić, że podczas gdy w zatoce Okuniowej daje się zauważyć zupełna równoległość cyklu życiowego obu gatunków, to w Uklejowej zdaje się występować w stosunku wzajemnym obu tych form, w pewnej mierze, zjawisko zastępczości okresowej. Widzimy bowiem, że u *Cyclops leuckarti* maksimum przypada w zatoce Uklejowej na lipiec, względnie sierpień, podczas gdy u *Cyclops oithonoides* jedno na wrzesień, względnie październik, drugie zaś na kwiecień, w którym to miesiącu *Cyclops leuckarti* pojawia się dopiero, po czteromiesięcznej nieobecności, na śródziejerzu.

Nadmienię wreszcie, że, jak to podniósł Wesenberg-Lund we wzmiankowanej już pracy (1904), omawiana forma występuje i w jeziorach duńskich stale — w przeciwieństwie do *Cyclops oithonoides* — w niewielkiej tylko ilości, przyczem okres najintensywniejszego rozwoju gatunku przypada w tych zbiornikach również na miesiące letnie.

14. *Cyclops strenuus* s. l.

Grupa *Cyclops strenuus* reprezentowana jest w zatoce Uklejowej przez te same formy, które już wymieniłam przy omawianiu wyników, dotyczących zatoki Okuniowej. Spotykamy tam więc, obok *Cyclops scutifer* Sars, kilka innych form, różniących się pod względem szeregu cech morfologicznych z jednej strony od tej ostatniej, z drugiej zaś między sobą. Ustosunkowanie jednak ilościowe tych różnych form w poszczególnych miesiącach inne jest w zatoce Uklejowej, niż w Okuniowej.

Przebieg rozwoju rocznego *Cyclops strenuus* s. l. w zatoce Uklejowej wykazuje, jak to już zaznaczyłam wyżej, pewne różnice w porównaniu ze stwierdzonym dla zatoki Okuniowej. Grupa ta jest w obu omawianych punktach reprezentowana w ciągu całego roku. W planktonie zatoki Uklejowej występuje ona zimą jeszcze dość licznie, przyczem ilość okazów dorosłych jest wówczas stosunkowo duża (połowa, lub więcej ogólnej liczby osobników), podczas gdy w zatoce Okuniowej *Cyclops strenuus* s. l. znajduje

się, jak już wiemy, począwszy od stycznia, względnie grudnia lub nawet listopada, do marca włącznie w stanie bardzo silnej depresji. W okresie tym spotykamy bowiem w ostatnio wymienionym punkcie tylko pojedynczych przedstawicieli omawianej grupy oraz *Cyclopidae juv.* Wracając do zatoki Uklejowej, należy nadmienić, że w okresie mniej więcej od listopada do marca, względnie kwietnia, gros kolonji zamieszkuje warstwę wody najgłębszą: poniżej 20 m, jak wynika z porównania liczb, dotyczących dwu wzmiankowanych już połowów z 29.XII.1924 z 24 m i 19 m. Ilość osobników *Cyclops strenuus* s. l. jest bowiem w pierwszym z nich kilkanaście razy większa od znalezionej w drugim (Tab. II).

W zatoce Uklejowej występują, jak się zdaje, w cyklu życiowym grupy *Cyclops strenuus* dwa maksyma, z których jedno przypadałoby na maj, względnie czerwiec, drugie zaś prawdopodobnie na październik (Tab. II). W zatoce Okuniowej maksimum wiosenne, o ile wogóle występuje, słabiej jest zaznaczone, główne zaś, jeżeli nie jedyne, przypada na pierwszą połowę września, względnie koniec sierpnia. W obu jednak punktach o występowaniu maksymów stanowią formy młode, które, jak już wiemy, przeważają liczebnie w ciągu całego prawie roku, w szczególności zaś w okresach, na które przypadają maksyma.

Na podstawie zestawienia wyników, dotyczących zatoki Uklejowej, można wyciągnąć następujące wnioski o stanie liczebnym kolonji, wzajemnem ustosunkowaniu ilościowym form dorosłych i młodych, liczebności w poszczególnych miesiącach samców oraz stosunkach rozrodczych.

Co się tyczy liczebności kolonji, o ile można o tem sądzić na podstawie porównania danych ilościowych, odnoszących się do kilku połowów z tych samych miesięcy i lat z zatoki Uklejowej i Okuniowej, grupa *Cyclops strenuus* występuje, zdaje się, w zależności od roku, obficie w jednym lub drugim z tych punktów. Tak np. w roku 1922 jest ona o wiele liczniej reprezentowana w zatoce Uklejowej (por. Tab. I i II — również *Cyclopidae juv.*), natomiast wyniki otrzymane dla roku 1921 wskazywałyby raczej (szczególnie jeżeli uwzględnić rubrykę *Cyclopidae juv.*) na przewagę ilościową omawianej grupy w zatoce Okuniowej. W każdym razie wydaje mi się, na podstawie stwierdzonego stałego występowania w tym ostatnim punkcie okazów wyrosłych

w wiele mniejszej liczbie, niż to ma miejsce w zatoce Uklejowej, że *Cyclops strenuus* s. l. odgrywa większą rolę w planktonie tego ostatniego punktu, niż zatoki Okuniowej.

Wracając do przebiegu rozwoju rocznego omawianego gatunku, zaznaczę, że, poczynawszy od drugiej połowy kwietnia, daje się zauważyć pojaw w zatoce Uklejowej dużej ilości *Cyclopidae juv.*, których większość stanowią przedstawiciele grupy *Cyclops strenuus*. Wśród nielicznych okazów wyrosłych, należących do form objętych tą ostatnią nazwą, spotykamy obok ♀♀ również ♂♂, pierwsze jednak w przeważającej znacznie liczbie. To samo dotyczy miesięcy następnych, prawdopodobnie aż do połowy lipca, z tą jednak różnicą, że w okresie tym spotykamy tylko pojedyncze ♂♂. W pozostałych zaś miesiącach roku ilość ♂♂ wzrasta w stosunku do liczby ♀♀ i w miesiącach, poprzedzających, okresy maksimum wiosennego oraz jesiennego, jak np. w marcu 1921 r. oraz w sierpniu tegoż roku, ♂♂ występują w tej samej ilości, co i ♀♀, (połów z marca) lub są nawet liczniejsze od tych ostatnich (połów z sierpnia). Jedyną ze zbadanych próbek, w której nie została stwierdzona obecność ♂♂, był połów z 30. XI.192^o (słup wody 0 — 17 m). Otrzymany wynik należy jednak tłumaczyć prawdopodobnie tem, że poczynawszy od wymienionego miesiąca gros kolonji zamieszkuje warstwę wody poniżej tej głębokości, o czym świadczy, między innymi, minimalna wogóle ilość przedstawicieli grupy *Cyclops strenuus* w omawianym połowie, a następnie próbka z 21.X. tegoż roku, odpowiadająca słupowi wody 0 — 20 m, gdzie znaleziono liczbę dość znaczną osobników z tej grupy, co wskazywałoby na występowanie 2-go maksimum rocznego około tej ostatniej daty.

W maju — stosuje się to w każdym razie do roku 1922 — liczba form młodych *Cyclops strenuus* s. l. wzrasta bardzo znacznie. Również ilość okazów wyrosłych zwiększa się w tym miesiącu, gros kolonji stanowią jednak nadal formy młode. Na omawiany miesiąc przypada prawdopodobnie w roku 1922 pierwsze maksimum roczne u opisywanej grupy form.

W czerwcu grupa *Cyclops strenuus*, o ile można wnosić na podstawie liczb, dotyczących połowu z r. 1925, reprezentowana jest nadal bardzo licznie w planktonie zatoki Uklejowej, przy czem ustosunkowanie ilościowe form wyrosłych do młodych jest mniej więcej takie same, jak w poprzednim miesiącu. Należy

nadmienić, że formy młodociane, objęte nazwą „*Cyclopidae juv.*“, których część należy odnieść do *Cyclops strenuus*, występują w tym miesiącu w wielkiej ilości.

W lipcu liczba form młodych zmniejsza się, jak się zdaje, na korzyść okazów wyrosłych, które w zbadanym połowie z roku 1925 stanowią więcej, niż czwartą część ogólnej ilości osobników. W sierpniu, przy ogólnym zmniejszeniu stanu liczebnego kolonji, o czym zdaje się świadczyć połów z 17.VIII.1921, stosunek form wyrosłych do młodych zmienia się nadal na korzyść pierwszych, których liczba równa się w wymienionym połowie $\frac{2}{5}$ ogólnej ilości osobników *Cyclops strenuus* s. l. Wśród ♀♀, ustępujących, jak wspomniałam, w tym miesiącu pod względem liczebności samcom, daje się zauważyć pewien odsetek (około 25%) z torebkami jajowemi.

W okresie od kwietnia do lipca włącznie nie udało mi się stwierdzić obecności takich ♀♀ w zbadanym materiale, przypuszczam jednak, że brak ich w połowach jest raczej przypadkowy.

We wrześniu grupa *Cyclops strenuus* jest, zdaje się, słabiej reprezentowana w planktonie omawianej zatoki, niż we wcześniejszych miesiącach letnich. Natomiast w październiku daje się zauważyć ponowny wzrost liczby zarówno okazów wyrosłych — których większość stanowią począwszy od września znów ♀♀, wśród których spotykamy niektóre z torebkami jajowemi — jak form młodych, których ilość przewyższa w roku 1922 pięciokrotnie takąż form dorosłych. Należy przytem podnieść, że w odnośnym połowie została również stwierdzona obecność bardzo licznych „*Cyclopidae juv.*“ których znaczną część stanowią prawdopodobnie formy młodociane *Cyclops strenuus* s. l. Na październik przypada więc, jak się zdaje, w roku 1922 drugie maksimum roczne u przedstawicieli tej grupy w zatoce Ukłejowej.

Począwszy od listopada stan liczebny kolonji zmniejsza się stopniowo aż do kwietnia, widzimy jednak, że np. we wzmiankowanym już połowie z 29.XII.1924 z głębokości 24 m oraz w próbce z 20.I.1925 ilość okazów wyrosłych jest względnie jeszcze dość duża (Tab. II); ♂♂ występują teraz ponownie w coraz większej ilości i stanowią w styczniu prawie połowę ogólnej ilości osobników wyrosłych, w lutym zaś przeważają nawet liczebnie nad ♀♀.

W marcu, kiedy kolonja składa się, przynajmniej w roku 1921, z jednakowej ilości okazów wyrosłych i młodych, obie płcie są jednakowo liczne.

Zarówno we wzmiankowanym uprzednio połowie z grudnia, jak w połowach z miesięcy zimowych, spotykamy pewien odsetek ♀♀ z torebkami jajowemi. W wymienionej już próbce z 20. I.1925 te ostatnie stanowią 20% ogólnej ilości ♀♀.

Widzimy z powyższego, że u przedstawicieli *Cyclops strenuus* s. l., zamieszkujących zatokę Uklejową, w której, w przeciwieństwie do zatoki Okuniowej, minimum zimowe jest względnie słabo zaznaczone, okres rozmnażania rozciąga się na większą część roku. Tylko bowiem, jak wiemy, dla miesięcy od kwietnia do lipca włącznie nie zostało stwierdzone występowanie ♀♀ z torebkami jajowemi, który to okres jest prawdopodobnie w rzeczywistości o wiele krótszy. Największa ilość takich ♀♀ przypada, zdaje się, na styczeń i sierpień, czyli na okresy poprzedzające maksimum wiosenne oraz jesienne, w których to okresach również i ♂♂ występują, jak już wzmiankowano, w największej liczbie.

15. *Cyclops bicuspidatus* Claus.

Cyclops bicuspidatus jest, jak już wspomniano wyżej, formą małoziornikową, co wynika między innymi z charakterystyki tego gatunku, podanej przez Ryłowa (1924), z obserwacji Gajl'a (1924), który to badacz znajdował okazy omawianego gatunku w zbiornikach obfitujących w *Daphnia pulex* oraz *Moina rectirostris*, wreszcie z badań Róski (1925), który spotykał tę formę w wysychających kałużach oraz zbiornikach o wodzie „zanieczyszczonej siarkowodorem lub słonej“. Widzimy z powyższego, że, prócz cech hydrograficznych właściwych drobnym zbiornikom, rozwojowi tej formy sprzyjają, jak się zdaje, pewne specyficzne właściwości chemiczne środowiska, o ile nie przypuszczać raczej, że może ona żyć w niektórych zbiornikach eutroficznych nawet pomimo obecności w nich np. soli lub siarkowodoru. Nie zostało dotychczas stwierdzone, jakie warunki danego zbiornika stanowią o tem, że *Cyclops bicuspidatus* tam występuje; zdaje się jednak nie ulegać wątpliwości, że forma ta nie znajduje po-

trzebnych dla swego rozwoju warunków w zbiornikach oligotroficznych. Tem się prawdopodobnie tłumaczy fakt tylko sporadycznego ukazywania się tego gatunku w zatoce Okuniowej (może zostaje on przeniesiony tam w ten czy inny sposób z zatoki Ukłejowej) oraz jego nieobecności w zbadanym połowie z 17.VIII.1921 z głębozka „pod Terpentyniarnią” oraz w próbce z 21.X.1922 z zatoki Okrągłej, podczas gdy jest on w ciągu całego roku stałym składnikiem planktonu omawianej zatoki, która należy ze względu na swe właściwości hydrograficzne do zbiorników raczej eutroficznych (Lityński, 1926).

W zatoce Okuniowej stwierdzona została obecność *Cyclops bicuspidatus* tylko w następujących ze zbadanych przeze mnie połowów:

- 1) 6.V.1922 (z 20 m) 14 okazów, których połowę stanowiły formy młode; wśród osobników wyrosłych nie zauważyłam ♂♂.
- 2) 20.VI.1921 (z 20 m, połów wieczorny) 5 młodych osobników.
- 3) 13.X.1922 (z 20 m) 4 okazy młode.

Przebieg rozwoju rocznego omawianego gatunku w zatoce Ukłejowej (Tab. II) przedstawia się jak następuje.

Jest to forma perennująca, z wyraźnie jednak zaznaczonym okresem depresji, przypadającym na styczeń, luty i prawdopodobnie część marca. Pod koniec kwietnia, lub może nawet wcześniej, daje się zauważyć pojaw w planktonie dość dużej ilości *Cyclops bicuspidatus*, wśród których przeważają formy młode. Wśród nielicznych okazów wyrosłych nie zauważyłam ♂♂. W początkach maja (połów z 6.V.1922) stan liczebny kolonji przewyższa pięciokrotnie stwierdzony dla połowu z 24.IV tegoż roku, przyczem stosunek form młodych do wyrosłych jest również 5:1; ♂♂ są, zdaje się, nadal nieobecne. Połów z czerwca 1925 r. wykazuje również dość znaczną ilość przedstawicieli omawianego gatunku. Przewaga form młodych jest w nim jeszcze wyraźniej zaznaczona niż we wzmiankowanym połowie majowym. Wśród okazów wyrosłych spotykamy teraz obok ♀♀ także i ♂♂, przyczem ilość pierwszych jest mniej więcej trzy razy większa niż

♂♂. U pewnej ilości ♀♀ wyrosłych, wynoszącej około 13% ogólnej ich liczby, stwierdzona została obecność torebek jajowych.

O ile można sądzić na podstawie zbadanego materiału, na maj, względnie czerwiec, przypada główne maksimum roczne, w miesiącach późniejszych bowiem liczebność kolonji spada znacznie i pozostaje niewielka aż do października (wyłącznie), przyczem w sierpniu występuje więcej form wyrosłych niż młodych. W połowie z tego ostatniego miesiąca reprezentowane są obie płcie, ze znaczną jednak przewagą ♀♀. Natomiast ani w materiale z lipca ani z września nie znalazłam ♂♂; możliwe jednak, że wyniki te należy uważać za przypadkowe. W połowach z miesięcy późniejszych, a mianowicie z października, grudnia (stęp 0—24 m) i pierwszej połowy stycznia, została stwierdzona obecność ♂♂, przyczem w październiku liczba ich dorównywała prawie ilości ♀♀, podczas gdy w ostatnim z wymienionych miesięcy spotykamy tylko pojedyncze ♂♂.

Brak przedstawicieli omawianego gatunku w próbie z końca listopada 1922 r. należy chyba przypisać temu, że połów wymieniony obejmuje tylko stęp wody 0—17 m, gdyż z porównania połów z 29.XII.1924 z 24 i 19 m głębokości wynika, że gros kolonji skupia się w tym czasie w warstwach wody głębszych.

Na okres od drugiej połowy października do grudnia włącznie przypada, jak się zdaje, drugie, słabsze liczebnie od wiosennego, maksimum roczne *C. bicuspidatus*. Na początku tego okresu (połów z 21.X.1922) ilość form młodych przewyższa prawie pięciokrotnie ilość form wyrosłych, wśród których ♀♀ i ♂♂ znajdują się prawie w jednakowej ilości, pod koniec grudnia zaś (połów z 29.XII.1924) przewaga jest raczej po stronie okazów wyrosłych, których większą część stanowią ♀♀. Wśród tych ostatnich zauważono około 4% z torebkami jajowemi.

W połowie z 13.I.1922 oraz 20.I.1925 *C. bicuspidatus* występuje już tylko w niewielkiej liczbie i reprezentowany jest prawie wyłącznie przez okazy wyrosłe, wśród których spotykamy tylko pojedyncze ♂♂. Gatunek ten przechodzi więc w styczniu w stan depresji, trwający, jak już zaznaczyłam, mniej więcej do połowy marca (połowy z 10.II.1925 oraz 12.III.1921), podczas którego to okresu ♂♂ są, zdaje się, nieobecne w planktonie zatoki Uklejowej.

Widzimy z powyższego, że w przebiegu rozwoju rocznego *C. bicuspidatus* w omawianym punkcie dają się zauważyć dwa maksyma, jedno wiosenne, drugie jesienne. Nie może tu być jednak mowy o wyraźnej dwucyklowości, gdyż ♂♂ występują niewątpliwie również i w porze letniej (obecność ich została stwierdzona w każdym razie w połowie z sierpnia). Rozmnażanie ma jednak prawdopodobnie miejsce głównie, jeżeli nie wyłącznie, w miesiącach, odpowiadających obu okresom intensywnego rozwoju gatunku.

Cyclopidae juv.

Dane ilościowe, dotyczące stadjów młodocianych występujących w zatoce Uklejowej gatunków *Cyclopidae* (Tab. II), mianowicie *Cyclops strenuus* s. l., *Cyclops oithonoides*, *Cyclops leuckarti*, *Cyclops bicuspidatus* oraz pojawiających się tutaj tylko sporadycznie *Cyclops insignis* i *Cyclops viridis* — które to formy zostały, z wyjątkiem części form młodocianych grupy *Cyclops strenuus*, figurujących obok okazów wyrosłych tej grupy, objęte rubryką „*Cyclopidae juv.*“ — nasuwają następujące uwagi.

W pojawach postaci młodocianych *Cyclopidae* występują dwa maksyma, z których jedno przypada na czerwiec, drugie na październik. Co się tyczy ich liczebności w pozostałej części roku, to najwięcej stosunkowo form tych spotykamy około połowy kwietnia oraz połowy sierpnia.

Zestawienie tych wyników z liczbami, ilustrującymi rozwój roczny okazów wyrosłych wraz z młodemi zbadanych gatunków *Cyclopidae*, wskazuje jak się zdaje na to, że do maksimum czerwcowego przyczyniają się głównie gatunki *Cyclops strenuus* s. l. oraz *Cyclops bicuspidatus*, do maksimum jesiennego zaś przeważnie *Cyclops oithonoides*, *Cyclops strenuus* s. l. i *Cyclops bicuspidatus*. We wzmiankowanych probkach z połowy kwietnia oraz z sierpnia większość *Cyclopidae juv.* stanowią prawdopodobnie przedstawiciele *Cyclops oithonoides*. Minimum roczne przypada na styczeń, względnie na marzec.

Co się tyczy naupliuśców *Copepoda*, to w przebiegu rozwoju rocznego tych form młodocianych — o ile, z powodu zaznaczonej już wyżej nieściśłości odnośnych wyników liczbowych, można wyciągać na ich podstawie jakieś pewne wnioski — dają

się zauważyć dwa maksyma, z których jedno przypada na maj, drugie na październik (Tab. II). Wobec występowania w czerwcu pierwszego maksimum u *Cyclopidae juv.* i stosunkowo niskiego wówczas stanu liczebnego *Centropagidae juv.* należy przypuszczać, że na maksimum majowe naupliusów składają się w głównej mierze *Cyclopidae*. Maksimum jesienne natomiast jest prawdopodobnie wywołane przez *Centropagidae*, na co wskazywałaby ta okoliczność, że na listopad przypada maksimum roczne (jedyne zapewne) tej grupy *Copepoda*. Naupliusy omawianych skorupiaków spotykamy zresztą w dość znacznej stosunkowo ilości w ciągu całego roku, przyczem minimum przypada, jak się zdaje, na styczeń, czyli na okres, w którym i *Cyclopidae juv.* występują w najmniejszej ilości.

Po opisanii rozwoju rocznego skorupiaków planktonowych, poławianych na śródmieziu z jednej strony w zatoce Okuniowej, dającej nam obraz stosunków, panujących w otwartej części Wigier, z drugiej zaś w Uklejowej, przejdę do zestawienia otrzymanych wyników w formie tabelki poniższej, w której podane są różnice, stwierdzone dla obu tych punktów w występowaniu poszczególnych gatunków.

	Głęбочек Okuniowy	Zatoka Uklejowa
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	dość liczna	mniej liczna
<i>Leptodora kindtii</i>	znika z planktonu w listopadzie, względnie grudnia	znika z planktonu w październiku
<i>Bythotrephes longimanus</i>	j e s t	b r a k ¹⁾
<i>Daphnia cucullata</i>	bardzo liczna	mniej liczna
<i>Daphnia cristata</i>	okres płciowy słabo zaznaczony	okres płciowy zaznaczony wyraźniej (trwa dłużej)
<i>Daphnia longispina</i>	znaleziono w jednym z połowów 2 okazy	występuje sporadycznie
<i>Bosmina longirostris</i>	dość liczna, rozwój główny zamyka się w obrębie okresu: czerwiec — sierpień (włącznie); ♂♂ nie notowane	liczna, występuje w dość znacznej ilości w ciągu całego roku, z maksimum w zimie; ♂♂ występują
<i>Bosmina coregoni</i>	liczna	nieliczna
<i>Bosmina longispina</i>	znaleziono pojedyncze okazy w dwu połowach	b r a k

¹⁾ Patrz odnośnik ¹⁾ str. 246.

	Głęboczek Okuniowy	Zatoka Uklejowa
<i>Diaptomus gracilis</i>	główny okres rozwoju przypada na sierpień — październik; minimum zimowe	główny okres rozwoju przypada na wrzesień — luty
<i>Diaptomus graciloides</i>	dość liczny	mniej liczny
<i>Hetercope appendiculata</i>	dość liczna	mniej liczna
<i>Eurytemora lacustris</i>	liczna; 2 maksyma	mniej liczna; 1 maksimum
<i>Centropagidae juv.</i>	maksimum w okresie sierpień — październik	maksimum w listopadzie
<i>Cyclops strenuus</i> s. 1.	maksimum w sierpniu, wzgl. wrześniu, maksimum majowe słabo zaznaczone; wyraźne minimum w zimie	2 maksyma: w maju wzgl. czerwcu, oraz w październiku; minimum zimowe słabo zaznaczone
<i>Cyclops oithonoides</i>	1 maksimum: w sierpniu, wzgl. wrześniu; długi okres płciowy	2 maksyma; krótki okres płciowy
<i>Cyclops bicuspidatus</i>	pojawia się sporadycznie	liczny
<i>Cyclops insignis</i>	b r a k ?	sporadycznie
<i>Cyclops viridis</i> (var. <i>gigas</i>)	b r a k ?	nieliczny
<i>Cyclopidae juv.</i>	1 maksimum: w sierpniu, wzgl. wrześniu	2 maksyma: w czerwcu i październiku
<i>Nauplii Copepoda</i>	maksimum w r. 1922 od lipca do września; minimum w marcu	2 maksyma: w maju i październiku; minimum w styczniu

Z tabeli powyższej możemy wyciągnąć następujące wnioski. Oba omawiane punkty nie wykazują znaczniejszych różnic pod względem składu jakościowego zamieszkujących je skorupiaków planktonowych. Różnice te polegają bowiem zasadniczo jedynie na nieobecności w zatoce Uklejowej *Bythotrephes* oraz na występowaniu tam w dużej ilości *Cyclops bicuspidatus*, który się spotyka w zatoce Okuniowej tylko sporadycznie, wreszcie na pojawianiu się zrzadka w tym ostatnim punkcie *Bosmina longispina*, w Uklejowej zaś *Cyclops insignis*, oraz na stosunkowo częstszym tam występowaniu *Daphnia longispina*, niż w zatoce Oku-

1) Zaznaczam, że jeden okaz *Bythotrephes* znaleziono w jedynym zbadanym połowie (z 17.VIII.1921) z głęboczka „pod Terpentyniarnią“.

2) W połowie z 14.IX.1925 z Płosa Zach. przy zat. Białczańskiej znaleziono zostały pojedyncze okazy tego gatunku.

niowej, gdzie znaleziono tylko raz w jednym połowie 2 ♀♀¹⁾. Zarówno więc w jednej, jak i drugiej z omawianych zatok spotykamy, obok gatunków bałto-skandynawskich, jak *Bosmina coregoni* var. *microps-globosa*, *Daphnia cristata*, *Heterocope appendiculata*, *Eurytemora lacustris*, oraz występującego tylko w zatoce Okuniowej *Bythotrephes longimanus* — które to skorupiaki mają być w Suwalszczyźnie charakterystyczne, według Lityńskiego (1925), dla zbiorników bardziej oligotroficznych — również formy, będące stałymi składnikami planktonu jezior nizinnych, odznaczających się mniejszym lub większym eutrofizmem.

Co się tyczy różnic ilościowych, występowania poszczególnych gatunków, porównanie danych tabeli powyższej pozwala na stwierdzenie, że:

1) Wzmiankowane formy bałto-skandynawskie nie wykazują — z wyjątkiem *Bosmina coregoni*, reprezentowanej licznie w zatoce Okuniowej, słabo natomiast w Uklejowej — większych odchyień w tym względzie, chociaż występują może w trochę większej ilości w pierwszym z tych punktów, niż w drugim.

Co do *Bosmina longirostris* — formy hemilitoralnej, którą cechuje w jeziorach oligotroficznych według Schäferny (1924) i Lityńskiego (1925) rozwój zimowy — należy tu podnieść, że wiosłarka ta jest reprezentowana licznie w zatoce Uklejowej, niż Okuniowej i że wykazuje w pierwszej główne (jeżeli nie jedyne) maksimum w początkach stycznia, podczas gdy w zatoce Okuniowej miesiące zimowe są dla *Bosmina longirostris* okresem wybitnie zaznaczonej depresji, maksimum zaś przypada tam prawdopodobnie na lipiec, względnie czerwiec. Może więc w tym ostatnim wypadku być najwyżej mowa o maksimum wiosennym, jeżeli uwzględnić tę okoliczność, że plankton wigierski zachowuje we wzmiankowanym okresie początki jeszcze charakter wiosenny.

2) Z pozostałych gatunków, będących stałymi mieszkańcami obu omawianych punktów (wyłączając więc *Cyclops bicuspidatus*), wszystkie, z wyjątkiem może *Diaptomus gracilis*, są licznie reprezentowane w zatoce Okuniowej, niż w Uklejowej. Przewaga ta jest szczególnie wyraźnie zaznaczona u *Daphnia cucullata*.

¹⁾ Również w połowie z 21.X.1922 z zatoki Okrągłej znaleziono 2 ♀♀ tego gatunku.

Zastanówmy się jeszcze, jak się przedstawiają wyniki powyższe na tle wyróżnianych przez Lityńskiego (1925) w systemacie wigierskim trzech typów limnologicznych, którym odpowiadają zasadniczo trzy grupy ekologiczne planktonu.

Jeziro Wigierskie w swych częściach otwartych zostało zaliczone przez autora, ze względu na właściwości limnograficzne oraz biologiczne, do typu I. Wodom tego typu odpowiada według Lityńskiego typ zbiorowiska planktonowego, na który składają się gatunki, należące do pierwszej z trzech rozróżnianych przez autora w odniesieniu do jezior Suwalszczyzny głównych grup ekologicznych, mianowicie wzmiankowane już wyżej formy bałto-skandynawskie, oraz pewna ilość, mogąca nawet stanowić połowę ogólnej liczby gatunków, przedstawicieli II grupy ekologicznej, obejmującej gatunki następujące: *Daphnia cucullata*, *Leptodora kindtii*, *Daphnia hyalina* (nie występująca w Wigrach właściwych), *Diaphanosoma brachyurum*, *Diaptomus gracilis*, *Diaptomus graciloides*, *Cyclops oithonoides* i *Cyclops leuckarti*.

Otóż ze wszystkich przedstawicieli I grupy, zamieszkujących zatokę Okuniową, *Bosmina coregoni* jest, jak widzieliśmy, jedynym gatunkiem, odgrywającym w tej zatoce wiele większą rolę, niż w zatoce Uklejowej. Z drugiej zaś strony *Bosmina longirostris* jest liczniejsza w ostatnio wymienionym punkcie, przy czym cechuje ją tam, w przeciwstawieniu do słosunków, panujących w zatoce Okuniowej, rozwój zimowy. Z przedstawicieli II grupy ekologicznej żyją stale w zatoce Okuniowej wszystkie należące do tej kategorii gatunki, z wyjątkiem wzmiankowanej już *Daphnia hyalina*.

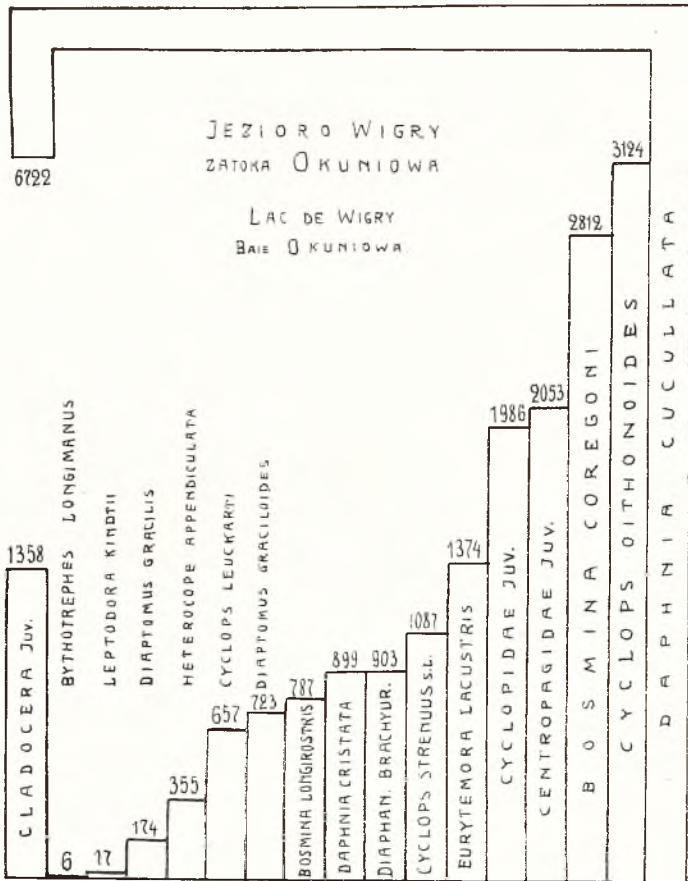
Przejdźmy teraz do zatoki Uklejowej, która, jakkolwiek nie stanowi odrębnego zbiornika, niemniej, według cytowanego autora, zarówno pod względem limnograficznym, jak biologicznym, zdradza wiele cech, właściwych jeziorom II typu limnologicznego.

Otóż w tych ostatnich „dominują bezwzględnie reprezentanci II grupy planktonowej, jakkolwiek obok nich występują również pojedyncze formy I grupy“, stanowiące domieszkę i których ilość wynosi naogół 1—3 gatunków. W zatoce Uklejowej występują jednak stale, prócz gatunków charakterystycznych dla II grupy ekologicznej, wszyscy przedstawiciele I grupy, z wyjątkiem tylko *Bythotrephes longimanus*, która to forma nie odgrywa jednak zapewne i w planktonie zatoki Okuniowej większej roli,

oraz *Bosmina longispina*, której pojedyncze okazy znalezione zostały w tym ostatnim punkcie tylko w jednym, względnie dwu połowach. Domieszka reprezentantów I grupy wynosi więc w danym wypadku prawie połowę sumy żyjących w zatoce Uklejowej przedstawicieli obu grup. Przypomnę wreszcie odnośnie do stosunków ilościowych, że z 7 gatunków (bez *Daphnia hyalina*), stanowiących II grupę planktonową, jedynie *Diaptomus gracilis* występuje prawdopodobnie liczniej w zatoce Uklejowej, niż w Okuniowej. Warto nadmienić, że oba omawiane punkty, nie wykazujące większych różnic pod względem składu planktonu, jak to już stwierdził w cytowanej pracy Lityński, różnią się wybitnie według tegoż autora (1925) Závřel (1926) zarówno pod względem składu fauny dennej, jak ichtjofauny. Różnice te są zasadniczo następujące.

Kieź głębinowy, *Pallasea quadrispinosa* („pseudorelikt morski geograficzny“ — Demel 1924), żyje wyłącznie we wschodniej części Wigier, przyczem zachodnią granicę jego zasięgu stanowi właśnie próg podwodny, oddzielający tę część od zatoki Uklejowej (Lityński 1925). Odnośnie innych przedstawicieli fauny dennej, żyjących w Wigrach, nadmienię, że każdy z omawianych dwu punktów charakteryzują odmienne gatunki larw *Chironomidae*. W zatoce Okuniowej, którą Závřel (1926) zalicza do części Wigier, znajdujących się w początkowym stadjum eutrofizacji, przeważają według tego autora rodzaje *Sergentia* i *Stictochironomus*, żyją tam jednak również: *Lauterbornia*, *Monodiamesa bathyphila* oraz *Trichotanytus*. W zatoce Uklejowej zaś larwy *Chironomidae* reprezentowane są głównie przez gatunek *Chironomus plumosus*, chociaż obok tej formy występują tam, szczególnie we wschodniej części zatoki, *Chironomus Bathophilus* oraz mniej lub więcej sporadycznie *Sergentia* i *Stictochironomus*; brak w niej natomiast zupełnie rodzajów, zamieszkujących wyłącznie otwarte części Wigier, w tej liczbie zatokę Okuniową, mianowicie takich, jak *Lauterbornia* oraz *Monodiamesa*, przystosowanych do życia w wodzie o dużej zawartości tlenu w warstwach głębszych. Co się wreszcie tyczy ichtjofauny, to podczas gdy w środkowych częściach Wigier żyją między innymi gatunki: *Coregonus coregonus* (sieja), *Coregonus albula* (sielawa) oraz *Osmerus eperlanus* (stynka), w zatoce Uklejowej brak zupełnie przedstawicieli ryb łososiowatych (Lityński, 1925).

Zaznaczone wyżej różnice w składzie fauny dennej i ichtjo-fauny uwarunkowane są niewątpliwie w głównej mierze właściwościami fizyko - chemicznymi warstwy podskokowej wody, wśród których najważniejszą rolę odgrywa zapewne mniejsza lub większa zawartość w niej tlenu. Skoro idzie natomiast

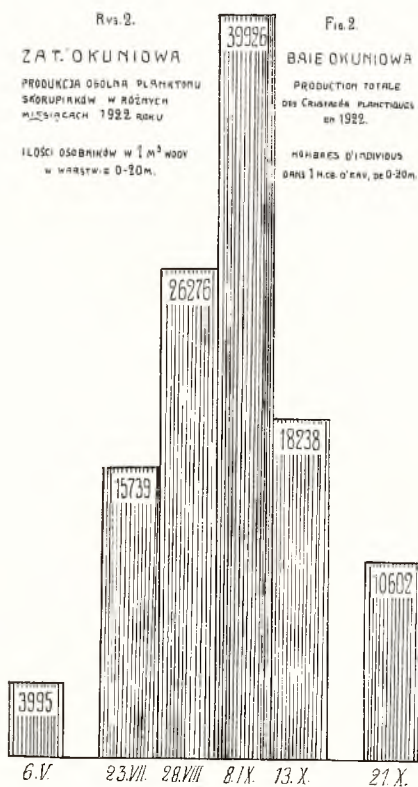


Rys. 1. Przeciętne ilości osobników każdego gatunku w 1 m³ wody w warstwie 0 — 20 m, w okresie od 23.VII do 13.X.1922.

Fig. 1. Nombres moyens d'individus de chaque espèce dans 1 m. cb. d'eau dans une couche de 0 — 20 m durant la période du 23.VII au 13.X.1922.

o plankton śródzierny, zamieszkuje on w miesiącach od maja do października włącznie — więc w okresie najintensywniejszego rozwoju większości jego przedstawicieli, występujących w Wigrach—

głównie epilimnjon, czyli warstwę wody, w której warunki tlenowe, termiczne i in. nie wykazują znaczniejszych różnic w różnych punktach jeziora. Ponadto należy zauważyć, że ponad progiem podwodnym, oddzielającym zatokę Uklejową od wschodniej części Wigierek, odbywa się stale mieszanie się górnych warstw wody na znacznej przestrzeni interesującej nas części jeziora wigierskiego. Wymienionym wyżej czynnikom należy z pewnością przy-

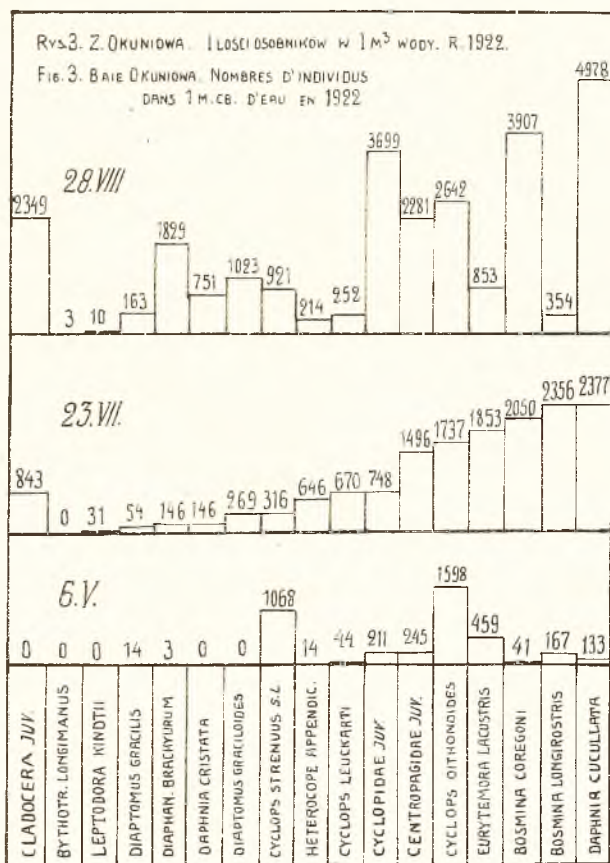


pisać brak większych różnic w składzie jakościowym oraz ilościowym skorupiaków planktonowych pomiędzy wymienionymi częściami Wigier.

Wyniki powyższe są tem więcej zrozumiałe, że jak to podniósł za Forel'em Lityński (1925): „ustroje planktonowe, ogólnie biorąc, odznaczają się dość znacznym eurytopizmem, t. zn. większość gatunków właściwych strefie śródzieziornej znosi

stosunkowo łatwo zmiany natężenia wielu czynników ekologicznych, stąd też rozszedlenie ich jest często tak mało charakterystyczne“.

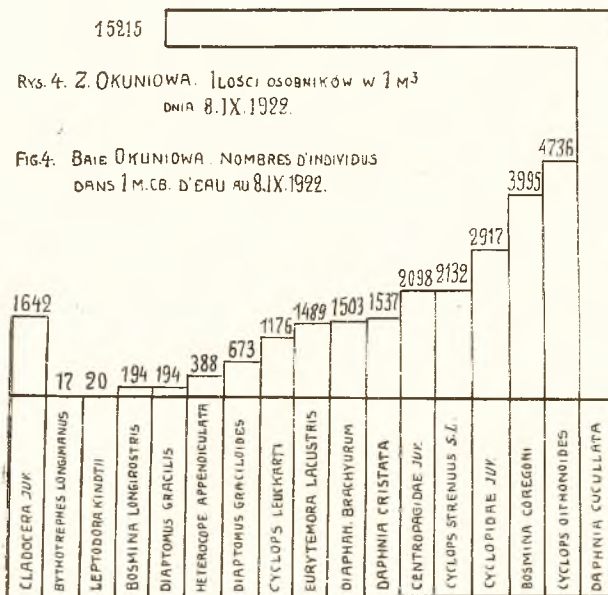
Przejdźmy teraz do zestawienia otrzymanych dla zatoki Okuniowej w odniesieniu do roku 1922 wyników ilościowych,



w celu określenia w przybliżeniu wysokości produkcji skorupiaków planktonowych z jednej strony w okresie najintensywniejszego rozwoju większości przedstawicieli tej grupy, z drugiej w poszczególnych miesiącach danego okresu. Z liczb odnośnych (Tab. I, wykr. 1 — 5) wynika przedewszystkiem, że wszystkie 14 gatunków skorupiaków planktonowych, charakterystycznych dla

omawianego punktu (nie zostały tutaj uwzględnione tylko formy, występujące mniej lub więcej sporadycznie), wykazują maksimum w czasie od 23.VII do 13.X, przyczem, gdy u większości form to ostatnie przypada na jeden tylko z miesięcy objętych tym okresem, u *Diatomus gracilis* oraz *Diatomus graciloides* czas trwania najintensywniejszego rozwoju kolonji jest dłuższy, mianowicie od 28.VIII do 13.X.

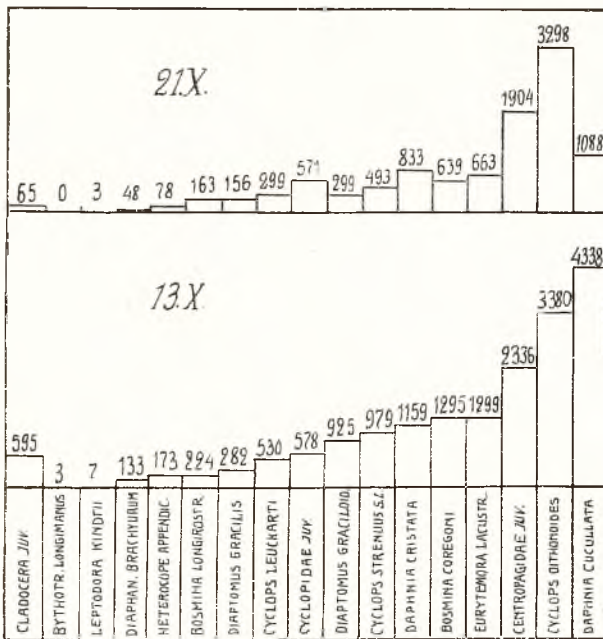
Przeciętna ilość skorupiaków planktonowych, znalezionych w 1 m³ wody w okresie od 23.VII do 13.X.1922 włącznie, wyraża



się dla zatoki Okuniowej (po uwzględnieniu mnożnika 68) liczbą: 25037. Ustosunkowanie wzajemne poszczególnych gatunków jest w tym okresie następujące:

<i>Daphnia cucullata</i>	6722
<i>Cyclops oithonoides</i>	3124
<i>Bosmina coregoni</i>	2812
<i>Centropagidae juv.</i>	2053
<i>Cyclopidae juv.</i>	1986
<i>Eurytemora lacustris</i>	1374
<i>Cladocera juv.</i>	1358

<i>Cyclops strenuus</i> s. l.	1087
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	903
<i>Daphnia cristata</i>	899
<i>Bosmina longirostris</i>	787
<i>Diaptomus graciloides</i>	723
<i>Cyclops leuckarti</i>	657
<i>Heterocope appendiculata</i>	355
<i>Diaptomus gracilis</i>	174
<i>Leptodora kindtii</i>	17
<i>Bythotrephes longimanus</i>	6



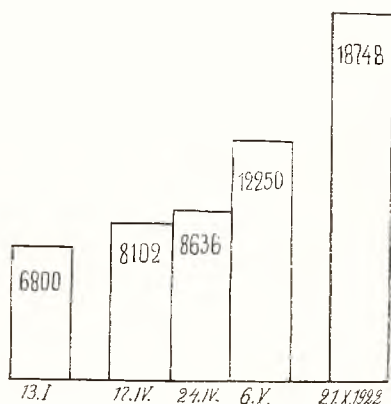
Rys. 5. Zat. Okuniowa. Ilość osobników w 1 m³ w październiku 1922.

Fig. 5. Baie Okuniowa. Nombres d'individus dans 1 m^{cb}. octobre 1922.

Powyższe wyniki liczbowe zostały przedstawione graficznie na wykr. 1, zapomocą słupków, ilustrujących liczebność pojedynczych form. Jak widzimy, w okresie, mającym ze względu na obfitość zooplanktonu największe znaczenie dla biologii jeziora, dominujące stanowisko zajmuje wiosłarka *Daphnia cucullata*. Ilość osobników tego gatunku wynosi bowiem około 30% ogólnej ilości znalezionych w omawianym okresie skorupiaków plankto-

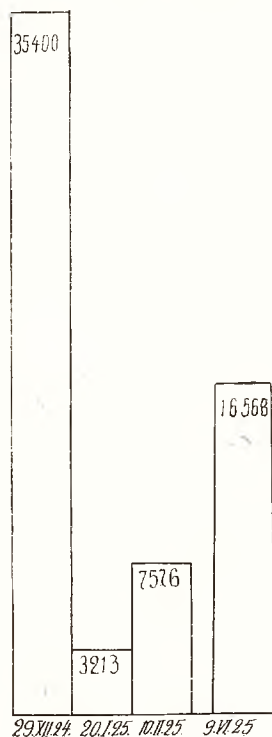
nowych. Pozatem względnie licznie reprezentowane są gatunki: *Cyclops oithonoides* ($\pm 13\%$) oraz *Bosmina coregoni* (około 12%). Pozostałe 11 gatunków (z *Copepoda juv.* włącznie) stanowią tylko 47% ilości ogólnej form.

Warto tutaj podnieść, iż nie jest bez znaczenia dla gospodarki omawianego jeziora, że *Daphnia cucullata* w porze letniej jest w zatoce Okuniowej, a prawdopodobnie i całej wschodniej części Wigier, dominującą formą w planktonie oraz że *Bosmina coregoni* zajmuje trzecie miejsce pod względem liczebności. Wiemy bowiem z pracy Lityńskiego „O wyborze pokarmu u ryb planktonożernych jeziora Wigierskiego” (1922), że z wy-



Rys. 6. Zat. Uklejowa. Produkcja ogólna planktonu skorupiaków w różnych miesiącach w r. 1922. Ilości osobników w 1 m^3 w warstwie wody 0—20 m.

Fig. 6. Baie Uklejowa. Production totale des Crustacés planctiques aux divers mois de 1922. Nombres d'individus dans 1 m^3 d'eau de 0—20 m.



Rys. 7. Zat. Uklejowa. Produkcja ogólna planktonu skorupiaków w okresie od 29.XII.1924 do 9.VI.1925. Ilości osobników w 1 m^3 w warstwie wody 0—22 m (względnie 0—23 i 0—24 m).

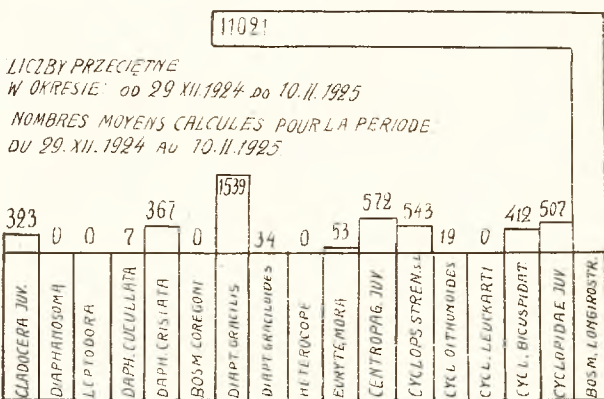
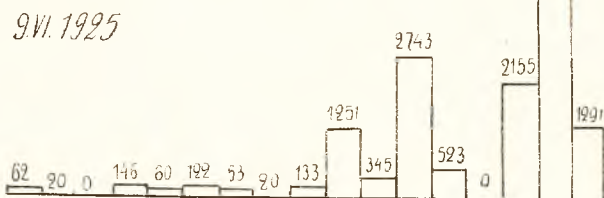
Fig. 7. Baie Uklejowa. Production totale des Crustacés planctiques pendant la période du 29 XII.1924 au 9.VI.1925. Nombres d'individus dans 1 m^3 d'eau de 0 à 22 m (— 23 ou 24 m) de profondeur.

stępujących w Wigrach przedstawicieli tych ryb conajmniej jedna, a mianowicie ukleja (*Alburnus lucidus*), żywi się przede wszystkim *Daphnia cucullata* i *Bosmina coregoni*, stanowiącemi

niemał jedyny składnik pokarmu tej ryby, gdyż na kilkaset *Daphnia* i *Bosmina* przypada zrzadka jeden okaz z rodzaju *Cyclops* lub *Diaptomus*. A ukleja jest nader poważnym konsumentem planktonu. Podczas gdy w żołądku np. stynki (u okazów złowionych w październiku) autor znajdował przeciętnie około 100, najwyżej zaś 300 — 350 skorupiaków, u uklei ilość tych ostat-

RYŚ. 8. Z UKLEJOWA. ILOŚCI OSOBNIKÓW W 1 M³ WODY

FIG. 8. B. UKLEJOWA. NOMBRES D'INDIVIDUS DANS 1 M³ D'EAU



nich wynosiła zwykle kilka tysięcy. Nadmienię jeszcze, że pokarm obu tych ryb różni się nadto znacznie, według Lityńskiego, pod względem jakościowym. W przeciwieństwie bowiem do stynki, w której żołądku przeważały w październiku stale widłonogi, w żołądku uklei te ostatnie były zjawiskiem rzadkiem.

Produkcję ogólną skorupiaków planktonowych oraz ustosunkowanie ilościowe poszczególnych gatunków w różnych miesiącach uwidoczniają wykresy powyższe (Rys. 2 oraz Rys. 3—8).

Jeżeli porównamy między sobą poszczególne słupki podane na Rys. 2, zauważymy, że ogólna liczba osobników jest najwyższa w połowie z 8.IX, z zestawienia zaś Rys. 3 i dalszych wynika, że maksimum u gatunków, reprezentowanych najliczniej w okresie 23.VII—13.X, mianowicie u *Daphnia cucullata*, *Cyclops oithonoides* i *Bosmina coregoni*, przypada właśnie na wrzesień. Warto zaznaczyć, że i *Cyclops strenuus* s. l. wykazuje maksimum w pierwszej połowie tego miesiąca.

Oдноśnie składu ilościowego planktonu w poszczególnych miesiącach możemy na podstawie wykresów stwierdzić ponadto co następuje.

W połowie z 23.VII dominują formy: *Daphnia cucullata*, *Bosmina longirostris*, *Bosmina coregoni* i *Eurytemora lacustris* oraz *Centropagidae juv.*

W połowie z 28.VIII występują liczniej od innych gatunki: *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, *Cyclops oithonoides* i *Diaphanosoma brachyurum* oraz *Cyclopidae juv.* i *Centropagidae juv.*

We wzmiankowanej już próbce z 8.IX większość gatunków reprezentowana jest dość licznie w porównaniu z miesiącami poprzednimi. Nieliczne są nadal *Centropagidae*, z wyjątkiem *Eurytemora lacustris*, pozatem *Leptodora kindtii*, *Bythotrephes longimanus* i *Bosmina longirostris*, u której to formy maksimum występuje już 23.VII.

W połowie z 13.X plankton stanowią przeważnie formy, odgrywające główną rolę w całym omawianym okresie, a mianowicie: *Daphnia cucullata*, *Cyclops oithonoides* i *Bosmina coregoni*. Również *Eurytemora lacustris* oraz *Centropagidae juv.*, które i w miesiącach poprzednich spotykamy w dość dużej ilości, występują względnie licznie w październiku.

Co się tyczy wysokości produkcji skorupiaków planktonowych w zatoce Okuniowej w okresie wiosennym, to wystarczy porównać dane, odnoszące się do połowy z 6.V.1922, ze słupkami, odpowiadającymi połowom z okresu 23.VII—13.X (Rys. 2) tegoż roku, by się przekonać, że pod względem liczebności okres wiosenny jest zbliżony tutaj raczej do zimowego, niż do letniego.

Potwierdzenie tego stanu rzeczy mamy na wyk. 3, gdzie widzimy, że obok *Copepoda juv.* jedynie 4 formy odgrywają w tym okresie pewną rolę, a mianowicie: *Cyclops oithonoides*, *Cyclops strenuus* s. l., *Eurytemora lacustris* i *Bosmina longirostris*, pozostałe zaś formy występują w znikomo małej ilości lub też wcale się jeszcze nie pojawiły w planktonie.

Przypomnę wreszcie, że okres od stycznia do marca włącznie jest dla jeziora Wigierskiego niejako okresem martwym pod względem produkcji skorupiaków planktonowych. Co do składu jakościowego tych ostatnich w porze zimowej należy zaznaczyć, że w styczniu znaleziono, prócz pojedynczych okazów *Daphnia cristata* i *Cyclops strenuus* s. l., tylko przedstawicieli następujących 3 gatunków: *Diaptomus gracilis*, *Eurytemora lacustris* i *Bosmina longirostris*. W końcu zaś marca, na który to miesiąc przypada, jak się zdaje, minimum roczne u skorupiaków planktonowych zatoki Okuniowej, spotykamy już tylko nieliczne osobniki wymienionych ostatnio trzech form. Można więc powiedzieć, że pod koniec marca zooplankton (z wyjątkiem wrotków) ginie niemal zupełnie w zatoce Okuniowej, więc prawdopodobnie i w całej wschodniej części Wigier, na co wskazuje również połów z 20.II.1922 na Plosie Zachodnim (Tab. III).

Wysokość produkcji skorupiaków planktonowych w zatoce Uklejowej ilustrują podane wykresy (Rys. 6—8).

Z wykresów powyższych widzimy, że, w przeciwstawieniu do Okuniowej, w zatoce Uklejowej zooplankton skorupiaków jest w miesiącach zimowych stosunkowo licznie reprezentowany, o czym świadczy wymownie słupek, odpowiadający połowowi z grudnia 1924 r. (Rys. 7). Jeżeli jednak zbadamy dokładnie stosunki ilościowe poszczególnych form w połowach 29.XII.1924 i 10.II.1925 (Rys. 8), przekonamy się, że część gatunków nie występuje wcale w planktonie zimowym, pozostałe zaś, wzięte oddzielnie, nie odgrywają w nim znaczniejszej roli, z wyjątkiem tylko *Diaptomus gracilis* oraz przede wszystkim *Bosmina longirostris*, która to forma właśnie stanowi o wysokim stanie liczebnym całości. Ilość przedstawicieli ostatniego gatunku wynosi bowiem mniej więcej 73% ogólnej liczby osobników całego planktonu zbadanego.

Z porównania wykresów, odpowiadających połowom styczniowym z roku 1922 i 1925 (Rys. 6—7), wynika dalej, jak to już zaznaczono wyżej, że wysokość produkcji w różnych latach pod-

lega wahaniom. Stale jednak przedstawiciele *Bosmina longirostris* stanowią przeważającą część zooplanktonu.

Jeżeli zestawimy teraz trzy słupek połowów: z 17.IV, 24.IV i 6.V.1922 (Rys. 6), czyli z wczesnej wiosny, zauważymy przede wszystkim, że pod względem ogólnej produkcji wyraźniejsza różnica zaznacza się dopiero w maju. Gdy zbadamy jednak każdy z tych połowów oddzielnie (Tab. II), zauważymy, że w kwietniu, nie różniącym się znacznie pod względem liczebności od stycznia tegoż roku, wysuwa się na plan pierwszy *Cyclops oithonoides*, w połowie zaś majowym przeważają liczebnie formy *Cyclops strenuus* s. l. oraz *Cyclops bicuspidatus*. Natomiast *Bosmina longirostris*, która w połowie styczniowym dominowała tak wybitnie nad wszystkimi pozostałymi, ustępuje w połowach z kwietnia znacznie pod względem ilościowym *Cyclopidae*. Liczebność tego gatunku zaczyna jednak wzrastać ponownie — chociaż nieznacznie jeszcze — w maju, by osiągnąć w okresie letnim II maksimum.

Jeżeli porównamy jeszcze między sobą dwie próbki z kwietnia (Rys. 6), z których wcześniejsza, z 17.IV, wykazuje cechy przejściowe od stosunków zimowych do wiosennych (połów został dokonany nazajutrz po zniknięciu z Uklejowej resztek powłoki lodowej), będziemy mogli stwierdzić brak między nimi wybitniejszych różnic ilościowych, jeżeli pominąć znaczny wzrost w późniejszym z połowów liczebności *Cyclops strenuus* s. l. i *Cyclops bicuspidatus* oraz słabszy stosunkowo *Cyclops oithonoides*, czemu towarzyszy wyraźne zmniejszenie się, w porównaniu ze stwierdzoną dla połowu z 17.IV, ilości *Cyclopidae juv.*

W planktonie z czerwca, kiedy ogólna jego liczba jest już względnie duża (Rys. 7), główną rolę odgrywają nadal *Cyclopidae* (zarówno formy dorosłe, jak i młode, jak to widać jasno z wykresu na Rys. 8). Wyjątek stanowią jednak *Cyclops leuckarti* i *C. oithonoides*. Stan liczebny ostatniego jest, jak wiemy, najwyższy w kwietniu oraz pod koniec lata.

W miesiącach letnich oraz jesienią produkcja planktonu skorupiaków nie wykazuje w zatoce Uklejowej wybitniejszych różnic i liczebność jest zbliżona do stwierdzonej dla połowu z czerwca i stycznia. Co się tyczy roli poszczególnych gatunków, należy jeszcze podnieść, że w połowie z 17.VIII.1921 (Tab. II) na plan pierwszy wysuwa się *Daphnia cucullata*, obok niej zaś są dość

licznie reprezentowane: *Cyclops oithonoides* i *Cyclopidae juv.* W październiku stan liczebny *Daphnia cucullata* zmniejsza się znacznie, dominującymi formami są teraz wyłącznie *Cyclopidae*, zwłaszcza reprezentowany już dość licznie w sierpniu *Cyclops oithonoides* oraz występujące w wielkiej ilości *Cyclopidae juv.*

Praca niniejsza została wykonana w Zakładzie Biologii Ogólnej Instytutu im. Nenckiego, którego kierownikowi, Profesorowi Romualdowi Minkiewiczowi, składam na tem miejscu serdeczne podziękowanie za łaskawe udzielenie mi gościny w pracowni.

LITERATURA.

- Allen Winfred Emory. A quantitative and statistical study of the plankton of the San Joaquin river and its tributaries in and near Stockton, California. (University of Calif. Publications in zoology. Vol. 22. pp. 1—292) 1913.
- Auerbach M., Maercker W. und Schmalz J. Hydrographisch-biologische Bodenseuntersuchungen I. 1924.
- Baudin Louis. Contribution à l'étude de la répartition verticale du plancton dans le Léman, 1919.
- Birge Edward A. and Juday Ch. The Inland Lakes of Wisconsin. 1922.
- Bowkiewicz Jan. O występowaniu wioślarek eupelagicznych. Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa. Tom I Nr. 3. 1926.
- Demel K. Notatki faunistyczne: 2. *Pallasea quadrispinosa* Sars w jeziorze Wigry. Sprawozd. Stacji Hydrob. na Wigrach. Tom I. Nr. 2 — 3. (1923). 1924.
- Freidenfeld T. Bemerkungen über die Bedeutung und die Methoden einer mathematischen Prüfung von Mittelwerten, unter besonderen Berücksichtigung der Planktologie: E. Abderhalden. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil. 2. I. Hälfte, Heft 4. Lief. 184. 1926.
- Gajl K. Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an Phyllozoa und Copezoa (excl. Harpacticidae). 1924.
- Studja Hydrobiologiczne. Część I. Zespoły Phyllozoa i Copezoa (excl. Harpacticidae) Stawu Toporowego w Tatrach. 1926.
- Hensen. V Bericht der Kommission zur wissenschaftl. Unters. d. deutschen Meere, Kiel. 1887.

- Hjorth and Rund. A method for the Analysis and Comparison of Plankton Samples. Journal du Conseil Intern. pour l'Explor. de la Mer. 1927.
- Kozmiński Z. Über die Variabilität der Cyclopiden aus der strennus — Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. Bull. Intern. de l'Académie Polonaise des sciences et des lettres. 1927, Suppl. I.
- Langhans Victor. Die Ursachen der periodischen Variationen der Planktozoen. „Lotos“, Naturwissensch. Zeitung, Nr. 1. 1907.
- Das Plankton des Tramsees in Oberösterreich. 1908.
- Lityński A. Revision der Cladocerenfauna der Tatra-Seen. I. Teil. Daphnidae. Bull. Acad. Sc. Cracovie. Cl. des Sc. mathém. et nat. Série B. 1913.
- Jeziora tatrzańskie i zamieszkująca je fauna wioślarek. 1917.
- Jeziora Firlejowskie. Pamiętnik fizjograficzny. Tom XXV. 1918.
- Dane ogólne o jeziorach Wigierskich. Sprawozdania Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. Tom I. Nr. 1. 1922.
- Jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej. Prace Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. Inst. im. M. Nenckiego. Tom. I. Nr. 1. 1922.
- O wyborze pokarmu u ryb planktonożernych jeziora Wigierskiego. Sprawozd. Stacji Hydrob. na Wigrach 1922. Tom I. Nr. 1.
- Próba klasyfikacji biolog. jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. Sprawozd. Stacji Hydrob. na Wigrach. Tom I. Nr. 4. 1925.
- Uzupełnienie do wykazu wioślarek (Cladocera) znalezionych na terenie wigierskim. Sprawozdania Stacji Hydrobiol. na Wigrach. Tom I (1925) Nr. 4.
- Studja limnologiczne na Wigrach. Arch. Hydrob. i Rybactwa T. I. Nr. 1—2. 1926.
- Naumann Einar. Einige Grundzüge der regionalen Limnologie Süd- und Mittelschwedens. Verhandl. der Internat. Vereinigung für Limnologie. 1923.
- Untersuchung bestimmter Gewässer. E. Abderhalden. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 2. I. Hälfte, Heft 1, Lief. 115. 1923.
- Untersuchungen über das Verteilungsproblem des limnischen Biostons (Arkiv for Zoologi, Band. 16 Nr. 26. 1924).
- Die Arbeitsmethoden der regionalen Limnologie. Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 2, I. Hälfte, Heft 3. Lief. 180. 1925.
- Hauptprobleme der modernen Limnologie. Abt. IX T. 2. I. Hälfte, Heft 3, Lief. 180. 1925.
- Vorlesungsversuche über Limnobiologie. Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 2, I. Hälfte, Heft 4. 1926.
- Ryłow W. M. Swobodnożywuszczije wiesłonogije rakoobraznyje (Copepoda) 1922.
- Plankton oziern Ilmenia (das Plankton des Ilmensees).
- Rzóska J. Studja nad skorupiakami widłonogiemii (Copepoda) W. Ks. Poznańskiego. Odb. z Prac Komisji Matem. Przyrodn. Tow. Przyjaciół nauk w Poznaniu. Serja B. T. III. 1925.

- Rzóska J. Einige Beobachtungen über temporale Grössenvariation bei Copepoden und einige andere Fragen ihrer Biologie. *Int. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie*. Bd. XVII, Heft 1/2. 1927.
- Schäferna. Zur Eutrophie der Teiche. *Verhandl. der Intern. Vereinigung für Limnologie*. (Innsbruck) 1924.
- Steuer A. *Planktonkunde*. 1910.
- Thienemann August. Biologische Seetypen und die Gründung einer Hydrobiologischen Anstalt am Bodensee.
- Die Gewässer Mitteleuropas. Eine hydrobiologische Charakteristik ihrer Haupttypen. 1923. *Intern. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie*. Bd. XVII, Heft 1/2. 1927.
- Wesenberg-Lund C. *Studier over de danske Søers Plankton 1904—1908*.
- Wolski T. Zarys fauny wioślarek (Cladocera) przybrzeżnych jez. Chodeckiego w gub. Warsz. *Pam. Fizyograficzny*. Tom XXII. 1914.
- Materjały do fauny wioślarek (Cladocera) Polesia. *Arch. Hydrob. i Rybactwa* T. I. Nr. 1—2. 1926.
- Zacharias Otto. Ueber das Gewicht und die Anzahl mikroskop. Lebewesen in Binnenseen. 1894.
- Ueber die vertikale Verteilung limnetischer Crustaceen, insbesondere über diejenige von *Cyclops oithonoides*. *Biolog. Zentralblatt*. Bd. XV, 1895.
- Statistische Mitteilungen aus der Biolog. Station am Grossen Plöner See. *Zool. Anzeiger* Nr. 489. 1895.
- Ueber vertikale Wanderungen des Zooplanktons in den baltischen Seen. 1904.
- Zavřel J. Chironomiden aus Wigry-See. *Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa*. Suwałki. 1926.

R é s u m é.

GUSTAWA ADLER.

CONTRIBUTION à L'ÉTUDE DES CRUSTACÉS PLANCTIQUES DU LAC DE WIGRY AU POINT DE VUE QUANTITATIF.

L'objet des présentes recherches a été le développement annuel des Crustacés planctiques eulimnétiques du lac de Wigry, en particulier de la partie de celui-ci orientée vers l'Ouest et formant une baie appelée Wigierki. L'attention de l'auteur a été portée spécialement sur les deux points extrêmes de cette der

nière. Un de ces points, nommé baie Uklejowa (prof. max. 25 m), constitue le tronçon occidental de Wigierki séparé du reste de celle-ci par un seuil formé à son fond. L'autre point dont le zooplancton a été examiné est la partie orientale de Wigierki nommée baie Okuniowa ou plutôt la région la plus profonde (52.7 m) de cette dernière connue sous le nom de „Głęboczek Okuniowy“. C'est en même temps le point le plus profond de tout le bras S—W de Wigry. La distance séparant les deux baies en question constitue en ligne aérienne 3 km.

On a cru opportun d'examiner principalement le zooplancton (les Rotifères exclus) des deux points susnommés en partie pour des raisons purement pratiques et notamment parce que les séries de pêches originaires de ceux-ci étaient au moment de commencer les présentes recherches plus complètes que les autres, en partie pour des raisons exposées ci-dessous.

Il y a ici lieu de faire observer que le lac de Wigry actuel formant la partie principale et centrale du système de 22 lacs, situés au voisinage l'un de l'autre, est, ainsi que ces derniers, le résultat d'un procès de segmentation — pas encore achevé du reste — d'un grand amas d'eau unique, Pré-Wigry, qui avait existé à une époque géologique antérieure à la nôtre (Lityński, 1925). Les diverses parties de ce lac primitif, qui se sont successivement séparées plus ou moins complètement du lac de Wigry actuel et forment tantôt des lacs plus ou moins grands dont la plupart communiquent encore par des ruisseaux avec celui-ci, tantôt des baies plus ou moins distinctes, se trouvent aux différents stades de vieillissement, lequel procès a envahi au fur et à mesure Pré-Wigry. Ce procès consiste essentiellement, comme on le sait, dans la diminution de profondeur par suite de l'envasement et a pour effet final le changement du caractère limnographique d'un amas d'eau donné qui modifie à son tour le facies biologique de celui-ci.

La baie Wigierki offre justement un intérêt tout particulier à cet égard. Sa partie occidentale, c'est-à-dire la baie Uklejowa, qui, comme on vient de le mentionner, est une baie secondaire séparée de Wigierki par un seuil, constitue notamment au point de vue limnologique la région de Pré-Wigry, où le procès de vieillissement, avançant de l'Ouest vers l'Est, a fait subir son influence plus tôt que dans le reste du lac primitif et a eu pour

effet le changement de son caractère limnographique et aussi, à un certain degré, de son caractère biologique, en lui prêtant des propriétés des lacs eutrophes. La baie Okuniowa correspond, par contre, à la partie de Pré-Wigry, où le procès de vieillissement est beaucoup moins avancé; elle est autrement dit plus jeune que la baie Uklejowa et a encore conservé son caractère oligotrophe.

Cette différenciation de la baie Wigierki en deux types limnologiques est justement une des raisons qui ont décidé du choix du zooplancton provenant des deux points susmentionnés comme objet des présentes recherches, ce qui paraît d'autant plus justifié que nous retrouvons dans la baie Okuniowa les traits caractéristiques de toute la partie ouverte de Wigry, située à l'est du seuil délimitant la baie Uklejowa. Il s'agit surtout des propriétés telles que la profondeur, la transparence et la couleur de l'eau, ses conditions thermiques, ainsi que sa richesse en oxygène et la composition de sa faune au point de vue qualitatif. En particulier pour ce qui concerne les Crustacés eulimnétiques, qui nous intéressent dans ce travail, on peut constater en été, donc pendant la période du développement le plus intense de la plupart des représentants de ce groupe, une grande uniformité dans la répartition de ceux-ci. On trouve notamment, comme l'a déjà établi Lityński (1922), les mêmes 12 espèces dans toute la partie de Wigry située à l'est de la baie Uklejowa.

Le zooplancton, examiné par l'auteur et dont une partie date de l'année 1921, tandis que la plupart de l'année 1922, a été recueilli à un mois d'intervalle environ moyennant de pêches verticales. La plupart des échantillons proviennent des pêches au filet „quantitatif“ système de Burckhardt¹⁾, le reste de ceux-ci a été pêché à l'aide du filet Apstein²⁾.

Les résultats obtenus par cette voie ne peuvent toutefois, comme on le sait, être considérés comme donnant une image exacte des relations quantitatives existantes en réalité. Mais nous ne possédons, malheureusement, jusqu'à présent aucune méthode de pêche dont les résultats ne seraient pas influencés plus ou moins

¹⁾ Modèle moyen à ouv. supér. = 15 cm, gaze Nr. 15, c. à. d. 58 fils sur l'étendue d'1 cm.

²⁾ Le diamètre de l'orifice = 1/24 m².

par différents facteurs secondaires, ne se prêtant pas à une évaluation numérique exacte et ne permettant par conséquent pas la détermination de l'erreur maximum. Le défaut principal de la méthode de pêche au filet consiste en ce que, par suite de la résistance de la surface filtrante, l'engin en question ne retient qu'une partie plus ou moins grande du plancton contenu dans une colonne d'eau donnée. Pour diminuer l'importance de l'erreur, qu'on commet à l'évaluation de la quantité de matériaux recueillis, la plupart des auteurs y introduisent une correction, en multipliant les chiffres obtenus par ce qu'on appelle coefficient de filtration du filet, lequel coefficient a aussi été appliqué aux résultats quantitatifs exposés dans ce mémoire pour les rendre comparables à ceux d'autres auteurs. Il va sans dire qu'un tel multiplicateur n'a qu'une valeur relative, d'autant plus qu'il est évalué pour le plancton en bloc, c'est-à-dire sans tenir compte de ses éléments particuliers; les individus de diverses espèces ou même de l'âge différent d'une même espèce ne sont cependant pas retenus ou filtrés par le filet donné en nombre égal. Vu toutefois le fait que l'importance de l'erreur commise est presque toujours la même, on peut considérer les résultats obtenus comme correspondants plus ou moins aux rapports quantitatifs qui existent réellement entre les espèces habitant un amas d'eau donné.

Les pêches verticales, d'où provient le plancton examiné, ont presque toujours été effectuées depuis la profondeur de 20 m pour donner plus d'uniformité aux résultats obtenus et aussi parce que c'est la profondeur, à laquelle se rassemblent la plupart des Crustacés planctiques, représentés dans le lac de Wigry, pendant la plus grande partie de l'année, c'est à-dire aussi bien durant les périodes de la circulation des eaux de printemps et celle d'automne que pendant la stagnation d'été, au cours de laquelle les espèces en question s'amassent plus près de la surface, autrement dit à partir du mois d'avril environ jusqu'à la mi-novembre. Ce n'est qu'en hiver que certaines espèces de Copépodes descendent — par suite des changements de température et quelques autres probablement — dans les couches d'eau situées au-dessous de 20 m. Toutes les pêches respectives ont été effectuées entre 12 et 15 h; vers le soir commence la migration nocturne de Crustacés vers la surface, ce qui est un phénomène habituel dans le lac de Wigry.

Les échantillons examinés ne constituent pas une série annuelle de pêches, mais embrassent l'époque la plus importante au point de vue de l'étude du cycle biologique de Crustacés planctiques, à savoir la période d'avril (mai) à octobre inclusivement. C'est notamment l'époque, à laquelle la plupart des espèces de ce groupe, représentées au lac en question, manifestent leur épanouissement maximum; c'est aussi la période principale de leurs reproduction et développement. Certains genres, comme par ex. *Heterocope*, *Diaphanosoma* et *Leptodora*, parcourent même tout leur cycle biologique pendant les mois susnommés et disparaissent ensuite tout à fait du plancton pour le reste de l'année.

Dans la baie Wigierki a été constatée la présence des espèces suivantes de Crustacés planctiques:

Cladocères

1. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin)
2. *Leptodora kindtii* (Focke)
3. *Bythotrephes longimanus* F. Leydig
(seulement dans les parties ouv. du lac)
4. *Daphnia cucullata* G. O. Sars
5. *Daphnia cristata* G. O. Sars
6. *Bosmina longirostris* (O. F. Müller)
7. *Bosmina coregoni* Baird

Copépodes

1. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars
2. *Diaptomus graciloides* Lilljeborg
3. *Heterocope appendiculata* G. O. Sars
4. *Eurytemora lacustris* Poppe
5. *Cyclops strenuus* s. l.
6. *Cyclops oithonoides* G. O. Sars
7. *Cyclops leuckarti* Claus
8. *Cyclops bicuspidatus* Claus (dans la baie Okuniowa seul, sporadiquement).

Sauf *Bosmina longirostris* qui est une forme hémilittorale, ainsi que *Cyclops leuckarti* et *Cyclops bicuspidatus* qui appartiennent aux Crustacés hémilimnétiques, toutes les autres espèces susnommées habitent ou bien pendant presque toute la durée de leur cycle biologique (Cladocères) ou bien exclusivement (Copépodes) la région limnétique de la baie en question, ce sont donc des formes eulimnétiques.

Outre les Crustacés planctiques susmentionnés on a trouvé dans quelques échantillons des exemplaires isolés des espèces suivantes dont la plupart appartiennent aux formes littorales: *Daphnia longispina* O. F. Müller, *Chydorus sphaericus* O. F. Müller, *Cyclops insignis* Claus, *Cyclops viridis* var. *gigas* Claus et *Bosmina longispina* Leydig.

La présence dans le lac de Wigry de toutes les espèces précitées a déjà été signalée par Lityński (1922, 1923), Directeur de la Station Hydrobiologique de Wigry, qui a eu l'obligeance de mettre à ma disposition les matériaux qui ont fait l'objet des présentes recherches.

Baie Okuniowa.

Pour ce qui concerne les données statistiques relatives à cette partie de Wigierki il y a lieu de s'en rapporter à la Tab. I indiquant la production de chaque espèce respectivement pendant la période de mai à octobre 1922 et aux différents mois d'autres années.

Cladocères. Pour caractériser la baie Okuniowa au point de vue de la biologie de cet ordre de Crustacés il faut signaler tout d'abord le fait suivant. La présence dans cette baie de l'espèce *Bythotrephes longimanus* — dont l'auteur a trouvé un certain nombre d'exemplaires dans les échantillons datant d'août, de septembre et d'octobre 1922 — constitue une des différences essentielles entre cette région de Wigierki et la baie Uklejowa, où l'absence constante de la dite forme a été constatée aussi bien par Lityński (1925), qui a examiné à cet égard des pêches embrassant 5 ans, que par l'auteur. Il y a lieu de mentionner à ce propos que cette espèce a cependant été trouvée au cours des présentes recherches dans un échantillon d'août 1921 provenant du point appelé „pod Terpentyniarnią“ qui est situé 300 m à l'est du seuil séparant la baie Uklejowa du reste de Wigierki.

Quant aux autres Cladocères habitant la baie Okuniowa il faut attirer l'attention sur le parallélisme constaté dans le parcours du cycle biologique respectivement de *Daphnia cucullata* et de *Daphnia cristata* pendant la période de leur épanouissement maximum, ainsi que sur le fait que *Daphnia cucullata* y domine quantitativement sur *Daphnia cristata*.

Il y a ensuite lieu de mentionner que le développement annuel de *Bosmina longirostris* habitant la baie Okuniowa diffère considérablement de celui constaté pour les représentants de cette espèce dans la baie Uklejowa, fait qui sera précisé plus loin.

Si on compare maintenant les rubriques correspondant au développement annuel respectivement de *Bosmina longirostris* et de *Bosmina coregoni* habitant la baie Okuniowa, on ne manquera pas de remarquer l'existence entre ces deux espèces d'une substitution périodique bien prononcée se manifestant de la manière suivante. Tandis que *Bosmina longirostris* subsiste en hiver, *Bosmina coregoni* disparaît du plancton en novembre ou décembre pour n'y réapparaître qu'au printemps seulement. D'autre part, même pendant l'époque de mai à octobre, où les deux formes coexistent, la période du développement le plus intense de chacune d'elles a lieu aux mois différents, à savoir: *Bosmina longirostris* a son épanouissement maximum en juin et juillet, tandis que *Bosmina coregoni* en août et septembre, à laquelle époque la première n'est plus représentée que faiblement dans le plancton.

Copépodes. La baie Okuniowa est habitée par 4 genres de Copépodes appartenant à 2 familles: Centropagidés et Cyclopidés.

Le premier de ces 2 groupes est représenté par les 4 espèces suivantes: *Diaptomus gracilis*, *Diaptomus graciloides*, *Heterocope appendiculata* et *Eurytemora lacustris* dont les deux dernières sont à côté de *Cyclops oithonoides* des habitants caractéristiques des lacs septentrionaux de l'Europe Centrale. Ces 4 espèces de Centropagidés — donc aussi bien *Diaptomus gracilis* et *Eurytemora lacustris* qu'on rencontre dans la baie Okuniowa également en hiver que *Diaptomus graciloides* et *Heterocope appendiculata* qui disparaissent du plancton au commencement de la saison froide — sont toutes caractérisées par le fait que leur développement principal a lieu en été.

Les Cyclopidés sont représentés d'une manière constante dans la baie Okuniowa seulement par des formes propres généralement aux amas d'eau plus profonds, donc par des espèces telles que *Cyclops oithonoides*, *Cyclops leuckarti*, ainsi que les formes du groupe *Cyclops strenuus* s.l, habitant de grands lacs; *Cyclops strenuus* Fischer s. str., forme caractéristique de petits amas d'eau, faisant ici défaut — ce qui est vrai également pour la baie Uklejowa.

Cyclops insignis et *Cyclops bicupidatus* n'apparaissent dans la baie Okuniowa que sporadiquement, tandis que ces formes sont plus ou moins communes dans la baie Uklejowa.

La présence en grand nombre de *Cyclops oithonoides* dans tout le lac de Wigry à côté des formes telles que *Heterocope appendiculata* et *Eurytemora lacustris* est une des raisons pour lesquelles ce lac doit être considéré comme appartenant au type balto-scandinave. Quant aux résultats quantitatifs, relatifs au cycle biologique de cette espèce dans la baie Okuniowa, il y a lieu de constater qu'ils sont essentiellement conformes à ceux obtenus par Zacharias (1895) pour le lac Plön.

Cyclops leuckarti est par rapport à *Cyclops oithonoides* très peu nombreux aussi bien dans la baie Okuniowa que dans la baie Uklejowa. Cette constatation est en concordance avec les observations de Wesenberg-Lund (1904) sur la fréquence de cette espèce dans les lacs danois ainsi qu'avec de Gajl (1924) à l'égard de *Cyclops leuckarti* des bassins d'eau de la banlieue de Varsovie.

Baie Uklejowa (Tab. II).

Comme mentionné plus haut, cette partie de la baie Wigierki présente par rapport à sa partie orientale quelques différences au point de vue limnographique. Aussi le caractère topographique de la baie Uklejowa la distingue de cette dernière, vu qu'elle forme un amas d'eau clos, tandis que la baie Okuniowa appartient à la partie ouverte du lac de Wigry.

En ce qui concerne les Cladocères il y a lieu de rappeler tout d'abord l'absence constante dans la baie Uklejowa de *Bythotrephes longimanus*, forme si caractéristique des lacs du type balto-scandinave.

Le parcours du cycle biologique de *Bosmina longirostris* de la baie Uklejowa mérite une attention toute particulière. Tandis que dans la baie Okuniowa le développement le plus intense de cette Cladocère a lieu en été, dans la baie Uklejowa son maximum principal se manifeste fin décembre ou en janvier. Dans ce dernier point *Bosmina longirostris* présente notamment, à ce qu'il paraît, outre le maximum d'hiver, un second maximum, moins marqué, au commencement de juillet. Les données ci-dessus sont à un certain degré en contradiction avec les observations de Schäferna, (1924), selon lequel auteur dans les

eaux eutrophes, parmi lesquelles il faut d'après Lityński (1925, 1926) ranger la baie Uklejowa, *Bosmina longirostris* est caractérisée — par opposition à ce qui a lieu dans les lacs oligotrophes — par un maximum d'été, le seul chez cette espèce.

Bosmina coregoni, forme eulimnétique par excellence, est très peu nombreuse dans la baie Uklejowa, ce qui s'explique probablement par le caractère eutrophe de cette région de Wigry.

Quant aux Copépodes il faut de signaler les particularités suivantes en ce qui concerne le cycle biologique de différents représentants de ce groupe dans la baie Uklejowa.

Contrairement à ce qui a lieu dans la baie Okuniowa, on peut observer dans le développement annuel de *Diaptomus gracilis* et *Diaptomus graciloides* de la baie Uklejowa le phénomène de substitution périodique. *Diaptomus gracilis* manifeste notamment son plus grand épanouissement en décembre, janvier et février, au cours desquels mois *Diaptomus graciloides* se trouve déjà à l'état de dépression plus ou moins marquée.

Tandis que dans la baie Okuniowa toutes les 4 espèces de Centropagidés ont leur développement principal pendant la période de juillet à octobre inclusivement, il n'en est pas de même dans la baie Uklejowa, où *Heterocope appendiculata* et *Eurytemora lacustris* se trouvent en grande quantité en juin, juillet et août, à laquelle époque les espèces *Diaptomus gracilis* et *Diaptomus graciloides* sont encore peu nombreuses. Cette dernière forme atteint son maximum vers la fin de septembre, tandis que chez *Diaptomus gracilis* on peut observer 2 maxima dont l'un coïncide avec celui de *Diaptomus graciloides* et l'autre s'étend depuis la mi-décembre jusqu'à la fin de février.

Cyclops oithonoides de la baie Uklejowa présente dans son développement 2 maxima (ce qui ne paraît pas avoir lieu dans la baie Okuniowa) dont l'un se manifeste dans la seconde moitié d'avril et l'autre dans la seconde moitié de septembre, éventuellement en octobre. Les résultats obtenus pour cette espèce sont d'une manière générale conformes à ce qu'a constaté Wessenberg-Lund (1904) à l'égard de *Cyclops oithonoides* habitant les lacs danois.

Cyclops bicuspidatus qui, comme nous le savons déjà, n'apparaît que sporadiquement dans la baie Okuniowa se rencontre dans le plancton de la baie Uklejowa en nombre assez considé-

nable durant l'année entière. Vu que — à s'en tenir aux observations de Ryłow (1922), Gajl (1924) et Rzóska (1925) — c'est une forme propre aux eaux peu profondes, quelquefois même salées ou contenant de l'acide sulfhydrique, il faut croire qu'elle ne saurait trouver des conditions favorables à son développement dans les lacs oligotrophes et que sa prospérité dans la baie Uklejowa s'explique justement par les propriétés limnographiques de celle-ci la rapprochant des lacs eutrophes.

La table ci-dessous indique brièvement les différences constatées entre le développement annuel de chacune des espèces de Crustacés planctiques, représentées respectivement dans la baie Okuniowa et la baie Uklejowa.

	Baie Okuniowa	Baie Uklejowa
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	assez nombreuse	moins nombreuse
<i>Leptodora kindtii</i>	disparaît du plancton en novembre, resp. en décembre	disparaît du plancton en octobre
<i>Bythotrephes longimanus</i>	présente	absente
<i>Daphnia cucullata</i>	très nombreuse	moins nombreuse
<i>Daphnia cristata</i>	période sexuelle n'est indiquée que faiblement	période sexuelle mieux marquée (dure plus longtemps)
<i>Daphnia longispina</i>	on a trouvé 2 exemplaires dans une des pêches	apparaît sporadiquement
<i>Bosmina longirostris</i>	assez nombreuse, développement principal durant la période de juin à août inclusivement ♂♂ pas trouvés	nombreuse, en quantité assez grande durant l'année entière, maximum d'hiver ♂♂ apparaissent
<i>Bosmina coregoni</i>	nombreuse	en petit nombre
<i>Bosmina longispina</i>	des individus isolés ont été trouvés dans 2 pêches	fait défaut
<i>Diaptomus gracilis</i>	période principale de développement août — mi-octobre, minimum d'hiver	période principale de développement septembre — février inclus
<i>Diaptomus graciloides</i>	assez nombreux	moins nombreux
<i>Heterocope appendiculata</i>	assez nombreuse, prédominance de formes jeunes	moins nombreuse, prédominance de formes adultes
<i>Eurytemora lacustris</i>	nombreuse, 2 maxima	moins nombreuse, 1 seul maximum

	Baie Okuniowa	Baie Uklejowa
<i>Centropagidae juv.</i>	maximum durant la période août — octobre	maximum en novembre
<i>Cyclops strenuus</i> s. l.	maximum en août, resp. septembre, maximum de mai peu distinct, maximum d'hiver bien marqué	2 maxima: en mai, resp. juin et en octobre, maximum d'hiver peu distinct
<i>Cyclops oithonoides</i>	1 seul maximum (en août, resp. septembre), période sexuelle dure longtemps	2 maxima, période sexuelle de courte durée
<i>C. bicuspidatus</i>	apparaît sporadiquement	nombreux
<i>C. insignis</i>	fait défaut	apparaît sporadiquement
<i>C. viridis</i> (var. <i>gigas</i>)	fait défaut ²⁾	peu nombreux
<i>Cyclopides juv.</i>	1 seul maximum (en août resp. septembre)	2 maxima (en juin et en octobre)
<i>Nauplii</i> de <i>Copépodes</i>	maximum pendant la période 23.VII-8.IX (1922), minimum au mois de mars	2 maxima (en mai et en octobre) minimum en janvier

Il s'ensuit entre autres de la table ci-dessus¹⁾ qu'on trouve aux deux points en question à côté des formes balto-scandinaves, propres dans le distr. de Suwałki — selon Lityński (1925) — aux lacs plutôt oligotrophes, des espèces représentées d'une manière constante dans le plancton des lacs plus ou moins eutrophes.

Quant aux différences quantitatives la sus-dite table fait ressortir ce qui suit:

Outre *Bosmina coregoni* qui est beaucoup plus nombreuse dans la baie Okuniowa que dans la baie Uklejowa les autres formes balto-scandinaves ne présentent pas de divergences de quelque importance.

Bosmina longirostris qui est une forme hémilittorale est représentée en plus grande quantité dans la baie Uklejowa que

¹⁾ 1 exemplaire *Bythotrephes* espèce fut trouvé dans la seule pêche examinée (17.VIII.1921) du point „pod Terpentyniarnią“ (0 — 20 m), situé 300 m à l'est du point le plus profond de la baie Uklejowa.

²⁾ Des exemplaires isolés de cette espèce ont été trouvés dans une pêche du 14.IX.1925 provenant de „Płoso Zach.“ près de la baie Białozafiska.

dans la baie Okuniowa, mais toutes les autres espèces sont — à l'exception de *Diaptomus gracilis* peut être — plus nombreuses dans cette dernière que dans la baie Uklejowa. Cette prédominance est surtout bien marquée chez *Daphnia cucullata*.

Il résulte de ce qui vient d'être dit que les deux points de Wigierki dont il est question et qui présentent selon Lityński (1925) des différences considérables au point de vue de la composition de leur faune en général — pour ne mentionner que l'absence dans la baie Uklejowa de *Pallasea quadrispinosa*, Amphipode si caractéristique du lac de Wigry, ainsi que de *Salmonidés* — ne diffèrent cependant pas essentiellement l'un de l'autre, si on ne tient compte que du zooplancton, en particulier de Crustacés eulimnétiques.

Ce fait s'explique probablement de la façon suivante. La composition de l'ichtyofaune, ainsi que de la faune habitant le fond d'un lac, est vraisemblablement déterminée d'une manière plus ou moins directe par les propriétés physico-chimiques d'hy-polimnion, en particulier par la richesse plus ou moins grande de cette couche d'eau en oxygène. Le plancton eulimnétique est, par contre, confiné depuis mai jusqu'à octobre — donc pendant la période du développement le plus intense de la plupart de ses représentants habitant la baie Wigierki — dans l'épilimnion, c'est-à-dire dans la couche d'eau, où les conditions telles que la richesse en oxygène, la température etc. ne diffèrent pas considérablement d'un point à l'autre. Il faut ajouter à cela qu'au-dessus du seuil séparant la baie Uklejowa du reste de Wigierki a sans doute lieu un échange continu de l'eau sur toute l'étendue de cette partie de Wigry. Et c'est probablement grâce à ces circonstances que les Crustacés planctiques habitant respectivement la baie Okuniowa et la baie Uklejowa ne révèlent pas de différences essentielles ni au point de vue qualitatif ni quantitatif, bien que le premier de ces points ait conservé à un degré beaucoup plus haut que ce n'est le cas pour la baie Uklejowa le caractère de lacs oligotrophes.

Les résultats susexposés semblent d'autant plus compréhensibles „que les organismes planctiques sont d'une manière générale doués — comme le soulignent Forel et Lityński (1925) — d'un eurytopisme assez considérable, c'est-à-dire que la plupart des espèces propres à la région limnétique supportent relative-

ment bien les changements d'intensité de beaucoup de facteurs écologiques, par suite de quoi leur répartition est souvent si peu caractéristique“.

Voyons maintenant quelle est approximativement la production totale (en 1922) des Crustacés planctiques habitant la baie Okuniowa d'un côté pendant la période du plus grand épanouissement de la plupart des représentants de ce groupe, de l'autre —aux mois particuliers constituant cette période.

Comme la Tab. I le fait ressortir, toutes les 14 espèces représentées au point en question — abstraction faite des formes qui apparaissent plus ou moins sporadiquement — marquent leur maximum pendant la période du 23.VII au 13.X.

Le nombre moyen de Crustacés planctiques de la baie Okuniowa, contenu dans 1 mètre cube d'eau pendant cette période, se chiffre par 25037. La production moyenne de chaque espèce particulière est pour ladite période la suivante:

<i>Daphnia cucullata</i>	6722
<i>Cyclops oithonoides</i>	3124
<i>Bosmina coregoni</i>	2812
<i>Centropagidés juv.</i>	2053
<i>Cyclopidés juv.</i>	1986
<i>Eurytemora lacustris</i>	1374
<i>Cladocères juv.</i>	1358
<i>Cyclops strenuus s. l.</i>	1087
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	903
<i>Daphnia cristata</i>	899
<i>Bosmina longirostris</i>	787
<i>Diaptomus graciloides</i>	723
<i>Cyclops leuckarti</i>	657
<i>Heterocope appendiculata</i>	355
<i>Diaptomus gracilis</i>	174
<i>Leptodora kindtii</i>	17
<i>Bythotrephes longimanus</i>	6

Ces résultats sont représentés graphiquement sur la Fig. 1 (p. 250) indiquant les rapports quantitatifs entre les différentes espèces et faisant voir que pendant la période la plus importante pour l'économie du lac, vu l'abondance du plancton à cette époque, la première place revient à *Daphnia cucullata* dont la population constitue alors 28% de la quantité totale du zooplancton. Viennent ensuite: *Cyclops oithonoides* ($\pm 13\%$) et *Bosmina core-*

goni (env. 12%). Toutes les autres espèces prises ensemble (Copépodes juv. y compris) constituent seulement 47% du nombre total d'individus trouvés.

Il y a lieu de mentionner à ce propos que ce n'est pas sans importance au point de vue de la biologie du lac de Wigry que *Daphnia cucullata* est en été dans la baie Okuniowa, donc probablement aussi dans toute la partie orientale de ce lac, la forme dominante par rapport à tous les autres représentants de Crustacés planctiques et que la 3-ème place revient à *Bosmina coregoni*. Nous savons notamment grâce à Lityński (1922) que parmi les poissons habitant le lac de Wigry et auxquels le zooplancton sert d'aliment au moins l'espèce *Alburnus lucidus* se nourrit presque exclusivement de *Daphnia cucullata* et de *Bosmina coregoni*, et il faut ajouter que le susdit auteur trouvait dans l'estomac des individus de ce poisson, pêchés par ex. en octobre, plusieurs mille Crustacés.

Les Fig 2 et Fig. 3—5 (p. 251—254) représentent graphiquement d'un côté la production totale des Crustacés planctiques dans la baie Okuniowa aux différents mois de la période de mai à octobre 1922, de l'autre — la production de chaque espèce au cours d'un mois particulier.

Il résulte de la Fig. 2 que la production totale est la plus grande à la date du 8.IX; les Fig. 3—5 font d'autre part ressortir que les espèces qui sont les plus nombreuses pendant la période du 23.VII au 13.X et notamment *Daphnia cucullata*, *Cyclops oithonoides* et *Bosmina coregoni* ont justement leur maximum en septembre.

Si on compare la colonne correspondant à la pêche du 6.V.1922 à une des colonnes correspondant aux pêches se rapportant à la période 23.VII—13.X.1922 (Fig. 2), on verra qu'au point de vue de la production du zooplancton le printemps se rapproche plutôt de la saison d'hiver que de celle d'été, ce qui est confirmé également par la Fig. 3, d'où il s'ensuit que les seules espèces qui paraissent jouer quelque rôle pendant cette période sont: *Cyclops oithonoides*, *Cyclops strenuus* s.l., *Eurytemora lacustris* et *Bosmina longirostris*.

Il faut ajouter finalement que les mois: janvier, février et mars constituent pour le lac de Wigry une saison morte, On n'y trouve pendant les deux premiers mois, outre quelques *Daphnia*

cristata et des individus peu nombreux du groupe *Cyclops strenuus* s. l., que *Diaptomus gracilis*, *Eurytemora lacustris* et *Bosmina longirostris*; tandis qu'au mois de mars, au cours duquel les Crustacés planctiques de la baie Okuniowa paraissent marquer leur minimum annuel, on ne rencontre guère que des représentants isolés des 3 dernières espèces.

La valeur numérique de la production du zooplancton dans la baie Uklejowa pendant diverses saisons illustrent les Fig. 6 et 7 (p. 255).

Il s'ensuit tout d'abord que — contrairement à ce qui a lieu dans la baie Okuniowa — la production totale du zooplancton pendant les mois d'hiver y est assez élevée, ce que fait ressortir très nettement la Fig 7. Mais en examinant attentivement la Fig. 8 (p. 256), on voit que certaines formes y manquent complètement, tandis que parmi les espèces présentes seules *Diaptomus gracilis* et *Bosmina longirostris* (surtout celle-ci) apparaissent en nombre quelque peu considérable et que c'est justement grâce à cette dernière forme que la production totale en hiver est de quelque importance, vu que *Bosmina longirostris* constitue à elle seule à cette époque 73% du chiffre global de Crustacés planctiques.

Comme les Fig. 6 et 7 le font entre autres ressortir, l'importance de la production totale varie plus ou moins sensiblement d'une année à l'autre.

ZOFJA KULWIEĆ

SPOSTRZEŻENIA NAD ROZWOJEM DACTYLOGYRUS VASTATOR NYB.

Z Zakładu Ichthyologii i Rybactwa Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie.

W ciągu badań nad przywrami rodzaju *Dactylogyrus* (1927), żyjącymi pasorzytniczo na skrzelach ryb, udało mi się stwierdzić, że *Dactylogyrus crassus*, pasorzyt karasia, w rozwoju swym przechodzi przez stadium larwy urzęsionej, pływającej w wodzie. Należało jeszcze zbadać, jak zachowują się inne gatunki, przede wszystkim zaś *Dactylogyrus vastator*, zasługujący na szczególną uwagę z tego względu, że pasorzytuje na narybku karpia i nieraz wyrządza olbrzymie szkody w gospodarstwach rybnych.

Badania, które w tym celu podjęłam latem 1928 roku w Biologicznej Stacji Doświadczalnej Rybackiej w Rudzie Malenieckiej wykazały, że w rozwoju *D. vastator* występuje również stadium larwy urzęsionej.

Fakt ten każe szukać nowych sposobów walki z Dactylogyrusem. Kwestją zwalczania choroby nie będę się tu szczególnie zajmowała, zaznaczam tylko krótko, że dzisiejszy stan znajomości biologii Dactylogyruśa przemawia za tem, żeby na drugi plan usunąć dotychczas stosowane, połączone z dużymi trudnościami, niszczenie pasorzytów na skrzelach ryb za pomocą kąpielii, a zwrócić baczniejszą uwagę na środki, które mogą zapobiec infekcji, jak tępienie jaj, znajdujących się na dne stawu, larw i t. d.

Okresem, w którym Dactylogyriasis zwykle najczęściej się szerzy, jest, jak wiadomo, pierwsza połowa lipca, kiedy małe karpiki posiadają długość nie przekraczającą 5 cm. W tym czasie rozpoczął badania w Rudzie Malenieckiej, gdzie stwierdziłam dość silną infekcję.

Dla stwierdzenia ile jaj składa jeden osobnik *D. vastator*, poddane były obserwacji pojedyncze izolowane okazy tego gatunku. Pasorzyty, badane w liczbie 15 sztuk, produkowały w ciągu około 6-ciu godzin po 14 — 29 jaj (po upływie tego czasu składanie ustaje). Jest to maksymalna ilość dla pasorzyta obserwowanego w wodzie, w ciągu krótkiego stosunkowo czasu na szkiełku zegarkowym. Trudno powiedzieć, czy w warunkach naturalnych, t. j. na skrzelach ryby, składanie jaj odbywa się w ten sam sposób.

Jaja *D. vastator* mają następujące wymiary:

Długość całkowita	0,087 — 0,102 mm
„ bez szypułki	0,080 — 0,099 mm
Szerokość	0,046 — 0,058 mm

D a t a	Średnia temp. dzienna powietrza	S p o s t r z e ż e n i a
Dośw. I. 12.VII.1928	21.8°	Składanie jaj
13. „ „	22.5°	
14. „ „	26.6°	Pojawienie się oczu
15. „ „	23.8°	Wylęg pierwszych larw
16. „ „	24.5°	Dalszy wylęg
Dośw. II. 18.VII.1928	21.8°	Składanie jaj
19. „ „	17.3°	
20. „ „	15.1°	
21. „ „	16.2°	Pojawienie się oczu
22. „ „	15.2°	Wylęg pierwszych larw
Dośw. III. 24.VII.1928	18.7°	Składanie jaj
25. „ „	16.3°	
26. „ „	15.5°	
27. „ „	19.5°	Pojawienie się oczu
28. „ „	20.3°	Wylęg pierwszych larw
29. „ „	22.4°	Dalszy wylęg.

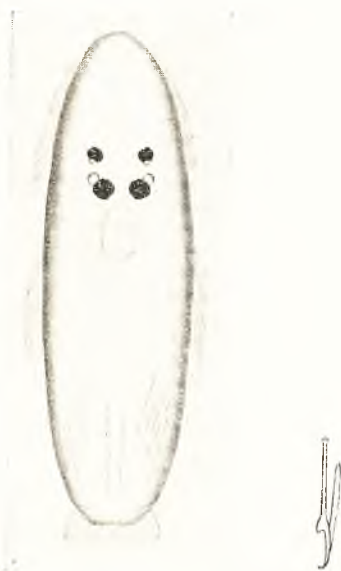
Powyższe liczby, pochodzące z moich pomiarów z dnia 8.VIII.1928 r. (18 sztuk), nie zgadzają się z liczbami, które Nybelin (1925) podaje dla jaj „letnich“ (0,066 — 0,077 mm \times 0,044 — 0,051 mm). Jaja mierzone przeze mnie, z wyjątkiem jednego o wymiarach 0,075 \times 0,044 mm, są dłuższe, a zatem zbliżają się do typu, dla którego Nybelin podaje długość 0,081 — 0,092 mm, a szerokość — jaj „letnich“.

Badania nad wylęgiem były przeprowadzone w sposób, opisany w poprzedniej mojej pracy (1927). Długość okresu rozwoju zarodkowego w trzech wykonanych doświadczeniach nie była tu jednakowa, jak świadczy niżej umieszczone zestawienie; w doświadczeniu I bowiem larwy zaczęły się wylęgać na czwarty dzień, w II i III — na piąty (jaja złożone były o tej samej porze dnia we wszystkich trzech przypadkach).

Opóźnienie wylęgu w 2-ch ostatnich przypadkach pozostaje prawdopodobnie w związku z obniżeniem temperatury, które nastąpiło w tym okresie.

Świeżo wylęgnięta larwa (rys. 1) znacznie się różni od dojrzałego pasorzyta. Starszy osobnik, osiadły na skrzelach ryby, na tylnym końcu ciała posiada organ czepny w postaci tarczki uzbrojonej haczykami, za pomocą której przyczepia się silnie do skrzeli, stale obmywanych wodą; przednia część ciała zakończona jest dwiema wyrostków i może wykonywać ruchy.

Larwa nie posiada ani tarczki czepnej ani wyrostków na głowie. Jej organizacja jest wyraźnie przystosowana do innego życia, nie pasorzytniczego: do życia w wodzie, do pływania. Ciało na obu końcach zwęża się, haczyki, które u starszego osobnika wzmacniają brzegi okrągłej tarczki czepnej i ułożone są promienisto, u larwy biegną wzdłuż ciała. Swe niezwykle zwin-



Rys. 1. Larwa *Dactylogyrus vastator*.
 $\times 550$.

Rys. 2. Haczyk brzożny larwy. $\times 750$.

ne ruchy larwa zawdzięcza rzęskom, umieszczonym po bokach ciała, w czterech grupach: dwie z nich znajdują się w przedniej części, dwie — w środkowej. Tylny koniec ciała również jest pokryty rzęskami, które tworzą rodzaj „ogonka“.

Larwy *D. vastator* posiadają długość 0,107 — 0,136 mm. i szerokość 0,032 — 0,049 mm. Z pośród haczyków przyszej tarczki czepnej widać jedynie drobne haczyki, t. zw. brzeżne, w liczbie 14-tu (rys. 2); nie osiągnęły one jeszcze ani swej definitywnej wielkości ani kształtu. Brak wielkich haków środkowych oraz łączącej je spójki (Hakenklammer). Długość haczyków brzeżnych jest następująca¹⁾:

1 para	0,020 — 0,023 mm
2 „	0,020 — 0,024 mm
3 „	0,023 — 0,024 mm
4 „	0,023 — 0,024 mm
5 „	0,023 mm
6 „	0,020 mm
7 „	0,020 — 0,023 mm

Jak widać, stosunek długości poszczególnych haczyków, stanowiący, według mnie, ważną cechę gatunkową, już w tak wczesnym stadium larwalnym zaczyna się zaznaczać. 6-ta para haczyków jest i u dorosłych osobników *D. vastator* zawsze najmniejsza.

Plamki oczne larwy są stosunkowo bardzo duże i posiadają już ciałaka załamujące światło. Wymiary *pharynx*: 0,015 — 0,017 mm × 0,012 mm.

W kilka godzin po wylęgu larwy zwykle giną, o ile nie udało im się dostać na skrzela ryby. Niekiedy zdarza się, że ulegają one przeobrażeniu pomimo, że nie znajdują swego gospodarza. Rzęski odpadają wraz ze swymi komórkami, jednocześnie tylny koniec ciała rozszerza się, tworząc tarczkę czepną. Tak przekształcone larwy zaczynają niekiedy pęłzać, posługując się tarczką i przednim końcem ciała, jak to czynią larwy starsze, osiadłe na skrzelach.

¹⁾ Haczyki są mierzone w takim porządku, jaki przyjąłem w poprzedniej pracy (1927).

Metamorfoza ta odpowiada zapewne chwili, kiedy w warunkach naturalnych larwa znajduje właściwego sobie gospodarza, osiada na jego skrzelach i przekształca się w formę, która odtąd będzie prowadziła życie pasorzytnicze.

LITERATURA CYTOWANA.

- Ny b e l i n O. Dactylogyrus - studier vid Aneboda fiskeriförsöksstation. Skrifter utg. av Södra Sveriges Fiskerif. Lund, 1925.
- K u l w i e ć Z. Untersuchungen an Arten des Genus Dactylogyrus Dies. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sc. et des Lettres. Serie B. Sc. Natur. Cracovie, 1927.
-

ZOFJA KULWIEĆ

OBSERVATIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT
DE DACTYLOGYRUS VASTATOR NYB.Institut d'Ichthyobiologie et Pisciculture de l'École Supérieur d'Agriculture
de Varsovie.

Au cours de mes recherches sur les Trématodes du genre *Dactylogyrus* (1927) qui vivent sur les branchies des poissons, j'ai réussi à constater que *Dactylogyrus crassus*, parasite du Carassin (*Carassius carassius* L.), possède dans son évolution un stade de larve ciliée, libre et nageuse. Il restait encore à savoir s'il en est de même pour d'autres espèces et notamment pour *Dactylogyrus vastator* Nyb. Ce parasite attire particulièrement l'attention grâce à ce fait qu'il vit sur l'alevin de la Carpe et fait parfois d'énormes ravages dans les élevages industriels de ce poisson.

Les recherches que j'ai entreprises dans le but cité ci-dessus, à la Station Biologique Expérimentale à Ruda Maleniecka montrèrent que *Dactylogyrus vastator* passe aussi par le stade de larve ciliée. Ce fait nous impose la nécessité de chercher de nouveaux moyens de lutte contre les *Dactylogyrus*. Je ne prétends pas entrer ici dans les détails de la question et dire comment il faut remédier à cette maladie. Je me bornerais tout simplement à remarquer que les connaissances nouvelles, que nous avons acquises sur la biologie des *Dactylogyrus*, nous engagent à reléguer à l'arrière plan la méthode actuelle de destruction des parasites sur les branchies des poissons à l'aide de bains, car elle présente beaucoup de difficultés et ne donne que des résultats variables. Il serait préférable de donner plus d'extension aux méthodes prophylactiques et de rechercher de nouveaux moyens pour empêcher l'infection en détruisant les oeufs dans le fond des étangs, les larves etc.

La période pendant laquelle la Dactylogyriase sévit avec le plus d'intensité tombe, comme on le sait, dans la première moitié du mois de juillet. au moment où la taille des alevins ne dépasse guère 5 cm. C'est à cette époque justement que j'ai entrepris mes recherches à Ruda Maleniecka où s'était déclaré une infection assez violente.

Pour connaître le nombre d'oeufs pondus par un individu de *D. vastator*, plusieurs sujets de cette espèce ont été isolés. 15 parasites, examinés séparément pendant six heures, ont produit chacun 14—29 oeufs (après ce temps la ponte a cessé). C'est la quantité donnée par un parasite, observé dans un verre de montre rempli d'eau, pendant le temps relativement court. Il est difficile de dire si dans les conditions naturelles, c'est-à-dire sur les branchies des poissons, la ponte s'accomplit de la même façon.

Les oeufs de *D. vastator*, d'après mes mesures, ont les dimensions suivantes (18 oeufs mesurés le 8.VIII.1928):

Longueur totale	0,087 — 0,102 mm
„ sans pédoncule	0,080 — 0,099 mm
Largeur	0,046 — 0,058 mm

Les chiffres ci-dessus ne correspondent pas à ceux que Nybelin (1925) donne pour les oeufs „d'été“ (0,066—0,077 mm \times \times 0,044 — 0,051 mm). Les oeufs que j'ai mesurés, à l'exception d'un seul de 0,075 \times 0,044 mm, se rapprochent du type indiqué par Nybelin, ayant la longueur de 0,081—0,092 mm et la largeur des oeufs „d'été“.

Mes recherches expérimentales sur l'évolution ont été faites suivant les mêmes méthodes que celles décrites dans mon travail antérieur (1927).

La durée de l'évolution embryonnaire n'a pas été la même pour les trois cas observés, ainsi que le montre le tableau ci-dessous. Au cours de la première expérience, l'éclosion des larves a eu lieu le quatrième jour et au cours de la deuxième et de la troisième — le cinquième jour, la ponte s'étant effectuée à peu près aux mêmes heures dans les trois expériences.

	Date	Temp. moyenne de l'air	Observations
Exp. I	12.VII.1928	21,8 ^o	Ponte
	13 " "	22,5 ^o	
	14 " "	26,6 ^o	Apparition des yeux
	15 " "	23,8 ^o	Éclosion des premières larves
	16 " "	24,5 ^o	Suite de l'éclosion
Exp. II	18.VII.1928	21,8 ^o	Ponte
	19 " "	17,3 ^o	
	20 " "	15,1 ^o	
	21 " "	16,2 ^o	Apparition des yeux
	22 " "	15,2 ^o	Éclosion des premières larves
Exp. III	24.VII.1928	18,7 ^o	Ponte
	25 " "	16,3 ^o	
	26 " "	15,5 ^o	
	27 " "	19,5 ^o	Apparition des yeux
	28 " "	50,3 ^o	Éclosion de premières larves
	29 " "	22,4 ^o	Suite de l'éclosion

Le retard observé dans l'éclosion que l'on remarque pour les deux derniers cas est peut-être en rapport avec l'abaissement brusque de la température de l'air et de l'eau qui s'est produite pendant cette période.

Les larves qui viennent d'éclore (fig. 1) diffèrent sensiblement des parasites adultes. Un sujet adulte, fixé sur les branchies des poissons, possède à l'extrémité postérieure de son corps un organe de fixation ayant la forme d'un disque, muni de crochets, grâce auquel il s'accroche fortement aux branchies. La partie antérieure du corps qui est susceptible d'exécuter des mouvements, se termine par quatre tentacules. Quant à la larve, elle ne possède ni disque fixateur ni tentacules. Son organisation est manifestement adaptée à une vie différente, libre dans l'eau. Son corps se rétrécit aux deux extrémités; les crochets qui, chez les sujets âgés fixés aux branchies, ont une disposition radiale sur les bords du disque adhérent, sont groupés chez les larves libres en des faisceaux longitudinaux. C'est aux cils que la larve doit ses mouvements extrêmement agiles. Quatre groupes de cils sont placés sur les côtés de son corps:

deux à la partie antérieure et deux à la partie médiane. L'extrémité postérieure est elle-même couverte de cils qui forment une sorte de queue.

Les larves de *Dactylogyrus vastator* mesurent 0,107 à 0,136 mm de longueur et 0,032 à 0,049 mm de largeur. L'armature chitineuse qui est très développée chez les parasites adultes, n'est représentée chez les larves que par de minces crochets (fig. 2), appelés crochets marginaux, au nombre de 14. Cependant ils n'ont encore atteint ni leurs dimensions définitives ni leur forme. Les crochets centraux, ainsi que la pièce qui les réunit, ne sont pas encore formés.

La longueur des crochets marginaux est la suivante:¹⁾

1. paire	0,020 — 0,023 mm
2. „	0,020 — 0,024 mm
3. „	0,023 — 0,024 mm
4. „	0,023 — 0,024 mm
5. „	0,023 mm
6. „	0,020 mm
7. „	0,020 — 0,023 mm

Comme on le voit, le rapport de la longueur des crochets entre eux, qui représente à mon avis un caractère important de l'espèce, commence à s'accuser déjà dans ce stade larvaire si peu avancé. Chez les individus adultes de *D. vastator* comme chez les larves, c'est la sixième paire de crochets qui est la plus courte.

Les taches oculaires de la larve sont relativement très grandes et elles possèdent déjà leur corpuscule réfringent. Les dimensions du pharynx sont: 0,015 — 0,017 mm \times 0,012 mm.

Les larves meurent en général au bout de quelques heures après l'éclosion. Mais dans certains cas elles peuvent se métamorphoser, bien qu'elles n'aient pas trouvé leur hôte. Les cils se détachent par touffes avec leurs cellules et on peut les voir encore battre en dehors du corps. En même temps la partie postérieure du corps s'élargit en forme de disque et, par suite, les

¹⁾ L'ordre que j'ai suivi dans mes mesures est celui que j'ai adopté dans mon travail antérieur (1927).

crochets marginaux se disposent tout autour de lui suivant les rayons. La larve ainsi transformée, commence à ramper en se servant de ses extrémités antérieure et postérieure, comme le font les larves plus âgées fixées sur le poisson.

On peut supposer que dans la nature cette métamorphose coïncide avec la rencontre par la larve ciliée d'un hôte favorable et qu'ainsi se ferait le passage entre la vie libre et nageuse et l'existence parasitaire et fixée de l'adulte.

KAZIMIERZ DEMEL

O PRĄDACH PRZY CYPLU PÓŁWYSPU HELSKIEGO

(z 8 mapkami, 1 wykresem i 1 schematem).

Przebieg prądów u naszych wybrzeży nie jest dostatecznie zbadany. Nie mówiąc o własnej, tak bardzo ubogiej literaturze naukowej morskiej, zawierającej zaledwie parę najogólniejszych wzmianek o prądach w zatoce Gdańskiej (Pawłowski, Karczewski, Mikołajski), nawet bogata stosunkowo literatura cudzoziemska, zwłaszcza niemiecka, dotycząca Bałtyku nie wiele posiada prac, dotyczących prądów w szczególności obchodzącej nas tutaj zatoki Gdańskiej. Znamy zaledwie dwie nowsze publikacje z tej dziedziny. Jedna z nich, Brückmanna (1), jako obejmująca rozleglejszy teren, nie kładzie szczególnego nacisku na stosunki występujące u naszych brzegów, zwłaszcza na te ciekawe zjawiska, które, jak zobaczymy, dają się obserwować przy cyplu półwyspu Helskiego. Druga praca z tej dziedziny, Lundbecka (4), szczegółowo traktuje o stosunkach choć poblizkiego, lecz już nie naszego zalewu wiślanego, gdzie w dodatku, wskutek prawie kompletnej izolacji od wód zatoki Gdańskiej, stosunki panują zupełnie odrębne, lokalne.

Kwestją prądów autor zmuszony był zająć się w następnym obserwacji i studjów termicznych, które Morskie Laboratorium Rybackie prowadzi już od kilku lat w naszych wodach przy Helu. Gwałtowne i znaczne zmiany temperatury w głębszych warstwach wody, pozostające w widocznym związku z przebiegiem wiatrów, wiejących na wybrzeżu, wskazywały na prądy, jako na bezpośrednią przyczynę zjawiska. Wysunęła się

naglęca potrzeba bliższego zbadania przebiegu tych prądów, tem pilniejsza, że literatura w tej dziedzinie tak niewiele mówiła.

Wyniki naszych obserwacyj dokonanych w Morskiem Laboratorjum Rybackiem w Helu w r. 1929 przedstawia praca niniejsza.

Autor czuje się w obowiązku serdecznie podziękować swemu jednemu pomocnikowi, panu Augustynowi Netzlowi, starszemu rybakowi M. L. R., za jego szczere zainteresowanie się tematem, usilną pracę przy zdobywaniu niezbędnych obserwacyj, oraz za cenne praktyczne uwagi człowieka dobrze morze rozumiejącego.

Metodyka badań i obserwacyj.

Cztery metody stosowaliśmy dla poznania prądów przy Helu:

1. Obserwację pływaków i sztandarków przy zastawionych w morzu sieciach rybackich.
2. Bezpośrednią obserwację prądów podczas zastawiania, względnie zdejmowania sieci.
3. Obserwację poziomu wody przy Helu.
4. Wypuszczanie flaszek prądowych.

Oczywiście badania nasze ograniczyły się narazie do jakościowego poznania prądów. Studjów ilościowych, możliwych jedynie przy pomocy aparatów specjalnych, prądomierzy, nie robiliśmy.

Pierwsza z metod stosowanych, mianowicie obserwacja sztandarków i pływaków na zastawionych w morzu sieciach rybackich okazała się łatwą i praktyczną, choć była ściśle ograniczona do tych przybrzeżnych terenów, gdzie odbywał się połów sieciami stawnymi, nadto dostarczała ona danych tylko odnośnie prądów w warstwach powierzchniowych wody. Wskaźnikiem kierunku prądu było wzajemne ułożenie się tych dwóch widocznych znaków zastawionej sieci, jakiemi są na powierzchni morza pływak ze sztandarkiem i w nieznaczej odległości od niego na tej samej linie uwiązany drugi pływak, t. zw. koba. Wskaźnikiem wiatru jest orientacja sztandarka na pływaku końcowym. Jak to z obserwacji często wynikało kierunek wiatru niekoniecznie odpowiadał kierunkowi prądu. W małym morzu przy cyplu Helu

przeważnie można było obserwować dysharmonję między przebiegiem wiatru i kierunkiem prądu. Obserwacja sztandarków i pływaków była metodą najczęściej stosowaną, czy to podczas wyjazdów na motorówce „Zorza“, czy na łódce wiosłowej, czy wreszcie obserwując sztandarki z brzegu, o ile były widoczne. W okresie lata 1929 r., w zasadzie codziennie, notowano kierunki prądów przy cyplu półwyspu przez obserwację sztandarków i pływaków.

Bezpośrednią obserwację prądów przy zastawianiu sieci stosowano rzadziej, w miarę zastawiania sieci dla próbnych połowów M. L. R., co przeciętnie odbywało się w odstępach tygodniowych. Metoda ta polegała na wykorzystaniu faktu, że po utrwaleniu kotwicy sieci sławne, z chwilą ich wypuszczania, orjentowane są zawsze z prądem, zaś zdejmując się je przeciw prądowi. Zastawianie i zdejmowanie sieci pozwala niewątpliwie określić prądy na tej głębokości, na której sieci są zastawiane.

Pośrednią metodą poznawania prądów były obserwacje poziomu wody przy Helu. Podnoszenie się poziomu, jak to poniżej zobaczymy, wskazywało na prądy naprowadzające wody do Małego Morza, opadanie — na prądy przeciwnie, wyprowadzające.

Wypuszczanie flaszek było ostatnią ze stosowanych przez nas metod. Zaznaczyć należy, że wbrew temu, co możnaby przypuszczać, klasyczna metoda wypuszczania flaszek nie odpowiadała pokładanej w niej nadziei. W zasadzie dała ona tyle, ile już wiadomo było. Przedewszystkiem pouczała nas jedynie o prądach powierzchniowych warstw wody. Niewykluczony był również pewien wpływ bezpośredni wiatru na pływające po powierzchni morza flaszki, które, mimo że były obciążone piaskiem, główką swą wystawały przecież z wody. Najważniejszym jednak brakiem tej metody jest dostarczanie jedynie efektów końcowych, nieudzielanie danych o drodze przebytej przez flaszkę. Drogę tę trzeba było rekonstruować najczęściej na mocy danych zdobytych już z pomocą innych metod, poprzednio omówionych. Wypuszczanie flaszek dostarcza naogół korzystnych danych o prądach powierzchniowych, szczególnie gdy chodzi o rozległą przestrzeń. W naszym przypadku chodziło o prądy stosunkowo drobnego rejonu, o prądy w zatoce Gdańskiej, w szczególności o ich kierunki i ich zmiany przy cyplu półwyspu Helskiego. W tych warunkach metoda wypuszczania flaszek nie dała nam wiele nowego,

Data wypuszczenia	Nr fl.	Miejsce wypuszczenia flaszki	Miejsce znalezienia flaszki
Eksperyment I 4.7.29	1	1 klm. od portu Helskiego, kier. SW	Tenkitten przy Fischhausen (Pr. Wsch.)
	2	1½ klm. od portu Helskiego, kier. SW	Sangliennen przy Fischhausen (Pr. Wsch.)
	3	2 klm. od portu Helskiego SW	Grossbruch (Mierzeja Świeża)
Eksperyment II 11.7.29 (Mapka 1)	4	¼ klm E od Bocianicy	Stary Hel
	5	1 klm E od Bocianicy	Kahlberg (Mierz. Świeża)
	6	1½ klm. E od Bocianicy	Stary Hel
	7	½ klm. SE od brzegu przy latarni morskiej	Stary Hel
	8	Przy boji Hel S	Stary Hel
	9	1 klm. WSW od boji Hel S	
	10	1 klm SW od portu Helsk.	
Eksperyment III 16.7.29	11	2 klm SSE od cypla półw.	Schellmühl (Mierz. Św.)
	12	2 klm. SSE od cypla półw.	
	13	1 klm. ESE od cypla półw.	
	14	1½ klm. ENE od cypla półw.	
	15	Przy boi Hel S	
Eksperyment IV 19.7.29	16	½ klm SSE od portu Hels.	Stutthoff (przy Mierz. Św.)
	17	1 klm SW od portu Hels.	
	18	6 klm WNW od Helu	
	19	1 klm SW od portu Helskiego	
	20	6 klm WNW od Helu	
	21	„Deepka“ przy boi Wschodniej	Między Oksywiem a Obłużem
	22	„Deepka“ przy boi Wschodniej	Między Oksywiem a Obłużem
	23	Połowa odległ. między Rewą a Kuźnicą	Południowy cypel półwyspu
Eksperyment V 22.7.29	24	Przy boi Jastarnickiej	
	25	1 klm. E od boi Hel S	
	26	Przy boi Hel S	
	27	Przy boi Hel S	
	28	1 klm W od boi Hel S	
Eksperyment VI 23.7.29	29	2 klm W od boi Hel S	
	30	2½ klm W od boi Hel S	
	31	3 klm N od boi Hel N	
	32	½ klm SE od boi Hel N	
	33	2 klm SSE od cypla półwyspu	
	34	Przy boi Hel S	
	35	½ klm odległ. między Hel S a portem	Na plaży przy cyplu Helu

Data wypuszczenia	Nr fil.	Miejsce wypuszczenia flaszki	Miejsce znalezienia flaszki
Eksperyment VII 5.8.29	36	1 klm SW od portu	
	37	1 klm SW od portu	
	38	1,8 klm SW od Helu	
Eksperyment VIII 7.8.29 (Mapka 2)	39	3,6 klm SW od Helu	
	40	5,4 klm SW od Helu	
	41	7,2 klm SW od Helu	Lichthausdorf (Pr. Wsch.)
	42	9 klm SW od Helu	
	43	10,8 klm SW od Helu	
	44	12,6 klm SW od Helu	Przy maszcie sygnałowym na plaży
	45	14,4 klm SW od Helu	
Eksperyment IX 24.8.29	46	16 klm SW od Helu	Między Oksywem a Obłużem. 1000 m. od brzegu
	47	Przy boi Hel S	
	48	$\frac{1}{2}$ klm E od Stacji Ratunkowej	
	49	$\frac{1}{2}$ klm E od Latarni - Jastarnia	Vöglers (Mierzeja Świeża)
	50	2 klm NW od Latarni - Jastarnia	

jedynie potwierdziła dane zdobyte przez obserwację pływaków i wypuszczania sieci rybackich, oraz przez obserwację poziomu wody przy Helu.

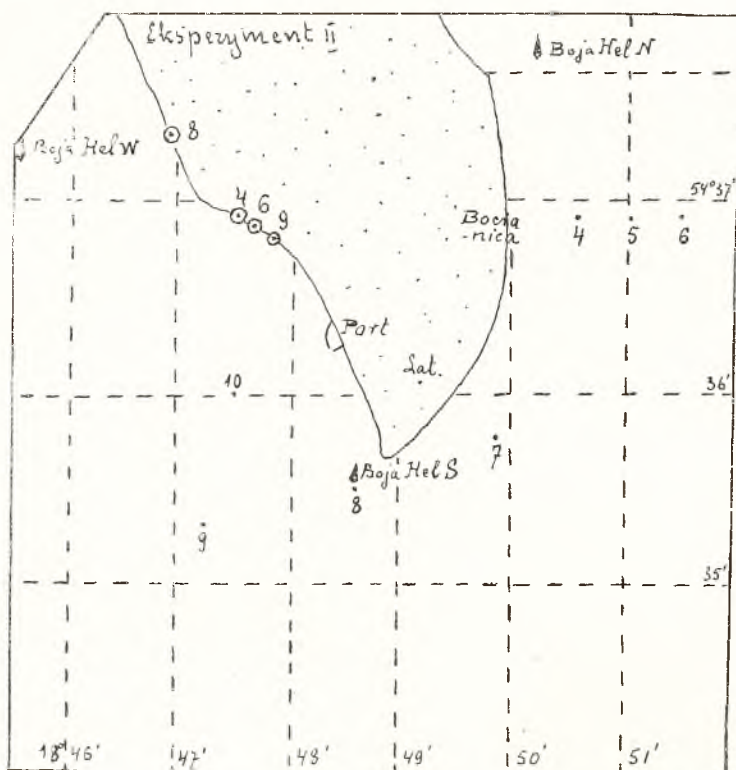
Ograniczono się zatem niewielką liczbą wypuszczonych flaszek prądowych (50), z których 36% (18) zostało odnalezionych. Flaszki miały rozmiary 15×5 cm. Dla równowagi oraz redukcji do minimum wpływu wiatru obciążone były piaskiem, średnio do jednej trzeciej wewnętrznej objętości. We flaszce znajdował się zwinięty numerowany druczek, przeznaczony dla wypełnienia i przesłania go przez znalazcę pod adresem M. L. R. Druczek ten, pisany po polsku i po niemiecku, zawierał trzy pytania: 1) kiedy flaszka została znaleziona, 2) w jakim dokładnie miejscu, wreszcie 3) przez kogo, celem wynagrodzenia znalazcy i uzyskania od niego ew. bliższych informacji.

Załączona tabelka zestawia dane, dotyczące miejsca wypuszczenia i miejsca znalezienia flaszek prądowych w lipcu i sierpniu 1929 r.

L i p i e c 1929				S i e r p i e ń 1929		
Dni	R a n o	Południe	Wieczór	R a n o	Południe	Wieczór
1	E 2	SE 4	SE 2—3	S 3	SSE 4—5	S 2
2	NE 1	N 2	N 2	SW 3—4	WSW 5—6	W 5
3	NW 3	S 1—2	SE 2	W 5	NW 5	NW 2
4	S 2	NE 2	E 3	SSE 4	SSE 3—4	SE 2
5	NW 4	N 4—5	W 3	SSE 2	SSE 2	SE 1
6	SW 1	NE 2	N 2	N 3—4	N 4—5	W 1
7	N 1—2	N 2	NW 6—7	NE 1	E 1	NE 3
8	WSW 6—7	WSW 6	W 7	NE 1	E 2	cisza
9	W 7	W 5	W 1	SE 1	W 4	NW 1—2
10	W 2	SW 3	W 1	N 1	N 2—3	cisza
11	NW 1	N 3	cisza	cisza	SE 2—3	cisza
12	S 1	SE 2	N 1	S 3	SE 3—4	N 1
13	NW 3	NW 4	NW 4	W 2	NW 4	N 2
14	N 5	N 6	NW 1—2	SW 1	S 2—3	S 2
15	W 5	NW 5	N 1	S 4	NW 5	NW 1
16	N 1	NE 2	W 2	W 1	NE 3	E 3
17	W 2	N 4	N 2	NE 2	E 3—4	SE 3
18	W 4	N 4	N 1	W 1	NW 1	S 1
19	cisza	ESE 2	cisza	W 2	W 3	NW 4—5
20	cisza	NE 2—3	NE 2	W 1	N 3—4	cisza
21	SE 1	S 1	SE 1	N 2	N 2	N 1
22	S 1	W 2	W 1	W 1	NE 3	cisza
23	SW 1	N 2	SW 1—2	cisza	E 2	SE 1
24	SW 4	WSW 2—3	W 2	SSW 2	SSW 4	cisza
25	W 5	W 5—6	W 2—3	W 3	WSW 2	W 1
26	WSW 2	N 1	N 1	W 3	NW 4	W 3
27	S 1—2	W 2—3	W 2	W 2	SW 3	cisza
28	W 4	NW 5	W 5	S 2	SSE 3—4	cisza
29	W 3—4	NW 4	cisza	S 2	W 3	cisza
30	E 2—3	E 3—4	E 1	W 2	NW 3	cisza
31	W 4	W 5	W 1	S 2		

Ponieważ „wędrowki“ flaszek prądowych zrozumiałe stają się jedynie przy uwzględnieniu wiatrów i to zarówno w okresie poprzedzającym jak i bezpośrednio następującym po wypuszczeniu, powyżej załączamy za łaskawem zezwoleniem Kierownictwa Wydziału Morskiego P. I. M. w Gdyni tabelkę wiatrów, wiejących w lipcu i sierpniu, zebraną przez punkt obserwacyjny w Helu.

Dla przykładu załączamy dwie mapki, ilustrujące wyniki eksperymentu II (11.7.29) i VIII (7.8.29) z flaszkami prądowymi. Punktami oznaczone są miejsca wypuszczenia, kołami z punktem wewnątrz — miejsca znalezienia flaszek.



Mapka 1.

Eksperyment II z flaszkami prądowymi.



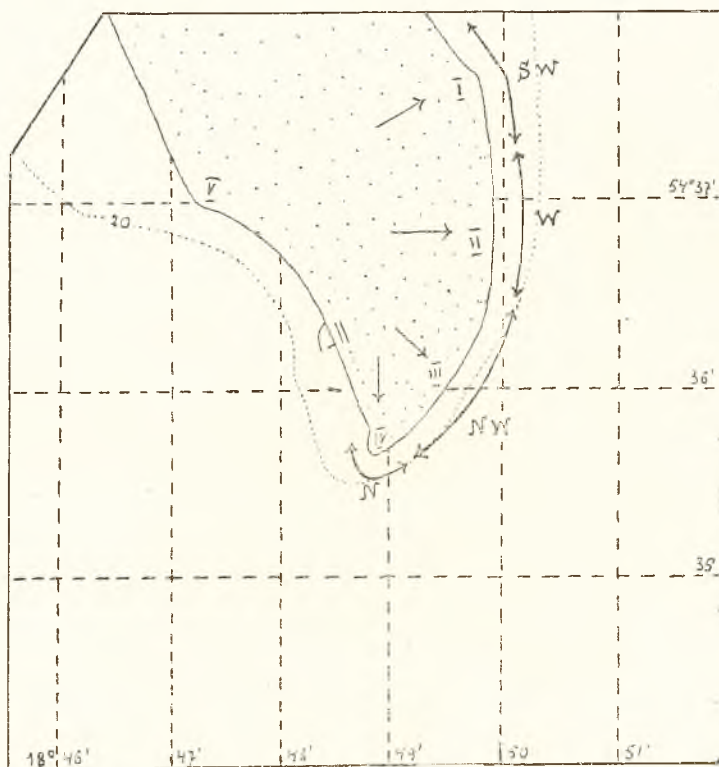
Mapka 2.

Eksperyment VIII z fiolkami prądowymi.

Obraz prądów przy Helu przy wiatrach pozytywnych.

Cypel półwyspu Helskiego jest punktem ważnym dla badania prądów. Tutaj bowiem, a ściślej w pobliżu, odbywa się rozgałęzienie głównego prądu południowo-bałtyckiego, który przy dominujących u naszych wybrzeży wiatrach zachodnich sunie wzdłuż północnego brzegu półwyspu z NW. Jedną gałąź tego prądu — powiedzmy główną — idzie dalej, półkolistym ruchem okalając brzegi mierzei Świeżej, skąd następnie wychodzi z właściwej zaloki Gdańskiej. Druga gałąź tego prądu, napotykając właśnie przy cyplu półwyspu znaczne głębokości, pograża się i wchodzi dołem do Małego Morza, gdzie, podnosząc poziom wód, sprzyja jednocześnie ich wypływowi wierzchem. Miejscem tego wypływu są, jak zobaczymy, głównie przestrzenie w pobliżu cypla półwyspu. Tu bowiem przeważnie następuje spotkanie, a ściślej dołączanie, wypływających wierzchem wód Małego Morza do głównej, wspomnianej gałęzi prądu bałtyckiego, która przy cyplu półwyspu „tracąc oparcie“ półkolistym ruchem kieruje się dalej wzdłuż mierzei Świeżej.

Kierunki wiatrów, jak to nas przekonały systematyczne obserwacje i obserwacje sztandarków i pływaków, mają bardzo widoczny wpływ na miejsce spotkania tych wypływających przy Helu zwierzchnich wód Małego morza z prądem bałtyckim, biegnącym wzdłuż północnego brzegu półwyspu i dalej przez zatokę Gdańską. Załączona mapka 3 ilustruje nam powyższe stosunki. Przy wiatrach SW spotkanie wód wierzchem wypływających z za-



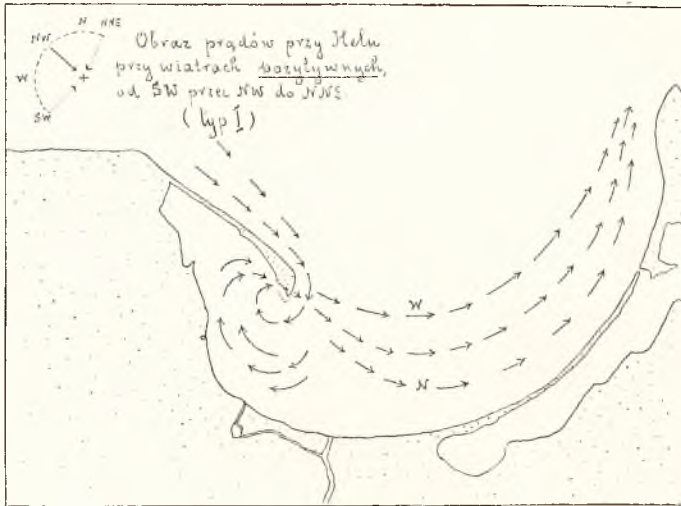
Mapka 3

ilustruje cztery rejonu uzależnionych od kierunków wiatrów spotkań prądów przy cyflu półwyspu Helkiego.

toki z prądem bałtyckim następuje naprzeciw rejonu I, czyli w bliskości boi Hel N; przy wiatrach W naprzeciw rejonu II, który możnaby nazwać rejonem Bocianicy, od wzniesienia tej nazwy na sąsiednim brzegu. Wiatry NW przesuwają rejon spotkania wód powierzchniowych ku południowi, w rejon III. Wreszcie

wiatry północne przenoszą to miejsce na sam południowy cypel półwyspu, naprzeciw rejonu IV, jak to widzimy na mapce. Linje ograniczone strzałkami wskazują nam dokładnie te cztery rejonu orjentowanych przez kierunki wiatrów przybrzeżnych „stopstromów“, jak je nasi rybacy z niemiecka nazywają. Cypel Helu jest więc miejscem energicznego mieszania się wód bałtyckich z wypływającymi wodami naszego Małego morza, czyli szeroko rozumianej zatoki Puckiej. Jest on również miejscem energicznego narastania plaży — wzrostu półwyspu. Zdała od cypla mieszanie się wód oczywiście też zachodzi, lecz już nie w tym stopniu, co przy cyplu, gdzie jest orjentowane i wzmacniane przebiegiem i długością samego półwyspu.

Na powyższe stosunki lokalne przy cyplu półwyspu Helskiego, dotyczące w szczególności wypływu wód powierzchniowych z Małego morza przy wiatrach W i N, ma decydujący wpływ prąd bałtycki, który przy tych samych wiatrach zachodnich i północnych, wiejących od SW przez NW do NNE, przebiega poczynając od Rozewia wzdłuż północnych brzegów półwyspu Helskiego z NW na SE. Jest on dalszym ciągiem prądu, biegnącego wzdłuż południowych brzegów Bałtyku z W na E. W bliskości cypla półwyspu prąd ten rozdziela się na dwie gałęzie. Jedna z nich, główna, zachowuje czas jakiś kierunek półwyspu, następnie półkolistym ruchem okala brzegi mierzei Świeżej, skąd przy Sambji opuszcza właściwą zatokę Gdańską, popychana wiatrami W i SW, mniej lub więcej hamowana wiatrami północnymi. Druga gałąź tego prądu bałtyckiego przy wspomnianych wiatrach W i N poraża się i wchodzi do Małego morza dwiema drogami, tuż przy cyplu półwyspu i dalej ku południowi, gdzie głębsze miejsca na to pozwalają. Powoduje ona pewnego rodzaju okrężną cyrkulację w kierunku ruchu strzałki zegarowej i podnosi jednocześnie poziom wód w Małym morzu. Nadmiar wód, jak już wiemy, wypływa wierzchem, dołączając się do prądu wzdłuż mierzei Świeżej, jak o tem świadczą nasze flaszki znalezione w Prusach Wschodnich. Obraz powyższy ilustruje załączona mapka 4. Jest to obraz najczęstszy i najbardziej typowy (nazywamy go typem I), gdyż u południowych brzegów Bałtyku, jak to już wiadomo z badań poprzednich, wiatry zachodnie dominują i prąd bałtycki, idący wzdłuż południowych brzegów z W na E, jest również prądem dominującym, któremu wyjątkowo silne wiatry kierun-



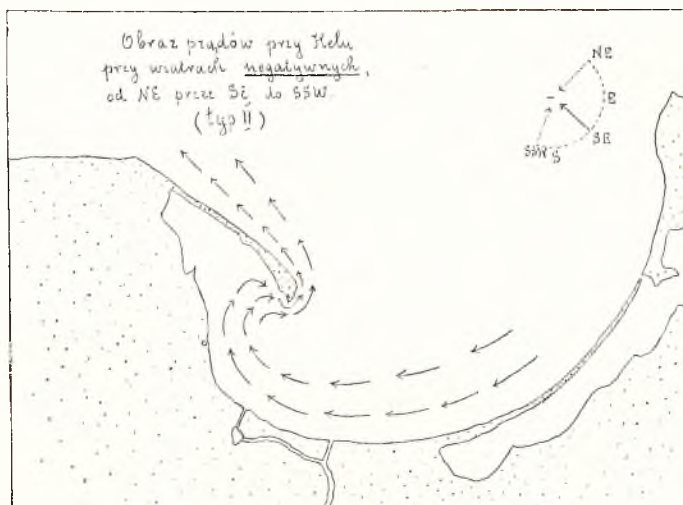
Mapka 4

Pierwszy zasadniczy obraz prądów przy Helu (typ I).

ków przeciwnych mogą się przeciwstawić, lecz tylko na krótko. Oto jak Brückmann charakteryzuje stosunki. „Die Wassermassen fließen, den herrschenden Westwinden folgend, nach Osten, werden zuweilen durch starke Winde aus entgegengesetzter Richtung aufgehalten und aus ihrer Bahn gedrängt, folgen aber wider ihrem gewöhnlichen Lauf, sobald die Stärke der entgegengesetzter Winde nachläßt“. Brückmann nazywa prąd ten Sambijskim (Samländische Küstenstrom), choć słuszniejszą będzie ogólniejsza nazwa dla prądu tego: południowo-bałtycki. Jego przebieg na przestrzeni wzdłuż północnego brzegu półwyspu z NW na SE rybacy nasi nazywają prądem północnym z otwartego morza.

Obraz prądów przy Helu przy wiatrach negatywnych.

Przy wiatrach dostatecznie silnych, względnie dłużej trwających, lecz wiejących z przeciwnych kierunków, niż poprzednie, mianowicie od E i S, przebieg prądów przy Helu ulega zasadniczej zmianie. Mamy wówczas drugi z głównych obrazów, który nazywamy typem II. Jest on zilustrowany na mapce 5. Obraz



Mapka 5

Drugi obraz (typ II) prądów przy Helu.

ten powstaje przy wiatrach dostatecznie silnych, wiejących z kierunków poczynając od NE przez SE do SSW, którą to serję wiatrow, jako przeciwstawiającą się dominującemu prądowi południowo-bałtyckiemu u naszych wybrzeży, proponujemy nazwać serją negatywną. Przy tych to wiatrach negatywnych, działających tem skuteczniej, im na większej przestrzeni Bałtyku południowego się zjawiają, prąd w zatoce Gdańskiej, normalnie przy wiatrach zachodnich zmierzający z zachodu ku wschodowi, a u brzegów mierzei Świeżej ku północo-wschodowi, zwraca ze swego dominującego kierunku, zwraca się południowym brzegiem zatoki Gdańskiej ku naszemu Małemu morzu, skąd okólnym ruchem w kierunku strzałki zegarowej, wychodzi szczególnie silnie przy cyplu półwyspu Helskiego, zmierzając dalej północnym brzegiem tegoż półwyspu z SE ku NW. Jednocześnie z tym ruchem rozpoczyna się bardzo wyraźny spadek poziomu wody w naszym Małym morzu przy Helu, dochodzący do minimum zwłaszcza przy wiatrach południowych, jako najskuteczniej i najszybciej wyprwadzających wody zatoki Gdańskiej ku morzu otwartemu.

Obraz powyższy, będący, jak powiedzieliśmy, drugim typem zasadniczym prądów przy Helu, oczywiście najtypowszy jest przy

wiatrach SE, jako w działaniu swem zachowujących przebieg półwyspu. Zaczyna się on już przy wiatrach NE, które, chociaż przy samym cyplu półwyspu nie są w stanie kierować ruchami wody jak opisaliśmy, nadają jednak kierunek przeciwny dominującemu prądowi południowo-bałtyckiemu z W na E u rozległych brzegów mierzei Świeżej; inaczej u wschodnich brzegów zatoki Gdańskiej, zorjentowanych z NE na SW, oraz przy rozległych brzegach Bałtyku południowego, licząc od przylądka Rozewie po wyspę Rugję, również zorjentowanych z NE na SW. Wiatry SSW, graniczne, dają już efekty osłabione, a nawet zmienne do pewnego stopnia zależnie od tego po jakich przychodzą, chociaż przy dostatecznie długim, kilkudniowym działaniu powodują prąd wyprowadzający, dlatego zaliczamy je do negatywnych.

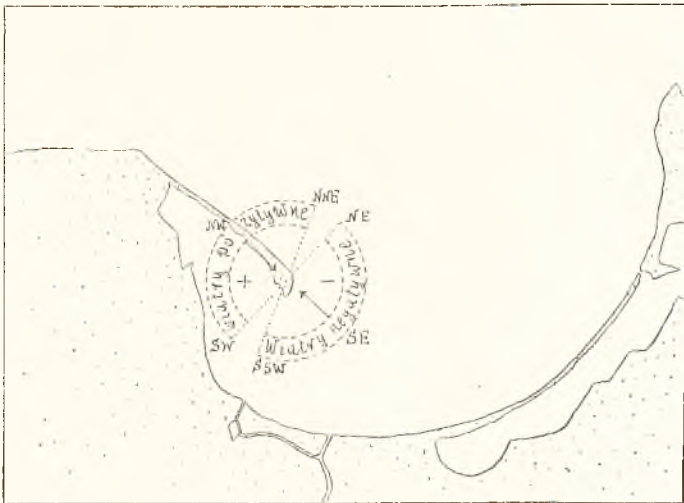
Drugi zasadniczy typ prądów przy Helu jest zjawiskiem o tyle mniej powszechnem od pierwszego, o ile mniej powszechne są wschodnie i południowe wiatry w porównaniu z zachodnimi i północnymi u naszych wybrzeży. Wiatry zachodnie przeważają i ilość ich na podstawie zestawień za okres pięcioletni (1909—1913) Brückmann szacuje średnio na 45,1% rocznie a one to wespół z północnymi, również częstymi, powodują obraz prądów omówionych w rozdziale poprzednim. Wiatry negatywne przeciwstawiają się temu dominującemu prądowi, zawracają go jeśli tak można się wyrazić, lecz nie na długo; wkrótce pod wpływem przewagi wiatrów pozytywnych, zachodnich zwłaszcza, ustępują miejsca normalnym stosunkom.

Drugi typ prądów przy Helu poznaliśmy przez obserwację sztandarków i pływaków na morzu, przez zastawianie sieci rybackich, oraz obserwując gwałtowne opadanie poziomu wód przy Helu, zwłaszcza bardzo znaczne przy wiatrach południowych. Wypuszczanie flaszek w celu badania tych prądów krótkotrwałych, szybko zastępowanych przez prądy typu I, nic nam nie powiedziało.

Kategoryzacja wiatrów ze względu na ich wpływ na prądy przy Helu.

Wiatry, jak widzimy, mają ogromny wpływ na prądy przy Helu, podobnie zresztą jak na całym Bałtyku. One to w pierwszej linii decydują o tym zasadniczym dla stosunków przy Helu

prądzie wzdłuż północnego brzegu półwyspu z NW do SE (typ I), względnie przeciwnym (typ II). Przebieg głównej osi półwyspu Helskiego z północo-zachodu na południowy wschód oraz brzeg Bałtyku, ciągnący się od Rozewia ku zachodowi, decydują o linii SW—NE, prostopadłej do przebiegu półwyspu, dzielącej wszystkie wiatry wiejące na naszym wybrzeżu, oraz w rejonach okolicznych Bałtyku, zwłaszcza bardziej ku zachodowi położonych, na dwie zasadnicze serje, dające przeciwne efekty co do prądów (Demel 3). Wiatry, wiejące z kierunków poczynając od SW przez NW do NNE, sprzyjają ogólnemu prądowi południowo-bałtyckiemu z W na E, a wzdłuż północnego brzegu półwyspu z NW na SE, powodując obraz prądów typu I. Podczas gdy wiatry przeciwne NE przez SE do SSW dają obraz prądów typu II.



Mapka 6

Wiatry pozytywne i negatywne przy Helu.

Pierwszą serję wiatrów proponujemy nazwać serją pozytywną, drugą negatywną. Przyczem nazwy te wydają nam się tembardziej wskazane, że, po za faktem zasadniczym sprzyjania, względnie przeciwstawiania się dominującemu normalnemu

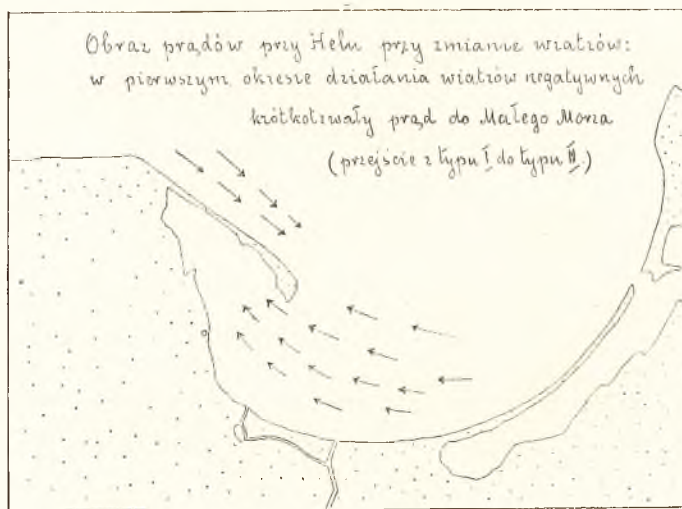
prądowi Bałtyku południowego, efekty ich działania są pozytywne względnie negatywne, jak to niżej zobaczymy, również odnośnie i innych czynników hydrograficznych, jak wahań poziomu wody i temperatury w warstwach głębszych.

Z pewnym zastrzeżeniem, bo z wyjątkiem wiatrów wiejących z kierunku SW, możnaby nazwać serję pozytywną serją morskich wiatrów, serję negatywną — wiatrami lądowymi. Sądzymy jednak, że przy cyplu Helu, zewsząd przez wody otoczonemu, podział na serję morską względnie lądową mniej niż gdziekolwiekbydz-indziej byłby usprawiedliwiony.

Przejściowe obrazy prądów przy Helu przy zmianach wiatrów.

Stosunki opisane powyżej, dotyczące dwóch głównych obrazów prądów przy Helu w uzależnieniu od dwóch przeciwnych serji wiatrów dostatecznie silnych i mniej lub więcej ustalonych, mogą ulegać jednak dwu modyfikacjom w związku ze zmianami wiatrów, ściślej — z przechodzeniem jednej serji w drugą.

Krótkotrwałe prądy do Małego morza dają się zauważyć szczególnie wyraźnie przy Helu przy pierwszych wiatrach negatywnych,



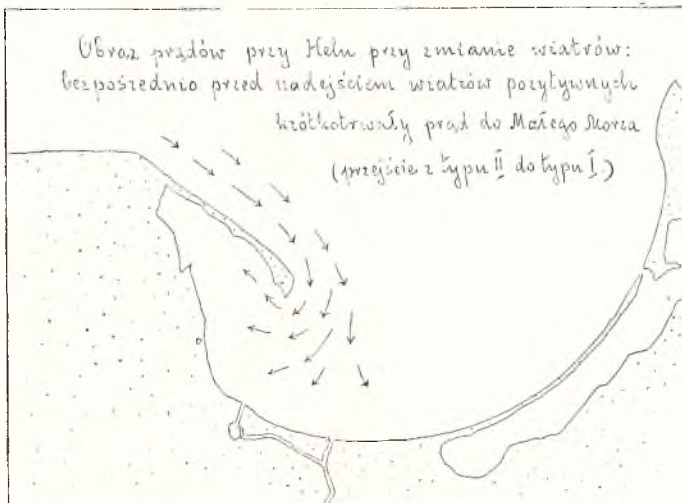
Mapka 7

ilustruje przejście prądów przy Helu z typu I do typu II.

a więc wschodnich względnie południowych, dopóki na pełnym morzu istnieje jeszcze prąd z W na E, w związku z wiatrami pozytywnymi w Bałtyku południowym czy w cieśninach duńskich. Jednocześnie z tym ruchem do Małego morza zlekka podnosi się poziom wody przy Helu, bardziej przy wiatrach E, niż S. Ten prąd do Małego morza, obejmujący zarówno warstwy głębsze jak i powierzchniowe, trwa jednak niedługo, kilka godzin, nie więcej.

Jest to obraz przejściowy, przejście prądów z typu I, jaki mamy przy wiatrach pozytywnych, do typu II przy wiatrach negatywnych (Mapka 7). Kiedy prąd na morzu otwartym, wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego został już skierowany ku NW, względnie ku N czy to w następstwie wzmagania się wiatrów negatywnych, czy też ich przesuwania się ku zachodowi, powstaje drugi typowy obraz, charakterystyczny dla wiatrów lądowych E i S.

Inny przypadek krótkotrwałych przejściowych prądów do Małego morza mamy bezpośrednio przed nadejściem wiatrów pozytywnych, względnie na samym początku ich działania. Nadpływający z NW wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego



Mapka 8

ilustruje przejście prądów przy Helu z typu II do typu I.

prąd bałtycki, wyprzedzający nadejście wiatrów od zachodu czy też od północy, w bliskości cypla wsuwa się zarówno dołem jak wierzchem do Małego morza, co w szczególności umożliwia mu niski poziom wody, spowodowany poprzednim wyprowadzającym prądem (typ II). Jest to więc przejście z typu II do typu I, zilustrowane na mapce 8. Ruch wód do Małego morza, podobnie jak w przypadku poprzednim, trwa jednak niedługo — kilka godzin najwyżej — do wyrównania poziomów wody między Wielkimi a Małym morzem, poczem stopniowo powstaje obraz typu I.

Schemat cyrkulacji wód przy cyplu Helu.

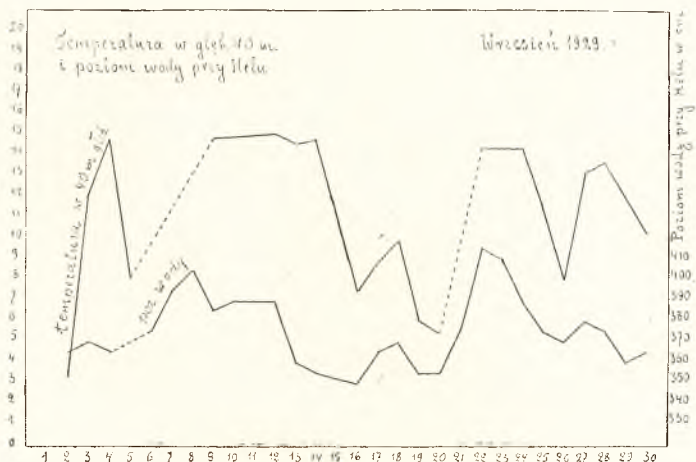
Dwa zasadnicze typy prądów przy Helu, uzależnione od dwóch przeciwnych seryj wiatrów (pozytywnych względnie negatywnych), oraz dwa obrazy przejściowych krótkotrwałych prądów do Małego morza stwarzają każdy z osobna przy cyplu półwyspu różne stosunki cyrkulacji wód, które zgodnie z naszymi obserwacjami w następujący sposób przebiegają. Przy Helu od strony Małego morza mamy:

- 1) Przy prądach typu I (Mapka 4)
wierzchem prąd z Małego morza,
dołem prąd do Małego morza.
- 2) Przy prądach typu II (Mapka 5)
wierzchem prąd z Małego morza,
dołem prąd z Małego morza.
- 3) Przy przejściu z typu I do typu II (Mapka 7)
wierzchem krótkotrwały prąd do Małego morza,
dołem krótkotrwały prąd do Małego morza,
poziom wody zlekka podnosi się.
- 4) Przy przejściu z typu II do typu I (Mapka 8)
wierzchem krótkotrwały prąd do Małego morza,
dołem prąd do Małego morza,
poziom wody podnosi się znacznie.

Prądy i wahania temperatury warstw głębszych przy Helu.

W harmoniji z prądami przebiegają również i dwa inne zjawiska hydrograficzne, mianowicie wahania termiczne w warstwach głębszych wody i wahania poziomu morza. Wahania termiczne

były nawet, jak to we wstępie zauważyliśmy, punktem wyjścia naszych badań nad prądami, których wyniki obecnie streszczamy. Uwagę naszą zwróciła w szczególności szybkość i rozległość tych wahań, pozostająca w ścisłym związku z przebiegiem wiatrów. Zauważyliśmy, że przy wiatrach wiejących z W i N, a więc według poprzedniej definicji pozytywnych, następuje w badanym przez nas punkcie ¹⁾ w głębokości 40 m wzrost temperatury, zaś przy wiatrach E i S gwałtowny i znaczny jej spadek. Różnice mogą być istotnie wielkie i szybkie, gdyż, jak to widać z załączonego wykresu, mogą przekraczać 12° w ciągu dwóch dni



Wykres, ilustrujący wahania temperatury w głębi 40 m i poziomu wody przy Helu, we wrześniu 1929.

(2 i 4.IX). Niekiedy są mniej gwałtowne, choć zawsze pozostają w ścisłym uzależnieniu od przebiegu wiatrów ²⁾. Związek między wahaniami termicznymi warstw głębszych przy Helu a przebiegiem wiatrów odrazu nasunął nam myśl, że przyczyna bezpośrednia zjawiska leży w ruchach wody — w prądach, powstających w następstwie działania określonych wiatrów. Dolne nienagrzane bezpośrednio działaniem promieni słonecznych zimne wody, zalegające głębsze miejsca środkowego zagłębienia zatoki Gdańskiej, są tym rezerwuarem, z którego w następstwie określonych prą-

¹⁾ 54°36'N i 18°47.5'E (Gr), średnio 1 klm SW od portu Hełskiego.

²⁾ Wykresy, ilustrujące tę zależność temperatury warstw głębszych przy Helu od przebiegu wiatrów, będą niebawem zgłoszone do druku.

dów wydostają się one pod wierzch, oziębiając tam środowisko. Przeciwnie powierzchniowe nagrzane wody, w następstwie innych znów prądów, mogą przy cyplu Helu, dzięki konfiguracji dna, pograżać się, przenosząc z sobą temperaturę wyższą w głąb. Stąd te wahania. Zjawisko przebiega zgodnie ze znanym już nam schematem. Przy wiatrach wiejących z W i N, poczynając od SW przez NW do NNE powstaje przy Helu obraz prądów typu I. Powierzchniowe, nagrzane latem wody Bałtyku napływają wzdłuż północnego brzegu półwyspu i przy cyplu Helu, spotykając większe głębokości, pograżają się i wchodzi do Małego morza, wypierając jednocześnie zimne wody głębi Gdańskiej ku wschodowi, ku środkowemu największemu zagłębieniu zatoki Gdańskiej. Powstaje przesunięcie, a ściślej pograżenie się wierzchnich nagranych warstw, podniesienie się temperatury w głębi, zmniejszenie różnicy między powierzchnią a warstwami głębszemi, niejednokrotnie wręcz wyrównanie temperatury od powierzchni do dna.

Przy wiatrach przeciwnych, negatywnych, mamy obraz prądów przy Helu typu II. Powierzchniowe wody zatoki Gdańskiej wyprowadzane są ku morzu otwartemu. Jednocześnie na ich miejsce od dołu podpływają zimne, nie nagrzane działaniem promieni słonecznych, dolne wody głębi Gdańskiej, które powodują na naszym termicznym punkcie obserwacyjnym owe gwałtowne spadki temperatury 5, 16, 20 i 26 września, zaznaczone tak wyraźnie na załączonym wykresie.

Tak więc prądy przy Helu, przez przesuwanie mas wodnych o różnych temperaturach, wywierają bezpośredni wpływ na wahania termiczne warstw głębszych. Zależność jest tak wyraźna, że obserwacja jednego z tych zjawisk hydrograficznych pozwala przepowiedzieć drugie i odwrotnie. Zwiększanie się latem temperatury w głębszych miejscach przy cyplu Helu, a w szczególności możemy to powiedzieć o badanym przez nas punkcie w głębokości 40 m, świadczy o wiatrach pozytywnych i prądach typu I, naprowadzających z otwartego Bałtyku wody do naszego Małego morza. Podczas gdy spadek temperatury w tychże punktach wskazuje na przewagę wiatrów negatywnych, na prądy typu II a wraz z nimi i na wyprowadzanie wierzchnich nagranych wód z zatoki Gdańskiej.

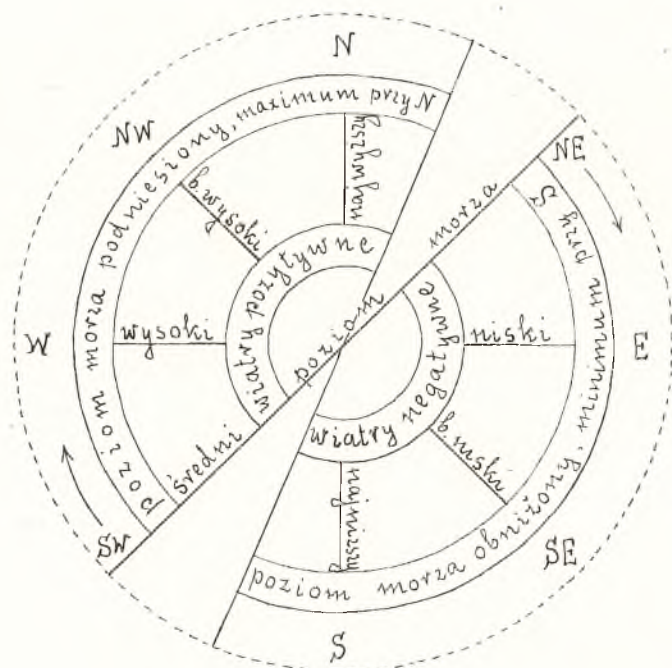
Poziom wody — wskaźnikiem prądów przy Helu.

Taki sam widoczny związek daje się zauważyć między wiatrami, prądami i poziomem morza. Załączony powyżej wykres świadczy o zupełnej równoległości zjawiska wahań temperatury i poziomu wody. Prądy powstające w następstwie wiatrów pozytywnych, czyli naprowadzające wody, zgodne z dominującym ruchem wód u południowych brzegów Bałtyku, podnoszą poziom przy Helu. Prądy typu II, wyprowadzające, powstałe w następstwie wiatrów negatywnych, od lądu wiejących, obniżają widocznie poziom wód przy Helu. Różnica pomiędzy spadkiem temperatury w warstwach głębszych a obniżaniem się poziomu wód daje się o tyle zauważyć, że, gdy na wahania poziomu wód przy Helu mają największe i najszybsze działanie wiatry N i S, pierwsze podwyższające poziom, drugie obniżające, to na bieg temperatury w głębokich warstwach wpływają najszybciej i najwydatniej wiatry W i E, pierwsze podnosząc drugie obniżając latem temperaturę w głębi przy cyplu półwyspu.

Że na wahania poziomu morza przy Helu największy wpływ wywierają wiatry z kierunków N i S, to jest zupełnie zrozumiałe. Wiatry S, mając przed sobą otwartą przestrzeń Bałtyku, mogą najprędzej wyprowadzić wodę z zatoki Gdańskiej, tembardziej, że sprzyjają one wzdłuż wybrzeży Sambijskich i normalnemu prądowi bałtyckiemu. Przy tych to wiatrach, dwa — trzy dni bez przerwy wiejących, daje się zauważyć poziom minimalny, który w porcie Helskim w okresie września 1929 r. przypadł na dzień 16-go i odpowiadał 350 cm. (p. wykres). Tak znacznie poziom nie opada przy innych wiatrach negatywnych, np. przy E, które znów najprędzej obniżają temperaturę warstw głębszych przy Helu, gdyż wtedy najprędzej „podchodzi” od dołu ku górze zimna woda, spodem zalegająca środkową część zatoki Gdańskiej.

Przeciwny efekt niż wiatry S wywierają wiatry północne. Naprowadzając masy wodne z rozległej przestrzeni środkowego basenu Bałtyku, przytem jednocześnie hamując prąd bałtycki wzdłuż brzegów Sambijskich i mierzei Świeżej, najprędzej i najwydatniej wywołują one spiętrzenie wód w zatoce Gdańskiej, podniesienie ich poziomu przy Helu.

Załączony schemat ilustruje nam wahania poziomu wód przy Helu w uzależnieniu od wiatrów. Linja SW—NE dzieli, jak już wiemy, wszystkie wiatry na dwie serje zasadnicze dla stosunków panujących przy Helu, mianowicie na serję morską, ściślej — pozytywną, i serję lądową, ściślej — negatywną. Wiatry wiejące z kierunków poczynając od SW, obracające się do W powodują stopniowe podnoszenie się poziomu, które osiąga maximum przy



Schemat, ilustrujący wahania poziomu morza przy Helu w uzależnieniu od wiatrów.

wiatrach N, szybko następnie przy obrocie wiatrów do NE spadające do poziomu normalnego, jaki daje się zauważyć przy wiatrach NE, podobnie jak i przy SW. Od NE poczynając wiatry, przesuwane się przez E do S powodują obniżanie się poziomu, z minimum przy wiatrach S. W okresie września 1929 r. maximum wynosiło według wodowskazu w porcie Helu 415 cm, minimum 350 cm, amplituda wahań 65 cm.

W większym jeszcze stopniu, niż temperatura w głębi, poziom wody okazuje się wskaźnikiem łatwym dla ogólnej oceny prądów w bezpośrednim sąsiedztwie Helu. Podnoszenie się poziomu świadczy o prądach do Małego morza, przeciwnie opadanie jest dowodem prądów wyprowadzających. Niezgodność wahań poziomu i przebiegu wiatrów można jedynie obserwować przy zmianie prądów, względnie przy wiatrach czysto lokalnych, będących w niezgodzie z przeważającymi w danym czasie wiatrami na Bałtyku południowym i w cieśninach duńskich.

Streszczenie.

1. Przebieg prądów przy Helu pozostaje w ścisłej łączności z przebiegiem wiatrów, wiejących u naszych wybrzeży, oraz w rejonach pobliskich Bałtyku, zwłaszcza położonych ku zachodowi (Bałtyk południowy, cieśniny duńskie).

2. Przy wiatrach zachodnich i północnych, poczynając od SW przez NW do NNE (serja pozytywa), daje się zauważyć przy Helu obraz prądu typu I, naprowadzającego wody do naszego Małego morza (Mapka 4). Jest to obraz najczęstszy, spowodowany dominacją wiatrów zachodnich u południowych brzegów Bałtyku.

3. Przy dostatecznie silnych wiatrach przeciwnych, wiejących z kierunków poczynając od NE przez SE do SSW (serja negatywna), powstaje przy Helu obraz prądu typu II, wyprowadzającego wody z Małego morza (Mapka 5).

4. Przy zmianie wiatrów, mianowicie w pierwszym okresie wiatrów negatywnych, daje się zauważyć krótkotrwały, kilkugodzinny ruch wody do Małego morza, znamionujący przejście prądu typu I do typu II (Mapka 7).

5. W okresie końcowym wiatrów negatywnych, bezpośrednio przed nadejściem od zachodu wiatrów pozytywnych, mamy również krótkotrwały ruch wody do Małego morza, znamionujący przejście typu II do typu I (Mapka 8).

6. Z przebiegiem prądów pozostają w ścisłej harmonii dwa inne zjawiska hydrograficzne: wahania poziomu morza i wahania temperatury w warstwach głębszych wody przy Helu. Przy prądzie typu I poziom wody powstaje (maksymalnie przy wiatrach N) i temperatura warstw głębszych (40 m) latem podnosi

się przy Helu, zbliżając się do temperatury warstw powierzchniowych. Przy prądzie typu II, poziom wody opada (minimum przy wiatrach S) i temperatura obniża się wskutek napływu zimnych wód głębi Gdańskiej.

LITERATURA.

1. Brückmann R., Strömungen an der Süd- und Ostküste des baltischen Meeres. Forschungen zur Deutschen Landes- u. Volkskunde. Bd. XXII, Heft 1, Stuttgart 1919.
2. Demel K., Rola głębi Gdańskiej w naszych morskich połowach, Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa. Tom III № 1—2, Suwałki, 1928.
3. Demel K., Z hydrograficznych i rybackich badań przy Helu, Przyroda i Technika, zes. 10, 1929.
4. Lundbeck J., Die Strömungen und ihre Beziehungen zu Wasserhaushalt und Wasserbeschaffenheit im Frischen Haif, Schrift. Phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg LXV, 1928.
5. Karczewski S., Brzegiem Bałtyku, Warszawa 1926.
6. Mikołajski J., Hydrografia, z wyd. „Polskie Pomorze”, Toruń. 1929.
7. Pawłowski S., O utworach na dnie zatoki Gdańskiej, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Serja A, Tom I, Zeszyt 3, Poznań. 1922.
8. Rundo A., Bałtyk w świetle poglądów przyrodników XVIII stulecia oraz hydrologji współczesnej, Przyroda i Technika, Rok IV, Zeszyt 10, 1926.
9. Witting R., Untersuchungen z. Kenntnis d. Wasserbewegungen u. d. Wasserumsetzungen in den Finnland umgebenden Meeren. I Teil, Helsingfors. 1908.
10. Witting R., Die Hydrographie der Ostsee. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin № 10, 1912.
11. Witting R., Die Ostsee. Mémoire sur les travaux, Cons. Perm. Intern. Explor. Mer. Copenhague. 1913.
12. Wünsche H., Studien auf der Halbinsel Hela, Inaug-Diss, Dresden. 1904.

R é s u m é.

KAZIMIERZ DEMEL

LES COURANTS PRÈS DE HEL SUR LA CÔTE POLONAISE

Ce travail nous montre les résultats des recherches sur les courants marins de la côte polonaise de la Baltique, faites par l'auteur au Laboratoire de la Pêche maritime à Hel.

Les courants sur la côte polonaise, de même que ceux du Golf de Danzig, ne sont pas suffisamment connus. Il existe à peine deux publications récentes qui touchent ce sujet: le travail de Brückmann „Strömungen an der Süd- und Ostküste des baltischen Meeres“ (1919) et celui de Lundbeck „Die Strömungen und ihre Beziehungen zu Wasserhaushalt und Wasserbeschaffenheit im Frischen Haff“ (1928), — mais ils ne traitent pas plus particulièrement ces intéressantes conditions locales qui sont à observer dans le voisinage immédiat de la presqu'île de Hel.

Les vents exercent sur la côte polonaise une action décisive sur les courants. C'est la direction SW — NE, perpendiculaire à la direction de la presqu'île de Hel (de NW — SE) qui divise tous les vents en deux séries opposées au point de vue de leur influence sur les courants. Les vents venant de l'ouest et du nord, à partir de SW → NW jusqu'à NNE, donnent l'image des courants, illustrée sur la carte 4 (page 297 du texte polonais). C'est pour ainsi dire une petite parcelle du courant dominant sur la côte méridionale de la Baltique, conséquence naturelle de la suprématie des vents de l'ouest.

Les vents suffisamment forts mais opposés, donc ceux de l'est et du sud, à partir NE → SE jusqu'à SSW, donnent l'image des courants marquée sur la carte 5. C'est le courant contraire au courant normal ci-dessus, en général de courte durée, car ce sont les vents de l'ouest qui prédominent sur les autres. Nous l'appelons le courant du type II par opposition au type I, précédent.

Entre ces deux images principales il existe deux états transitionnels. Passage du type II (carte 7) à observer au commencement des vents négatifs et le passage du type II au type I (carte 8) à observer immédiatement avant l'arrivée des vents de l'ouest.

KAZIMIERA URBANOWICZÓWNA

**NOWE STANOWISKO *OPHRYOXUS GRACILIS*
G. O. SARS**

(EIN STANDORT VON *OPHRYOXUS GRACILIS* IN DER
UMGEBUNG VON WILNO)

W dwóch próbkach planktonowych z litoralu jeziora Ligojna¹⁾, położonego na południowy zachód od Wilna, w odległości 22 km po szosie grodzieńskiej, znalazłam kilkanaście samic *Ophryoxus gracilis* G. O. Sars, z nich niektóre z jajami lub zarodkami, w ilości 3—4, jak również postaci samic młodocianych. Obie próbki pobrano dnia 1. IX. 1929 roku, z dwóch różnych miejsc jeziora: jedną przy brzegu zachodnim, drugą w zatoce południowo-zachodniej.

Cechy samic dojrzałych (por. mikrofotografię) odpowiadają w zupełności diagnozie *Ophryoxus gracilis* G. O. Sars, podanej przez Lilljeborga.

Występowały one w towarzystwie gatunków następujących:

1. *Sida cristalina* (O. F. Müller)
2. *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin)
3. *Latona setifera* (O. F. Müller)
4. *Hyalodaphnia cucullata* G. O. Sars
5. *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller)
6. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars
7. *Bosmina longirostris* f. *brevicornis* Hellich

¹⁾ Próbkę planktonową pobierano do badań taksacyjno-biologicznych wód państwowych, prowadzonych przez Prof. Dr. Jana Wilczyńskiego z ramienia Wileńskiej Dyrekcji Lasów Państwowych, w związku z zamierzoną reorganizacją gospodarki rybnej.

8. *Bosmina longirostris* f. *cornuta* Jurine
9. " " f. *similis* Lilljeborg
10. *Bosmina longispina* Leydig
11. *Bosmina coregoni* f. *humilis* Lilljeborg
12. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller)
13. *Acroperus harpae* Baird
14. *Alonopsis elongata* G. O. Sars
15. *Alona quadrangularis* (O. F. Müller)
16. *Alonella excisa* (S. Fischer)
17. *Alonella nana* (Baird)
18. *Peracantha truncata* (O. F. Müller)

Występowanie *Ophryoxus gracilis* G. O. Sars pod Wilnem, nie znalezionej dotąd na terenie Polski, podkreślam tembardziej, że jest to jego stanowisko na kontynencie europejskim najbardziej na południe wysunięte, Lampert (8) zaś wymienia go jako gatunek mający być szczególnie charakterystycznym dla dalekiej północy, a nieobecny jednak w strefie jezior alpejskich.

Lilljeborg (2) podaje go jako gatunek dosyć częsty w jeziorach i wolno płynących rzekach Szwecji, dochodzący do wzniesienia 500 m nad poziomem morza, rozpowszechniony również w Norwegji (G. O. Sars) i sięgający do najbardziej północnych jej części (Zatoka Parsanger). Znalezionej został także przez Szwedzką Ekspedycję Naukową w Grenlandji, jak również na pobrzeżu Murmańskim (Trybom) i w Finlandji (Stenroos). Znany jest również z Anglji (Scourfield) i Północnej Ameryki z Minnesota i Wisconsin (Herrick i Birge).

Linko (3) znalazł *Ophryoxus gracilis* w jeziorach wyspy Solowieckiej na morzu Białem, jak również jeden egzemplarz w jeziorze Bołogoje gubernji Nowogrodzkiej, Ryłow zaś (7) podaje go z jezior wyżyny Wałdajskiej w gubernji Twerskiej (Rosja)¹⁾.

¹⁾ Obaj ci badacze (Linko i Ryłow) są zdania, że znalezionej w gubernji Archangielskiej (rzeka Wyg) pojedynczy okaz *Ophryoxus* mylnie został przez Huden dorffa podany jako nowy gatunek *Ophryoxus paradoxurus*. Ponieważ na przytoczonym przez Huden dorffa rysunku, jak i w podanej diagnozie cechy odrębne, w porównaniu z *Ophryoxus gracilis* należą do rzędu cech, które łatwo mogły być uszkodzone (pazury odwołkowe), tem więcej, że miał on do czynienia tylko z jednym egzemplarzem, dostarczonym mu przez znajomego, przeto z dużem prawdopodobieństwem można uważać gatunek Huden dorffa za synonim *Ophryoxus gracilis* G. O. Sars.

Wreszcie na Łotwie znajdował go Kuptsch (6) w okolicach Rygi.

W wykazach cladocerologicznych Wileńszczyzny Bowkiewiczicza (4) nie był on dotąd notowany, w zestawieniach zaś Wolskiego (5) figuruje pośród gatunków nieznaleszonych w Polsce.

Na Łotwie Kuptsch znajdował *Ophryoxus gracilis* przeważnie w jeziorach głębokich, nie mających odpływu, podczas gdy osobniki opisywane przezemnie pochodzą z jeziora płytkiego, o największej głębokości 8.5 m²⁾, z którego bierze początek rzeka Waka, wpadająca do Wilji.



Ophryoxus gracilis G. O. Sars ♀ z czterema zarodkami.

W próbkach z innych jezior tejże grupy, obok Ligojny leżących, lecz z niem nie połączonych (Międzyrzeckie, zwane również Meduwis, Karwie, Łukna, Jezioro i Iłguć), — pobranych w tych samych miesiącach, nie znalazłam go, pomimo starannych poszukiwań.

Poniżej podaję pomiary niektórych cech zmiennych tego gatunku. Długość ciała dorosłych samic (z jajami lub zarodkami) bez kolca wynosi: 1. 4—1.6 mm; dwie zbadane młodociane sa-

²⁾ Szczegółową mapę głębokości tego jeziora dla Wileńskiej Dyrekcji Lasów Państwowych wykonał p. B l a n k.

mice mierzą: 0.8 i 0.9 mm. Kolec skorupowy u postaci młodocianych jest przeważnie dłuższy, niż u starszych. Większa z powyżej wymienionych młodych samic ma kolec równy $1/8$ długości ciała, długość kolca mniejszej wynosi $1/4$ dł. ciała. Długość kolców dojrzałych samic stanowi $1/35$ — $1/50$ dł. ciała. Rysunek siatki na skorupie (w postaci pól 5-cio lub 6-cio bocznych), zupełnie wyraźny.

Znalezione osobniki *Ophryoxus gracilis* mają barwę jasną, żółto-brunatną, jaja są nieco ciemniejsze z odcieniem żółto-zielonawym.

SPIS UWZGLĘDNIONEJ LITERATURY

1. Hudendorff, A. Beitrag zur Kenntniss der Süßwasser-Cladoceren Russlands. Bull. Soc. Imp. Nat. de Moscou. T. 50, 1876 str. 43—46.
2. Lilljeborg, W. Cladocera Sueciae. Nova Acta R. Soc. Scient. Upsaliensis. Upsala 1900, str. 309 — 318.
3. Linko, A. K. O Cladocera Sołowieckago ostrowa i Biełago moria. Travaux de la Soc. Imp. Nat. St. Petersburg. Vol. 30, livr. 4, 1900.
4. Bowkiewicz, J. Materiały do fauny Cladocera Wileńszczyzny. Prace Tow. Przyjac. Nauk w Wilnie. T. II, 1925.
„ Cladoceren-Fauna von Nordpolen. Zool. Anz. Bd. 45, 1926.
5. Wołski T. Materiały do fauny wioślarek (Cladocera) Polesia. Arch. Hydrobiol. i Rybactwa. T. I, 1926 i T. II, 1927.
6. Kupfisch, P. Die Cladoceren der Umgebung von Riga. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 18, 1927.
7. Ryłow, V. M. Beiträge zur Copepoden und Cladoceren-Fauna des Gouvernements Twer (Mittelrussland). Zool. Anz. Bd. 43, 1914.
8. Lampert. Leben der Binnengewässer. 1925, str. 622.
9. Keilhack, L. Phyllopora. 1909.

Zusammenfassung

Die Verfasserin berichtet über das Vorkommen von *Ophryoxus gracilis* G. O. Sars in dem Litoral des Ligojna-Sees (22 km südwestlich von Wilno), womit diese neue Stellung als die südlichste in Europa zu betrachten wäre. Der Körperbau ist mit der von Lilljeborg angegebenen Diagnose identisch.

Aus dem Biologischen Institut der Universität Wilno.

Wilno, 14. III. 1930.

ALFRED LITYŃSKI

BENEDYKT DYBOWSKI

Życie i działalność naukowa

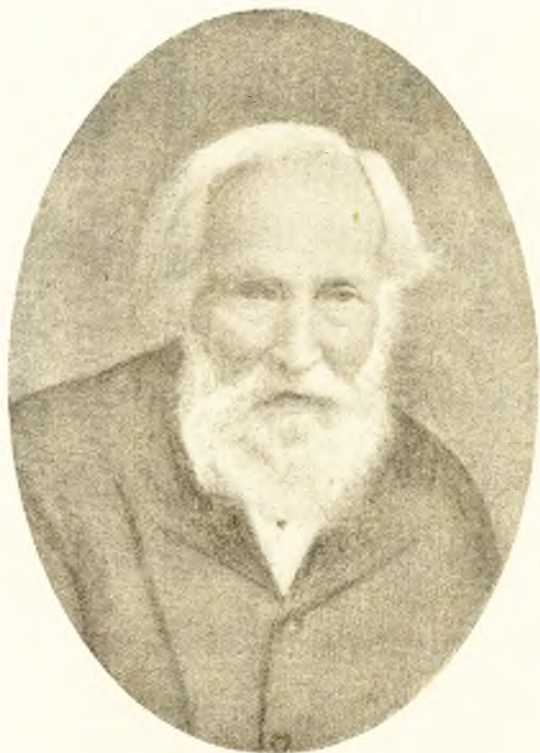
Dnia 31 stycznia 1930 roku zgaśł we Lwowie Nestor przyrodników polskich, profesor Benedykt Dybowski, wielki badacz, podróżnik i obywatel, największy hydrobiolog, jakiego kraj nasz wydał. Imię Dybowskiego zapisało się niezatartymi zgłoskami w rocznikach nauki światowej, niespożyty umysł jego, zwrócony ku wiecznym problematom Życia i Prawdy, ogarniał rozległe dziedziny, w niejednej z nich utworował nowe ścieżki i do skarbcza wiedzy powszechnej wniósł trwałe wartości. Epokowe zwłaszcza znaczenie miały liczne jego prace limnologiczne nad Bajkałem, gdzie w najtrudniejszych warunkach bada on topografię, batymetrię, termikę, hydrochemję i biologję tego najgłębszego z jezior kuli ziemskiej, odkrywa w niem całą faunę swoistą ryb, skorupiaków, mięczaków, gąbek i robaków, odsłania przed nauką horyzonty nowe, które dziś jeszcze, po 60-ciu latach, przyświecają współczesnemu pokoleniu badaczy.

Na tle długiego, obejmującego okres nieomal stuletni, pasma żywota Benedykta Dybowskiego, ukazuje się nam atoli jego postać nie tylko w aureoli oddanego całym jestestwem umiłowanemu studjom naukowca, niez mordowanego odkrywcy-eksploratora, lub odosobnionego na schyłku dni w zacisznym dworku podmiejskim mądrego starca, którego oczy patrzyły na zmienne koleje trzech pokoleń ludzkich. W przedziwnie krystalicznej osobowości Dybowskiego zamięłowania i zdol-

ności wybitne do pracy badawczej kojarzyły się harmonijnie z niezłomnością przekonań, opartych na zdobytym wysiłkiem własnej myśli światopoglądzie naukowym i na wierze głębokiej w Człowieka. Na tem podłożu najszlachetniejszego humanitaryzmu wyrastał tak swoisty u niego czynny stosunek do otaczającego świata i ludzi. Wyjątkowe te przymioty umysłu i charakteru sprawiły, że, odchodząc od nas, Dybowski pozostawił po sobie w spuściznie nie tylko bogaty dorobek przyswojonych nauce myśli i faktów, lecz zarazem wybudowany ofiarnym trudem żywy pomnik i wzór pracy obywatelskiej, w służbie ideałów prawdy, postępu, obowiązku i wolności przekonań.

Urodzony 30 kwietnia 1833 roku w Adamarynie w Nowogródzkiem, B. Dybowski od najmłodszych lat zdradza wybitne zainteresowania przyrodnicze. Po ukończeniu gimnazjum w Mińsku, odbywa studia przyrodniczo-lekarskie na słynnym wówczas Uniwersytecie Dorpackim. Tutaj, jako 23-letni młodzieniec, otrzymuje w r. 1856 medal złoty, za pierwszą swą pracę naukową o rybach słodkowodnych Estonji. Zniewolony okolicznościami, opuszcza w r. 1857 Dorpat i odbywa studia dalsze we Wrocławiu i Berlinie, gdzie, na podstawie rozprawy o dzieworódtwie u pszczoł, uzyskuje w r. 1860 doktorat medycyny. We Wrocławiu styka się z prof. A. Grube'm, z którym odbywa dalekie wycieczki naukowe i którego imieniem nazywa odkryty w okolicach tego miasta nowy gatunek zadychry: *Branchipus (Chirocephalus) grubii* Dyb. W Berlinie zapoznaje się z ogłoszonym niedawno dziełem Darwina „O powstawaniu gatunków“. Z właściwą sobie do końca życia wrażliwością na nowe prądy oraz śmiałością myśli, staje się odrazu Dybowski gorącym zwolennikiem transformizmu. Teoria ewolucyjna służy mu odąd za punkt wyjścia w licznych poszukiwaniach naukowych — że wymienimy tylko znane badania nad rozwojem odnoży u skorupiaków liścionogich — a zarazem wyciska ona głębokie piętno na całej jego umysłowości. A w rzeczy poglądów, które uznał za słuszne, nie zna Dybowski wahań, ani kompromisów. Kiedy po latach wygłaszane z katedry Uniwersytetu Lwowskiego opinie jego na ten temat spotykają się z ostrym sprzeciwem ówczesnych sfer uniwersyteckich a nawet ministerjalnych (rok 1883!), oświadcza krótko: że albo będzie korzystał ze swobody wyrażania poglądów naukowych, albo wcale wykładać nie będzie.

W roku 1861 D y b o w s k i powraca do Dorpatu i studjuje w dalszym ciągu faunę wodną. Wykańczy rozpoczętą dawniej większą monografię o rybach karpiowatych, podając w niej opisy wszystkich znanych wówczas form europejskich tej rodziny, a również nowe metody badań. Praca ostatnia przynosi taki rozgłos młodemu badaczowi, że Uniwersytet Krakowski proponuje mu



objęcie katedry zoologii. Stał temu jednak na przeszkodzie udział D y b o w s k i e g o w demonstracji patriotycznej w Wilnie, aresztowanie, a następnie deportacja w głąb Rosji. Dzięki staraniom przyjaciół, unika co prawda tym razem cięższych konsekwencji, a nawet odzyskuje swobodę ruchów i otrzymuje stanowisko profesora - adjunkta zoologii w Szkole Głównej w Warszawie. Ale zbliża się już nieubłagane tragiczny przełom w jego życiu. Porywa go fala wypadków politycznych, aby rzucić potem

na pustynny łąd azjatycki, nie szczędząc cierpień fizycznych i moralnych, otwierając jednak przed nim wzamian szerokie perspektywy pracy badawczej, na rozległych, dziewiczych przestrzeniach Syberji Wschodniej.

W okresie przygotowań do wybuchu powstania 1863 r. Dybowski wchodzi w ścisły kontakt z Rządem Narodowym i pełni z jego polecenia różne misje konspiracyjne, wyjeżdżając w tym celu do Wilna, Kijowa i Pragi. Aresztowany ponownie, zostaje, po kilkumiesięcznym uwięzieniu, skazany na 15 lat katorgi w kopalniach Nerczyńskich. W r. 1865 dociera, po uciążliwej drodze „etapem“, do Siwakowej nad rz. Ingodą, skąd przeniesiony następnie zostaje do Darasunia, położonego na wschodnich zboczach gór Jabłonowych. Niezlamany twardą zmianą losu, w chwilach wolnych od pracy przymusowej oddaje się tutaj Dybowski leczeniu chorych, a obok tego poczyna gromadzić okazy miejscowych ptaków i ssaków. Bogate zbiory ornitologiczne przesyła wraz z notatkami Taczanowskiemu do Warszawy, który ogłasza na ich podstawie około 20-tu prac o awjofaunie Syberji. Osobisty urok, rosnąca jego sława, jako lekarza, śpieszącego do wszystkich cierpiących z bezinteresowną pomocą, wytwarzają dookoła wygnańca przyjazną atmosferę, a w następstwie, po upływie dwu lat, powodują pośrednio zgodę władz na przesiedlenie się do Kułtuka nad brzegi Bajkału, o czym marzy od pierwszych chwil pobytu w Syberji. Odtąd rozpoczyna się pamiętna jego epopeja odkrywczą na terenie „świętego“ jeziora.

Początkowo ludzi się Dybowski możliwością uzyskania od sfer naukowych rosyjskich środków finansowych na cele zamierzonych badań. Spotyka go jednak zawód: ani Towarzystwo Geograficzne w Irkucku, ani Akademia Petersburska słyszeć nie chcą o planach eksploracji Bajkału. Ów dziwny dla nas brak zainteresowania tłumaczył się mniemaniem powszechnem o jałowości wód bajkalskich. Należy dodać, że podobnie ujemny sąd pannał w ówczesnych kołach naukowych o wartości wszelkich badań faunistycznych na Dalekim Wschodzie syberyjskim. Pod wpływem bowiem kilku dawniejszych ekspedycji, organizowanych przez tak wybitnych badaczy, jak Pallas, Middendorf, Schrenck, Radde i in., ustalili się w owe czasy mylny pogląd, jakoby fauna Azji północnej nie różniła się istotnie od fauny północno-wschodniej Europy, że szkoda przeto środków pieniężnych na tego

rodzaju niewdzięczne zadanie. Z innych założeń wychodził Dybowski. Wyrzedzając o wiele lat nowoczesne kierunki ekologii, powziął on głębokie przeświadczenie, że przyszłość tej gałęzi wiedzy leży właśnie w intensywnych studjach nad zespołami zwierząt, poznawanych na tle naturalnych warunków ich życia. Przekonany o słuszności swej myśli, nie daje za wygraną. Nie znajdując znikąd poparcia, nie mając żadnych przyrządów, ani środków technicznych, pracuje z nieprawdopodobną wytrwałością nad organizacją badań. Przy pomocy towarzysza wygnania, Wiktora Godlewskiego, obmyśla i sporządza własnoręcznie całą niezbędną aparaturę. Konstruuje pomysłowe sondy i chwytacze mułu, sieci planktonowe i dragi, kręci kilometrowej długości liny do opuszczania tych przyrządów. Wspólnie z wiernym przyjacielem budują sobie następnie z drzewa ruchome schronienie na saniach i w tym pierwotnym laboratorium limnologicznym odbywają dalekie podróże po bezkresnej tafli zamrożonego jeziora, rąbiąc przeręble, borykając się z zamiecią, wichrem i srogim, 40-stopniowym mrozem syberyjskim.

Trud ten sowicie zostaje wynagrodzony. Od pierwszych chwil badań pokazało się, jak wielką miał słuszność Dybowski, gdy twierdził, iż rzekoma martwość Bajkału jest tylko pozorem, że nie może być ubogiem w faunę jezioro, dające schronienie i pożywienie liczny gatunkom ryb. Dalsze poszukiwania kilkoletnie wykrywają w głębinach bajkalskich tak obfity i odrębny świat zwierzęcy, jakiego w żadnym innym zbiorniku słodkowodnym nie znajdujemy. Podziwiać tutaj musimy wyjątkowy zmysł orientacyjny i rzadkie wycucie cech morfologicznych, pozwalające Dybowskiemu, oderwanemu od ośrodków wiedzy, pozbawionemu najkonieczniejszej literatury i zbiorów porównawczych, ocenić tak trafnie wartość naukową znalezionych form, należących do rozmaitych gromad państwa zwierzęcego. Wbrew opinii poprzedników, dostrzega on od razu najbardziej charakterystyczną właściwość biogeograficzną Bajkału: specyficzność jego fauny. W pierwszej zaraz większej pracy stwierdza dobitnie na wstępie, że „poczynając od foki bajkalskiej, a kończąc na bajkalskiej gąbce, fauna tego jeziora przedstawia się różnie od dotąd znanych“. Dochodzi jednak wkrótce do smutnego przeświadczenia, że środki, jakimi narazie rozporządza, nie wystarczają do „opanowania mnogości materiału i trudności jego zdobycia i że

wiele jeszcze sił poświęcić będzie trzeba do całkowitego poznania fauny Bajkału“.

W r. 1872 wykańcza D y b o w s k i świetną monografię kielży bajkalskich. Aby uświadomić sobie jej wartość naukową i ogrom wykonanej pracy, wystarczy nadmienić, że na 116 opisanych tutaj z niezwykłą dokładnością form, 110 było dla nauki nowych. Główny nacisk kładzie z natury rzeczy na stosunki budowy i wzajemnego pokrewieństwa form wymienionych, robi liczne pomiary, opracowuje tablicę do oznaczania. Nie ogranicza jednak do tego swego zadania, nie jest tylko systematykiem. Podaje wszędzie warunki występowania każdego gatunku, omawia stosunki rozrodcze, studjuje sposoby lokomocji i rodzaj odżywiania się, stwierdza zanik barwika u form głębinowych, żyjących poniżej 700 m głębokości.

Dla podkreślenia raz jeszcze, w jakim stopniu zawdzięczać należy wyniki tych i następnych badań wyłącznie niegasnącej energii D y b o w s k i e g o, nadmienimy, że nawet po dokonaniu przezeń szeregu ważnych odkryć, stosunek niechętny najwyższej rosyjskiej instytucji naukowej nie uległ narazie zmianie. Nie przyjęto nawet do druku powyższej monografii o kielżach Bajkału. Dopiero dzięki protekcji Radoszkowskiego, ukazuje się ona w r. 1874 w organie Rosyjskiego Towarzystwa Entomologicznego¹⁾, dołączone zaś do niej piękne tablice z rysunkami mogły ujrzeć światło jedynie po pokryciu kosztów reprodukcji przez Konstantego Branickiego. Pozostawiony własnym siłom, D y b o w s k i nie ustaje w pracy. W tym samym 1874 roku wychodzi w wydawnictwach Wiedeńskiego Towarzystwa Zoologiczno-Botanicznego druga podstawowa publikacja, dotycząca ryb Bajkału²⁾. Znakończona ta praca stwierdza wysoce oryginalny charakter ichtjofauny tego jeziora, wyrażony przedewszystkiem występowaniem tutaj ryb licopancernych. Wśród opisanych przez autora z tej grupy 6 gatunków głowaczy (*Cottidae*) wszystkie nie tylko są nowe, lecz należą zarazem do form endemicznych. Szczegółowo zajmuje się D y b o w s k i zagadką pod względem systematycznym i biologicznym g o ł o m i a n k ą (*Comephorus baicalensis*), gatunkiem

¹⁾ „Beiträge zur näheren Kenntniss der in dem Baikal-See vorkommenden Krebse aus der Gruppe der Gammariden“. Beiheft zum X Bande der Horae Soc. Entomolog. Rossicae. Petersburg 1874.

²⁾ „Die Fische des Baikal-Wassersystemes“. Wiedeń 1874.

będącym narazie jedynym przedstawicielem rodziny *Comephoridae*, aż do r. 1905, gdy Korotniew opisał z Bajkału drugi gatunek pokrewny, dając mu nazwę: *Comephorus dybowskii*. I w tych badaniach nie ogranicza się Dybowski do stosunków morfologiczno-systematycznych, lecz studjuje również warunki życia tej osobliwej ryby, odkrywa jej żyworodność, wyjaśnia przyczyny biologiczne masowego pojawu osobników śniętych przy brzegach jeziora, zastanawia się wreszcie nad pochodzeniem gołomianki, wypowiadając przypuszczenie, że rozwinęła się ona w samym Bajkale, w ciągu wiekowego istnienia tego jeziora, pod wpływem panujących tu odrębnych warunków zewnętrznych.

W ten sposób, jak widzimy, badaniom swym na Bajkale, zainicjowanym w czasach, gdy zarówno limnologia, jak oceanografia były jeszcze w kolebce ³⁾, nadał Dybowski od pierwszej chwili szerokie, nowoczesne podstawy naukowe. Walcząc z olbrzymimi trudnościami technicznymi, usiłuje on za wszelką cenę przejrzeć tajemnicze głębie Bajkału, poznać warunki naturalne, w jakich rozwija się niezwykle bogaty i różnorodny ich świat zwierzęcy. Studjując batymetrię misy jeziornej, dociera sondą własnej konstrukcji do głębokości poniżej 1,5 km. Zbiera i przesyła do analizy chemicznej do Dorpatu próbki wody. Dokonywa następnie w r. 1876, przy pomocy termometru maximum-minimum, serji pomiarów temperatury, doprowadzając ją do głęb. 1320 m. Oparty na pomiarach jego przekrój termiczny Bajkału stanowił aż do czasów ostatnich (t. j. do r. 1925) jedyne źródło wiadomości o swoistym rozkładzie temperatur w tem jeziorze.

Również z innych grup fauny bajkalskiej zostają zebrane olbrzymie materiały. Nie mając możliwości, wobec braku literatury, zająć się ich opracowaniem na miejscu, przesyła je Dybowski różnym specjalistom. Młodszy o lat kilka brat, Władysław Dybowski, otrzymuje zbiory mięczaków i gąbek i ogłasza na ich podstawie szereg cennych prac, z opisami nowych rodzajów i gatunków. Pokazuje się, że podobnie, jak kielże i ryby, wyróżniają się ślimaki i gąbki Bajkału wybitnie endemicznym charakterem. Są to przedstawiciele takich rodzajów, jak *Benedictia*, *Baicalia*,

³⁾ Nadmieniamy, że „Challenger“ wyruszył dopiero w r. 1872 na zbadanie głębiny oceanu, że pojęcie „planktonu“ pojawia się w literaturze w r. 1887, a pierwszy szkic limnologii jez. Genewskiego został wydany przez Forela w roku 1877.

Godlewskia i inne, nieznanne gdzieindziej ślimaki i małże, a z gąbek przedewszystkiem swoiście wykształcona *Lubomirskia baicalensis*. Jak dalece odrębne są niektóre z tych form, dowodem wątpliwości liczne, dziś jeszcze trwające wśród specjalistów odnośnie ich stanowiska systematycznego. Nie mniej bogata jest fauna wypląwków, których opracowaniem zajmuje się Grube. Z licznych pierścienic wysuwają się na czoło wieloszczety bajkalskie (znane pozatem jako formy wyłącznie niemal morskie), opracowane przez Nusbauma. Bardziej pospolicie zdaje się przedstawiać skład planktonu roślinnego, złożony w Bajkale głównie z okrzemek, jak to wynika z prac Gutwińskiego, opartych również na materiale, zebrany przez naszego badacza.

Odkrycia Dybowskiego roznoszą szeroko po świecie sławę jego nazwiska i wprowadzają do nauki szereg zagadnień wielkiej doniosłości ogólnej, wśród których wysuwa się na czoło pytanie: jakie może być pochodzenie tak swoiście wykształconej fauny? Sam jej odkrywca zdawał sobie sprawę, że odpowiedzi na powyższe pytanie nie znajdziemy do czasu, zanim nie zostanie poznana fauna innych, bliższych i dalszych okolic Azji. W r. 1868 korzysta on z nadarżającej się sposobności, by rozszerzyć pod tym względem zakres posiadanych wiadomości. W charakterze lekarza, bierze udział w ekspedycji gen. Skołkowa do Syberji wschodniej, zwiedza kraj, położony nad Amurem i Ussuri, gromadzi po drodze cenne materiały naukowe, marzy następnie o dotarciu do krańców wschodnich kontynentu, nad brzegi oceanu Spokojnego. Nie zraża się jedną jeszcze odmową sfer rządzących, do których zwraca się o pomoc, buduje własnoręcznie, z pomocą Godlewskiego oraz innego zesańca Jankowskiego, łódź i płynie na tym prymitywnym statku miesiącami rzeką Argunią i Amurem, dostaje się do Błagowieszczeńska, a stąd rzeką Ussuri kieruje się ku morzu Japońskiemu. Po wielu trudach, niejednokrotnie narażając życie, dociera wreszcie niestrudzony podróżnik, częściowo pieszo, do Władywostoku. Tutaj, w lichej lepiance spędza rok cały nad brzegiem morza, wytrwale zbiera i bada. Odkrywa nowy gatunek jelenia, znany dziś pod nazwą „jelenia Dybowskiego“, stwierdza, że foka bajkalska jest formą odmienną od wschodnio-syberyjskiej, a tygrys nadamurski różni się od bengalskiego. Równocześnie oddaje się studjom etnograficznym wśród ludności tubylczej, gromadzi kolekcję antropologiczną czaszek

Chińczyków i Koreańczyków. W interesującej go dziedzinie pokrewieństwa fauny bajkalskiej osiąga jednak wynik ujemny: nie znajduje bowiem typowych jej przedstawicieli w wodach dalszego wschodu azjatyckiego. Nosi się teraz z myślą zorganizowania badań oceanograficznych, ale dowództwo marynarki zachowuje się opornie wobec tego projektu, zaznaczając, że dla spraw żeglugi „wystarcza znajomość mielizn“.

W r. 1875 jest Dybowski w Irkucku, skąd udaje się następnie, wspólnie z Godlewskim, ponownie nad Bajkał. Zajmuje go obecnie głównie kwestja stosunku fauny bajkalskiej do fauny mniejszych jezior i rzek sąsiednich. Przeprowadza badania na jeziorach Sor, Prorwa, Śnieżne i Kossogół, dokonywa połowów planktonu i zwierząt dennych w Angarze Dolnej, wypływającej z jeziora, tudzież w delcie wpadającej doń Selengi. Wykrywa przytem interesujące zjawisko, iż kielże, występujące w obszarze deltowym rzeki wspomnianej, morfologicznie różnią się wybitnie od znanych z innych części Bajkału. Zmienność powyższą tłumaczy działaniem czynników odrębnych środowiska. Nadmienimy, że wyniki te potwierdził po latach zoolog rosyjski Dorogostajskij (1922), przyczem bierze je za punkt wyjścia do badań szczegółowych nad wpływem czynników zewnętrznych na budowę i rozsiedlenie kielży na danym terenie. Nowsze poszukiwania, zorganizowane ostatnio na większą skalę nad Bajkałem, potwierdziły również naogół wypowiedzianą przed półwiekiem tezę główną Dybowskiego, że „fauna Bajkału nie przekracza granic obecnych samego jeziora“, że stanowi więc ona, w dzisiejszej swej postaci, w znacznej mierze wytwór tego jedyne go w swoim rodzaju zbiornika słodkowodnego.

Nie będziemy omawiali tutaj szerzej zapatrywań różnych nowszych i dawniejszych autorów, usiłujących wyjaśnić pochodzenie fauny bajkalskiej. Zapatrywania te z jednej strony pragną widzieć w mieszkańcach Bajkału reprezentantów starożytnej fauny słodkowodnej, zaludniającej niegdyś inne wody azjatyckie, obecnie zaś wymarłej. W myśl powyższych opinij, Bajkał przedstawiałby niejako „żywe muzeum zoologiczno-paleontologiczne“ (Michaelsen), albo „prazbiornik słodkowodny“ (Lindholm). Z drugiej strony wypowiedane były poglądy, że w jeziorze tem znalazły schronienie, a następnie przeobrażenie autochtoniczne — relikty fauny morskiej, które wtargnęły niegdyś na obszar jeziora.

dzięki transgresjom morskim z północy, bądź ze wschodu. Pierwsza hipoteza napotyka jednak tę poważną trudność, że, według najnowszych badań geologicznych, pochodzenie Bajkału, a przynajmniej wielkich głębin bajkalskich ma być względnie świeżej daty (koniec trzeciorzędu — początek czwartorzędu). Co zaś do drugiej teorii, nasuwa się znów ten szkopał, że liczne, typowe dla Bajkału zwierzęta, w tej liczbie tak bardzo dlań charakterystyczne ryby licopancerne (*Cataphracti*), nie mają wcale, o ile wiadomo, bliskich krewniaków w morzach dzisiejszych. Nie znamy ich dotąd również w stanie kopalnym. Badacze Bajkału doby ostatniej przychylają się wreszcie do opinii, że fauna jego stanowi mieszaninę różnorodnych elementów zoogeograficznych, przede wszystkim również dwu grup wyżej wymienionych (W e r e s z c z a g i n 1928). Nie rozpraszają jednak oni wątpliwości istniejących, conajwyżej usiłują je ominąć, przez wysunięcie nowych hipotez pomocniczych. W ten sposób pochodzenie fauny bajkalskiej pozostaje po dziś dzień zagadką niewyjaśnioną.

W r. 1876 dobiegł kresu przymusowy pobyt badacza naszego na Syberji. Dzięki staraniom przyjaciół, otrzymuje on nareszcie pozwolenie na powrót do kraju. Drodze jego do Europy, którą przebył przed 12-tu laty w przeciwnym kierunku w roli wyzutego z praw skazańca-katorżnika, towarzyszy teraz sława znakomitego odkrywcy naukowego. W Moskwie i Petersburgu oddają mu po drodze należne honory przedstawiciele świata nauki, ze sfer rządowych proponują mu przybranie drugiego nazwiska: Bajkalski, lecz propozycję tę odrzuca. Nie chce również przyjąć ofiarowanej katedry zoologii w Tomsku. Przybywa do Warszawy, gdzie usiłuje zorganizować polską ekspedycję naukową do Azji wschodniej. Gdy zamiar ten nie daje się urzeczywistnić, wyjeżdża w r. 1878 sam, w charakterze lekarza okręgowego, na Kamczatkę. Wzywa go tam niezaspokojona żądza eksploracji w wielkim stylu, świadomość, że czekają nań liczne nierozwiązane zagadnienia naukowe.

W ciągu 4-letniego pobytu na Kamczatce D y b o w s k i objeżdża pięć razy na psach i renach półwysep cały oraz podejmuje dalsze wyprawy: na Sachalin, wyspy Komandorskie i Behringa. Zbiera wszędzie z niesłabnącym zapałem materiały do fauny ssaków, ptaków, ryb, skorupiaków, mieczaków i pajaków; długo poszukuje daremnie szkieletu wyniszczzonej przed 100 laty w zatoce

Behringa krowy morskiej (*Rhytina stelleri*). Pozatem oddaje się w dalszym ciągu pracy lekarskiej, walczy z epidemią trądu i ospy, zakłada lecznice, projektuje rezerваты dla soboli, prowadzi wśród ludności, nieraz wbrew intencjom rządu, szeroką akcję humanitarną i społeczną. Pragnąc uchronić przed wymarciem plemiona miejscowe i ułatwić im egzystencję, sprowadza z Ameryki królika i kozę na Kamczatkę i wyspy Komandorskie, zakupuje i przewozi na wyspę Behringa reny i konie. Nic dziwnego, że otacza go miłość powszechna i szacunek, że szlachetna postać jego żyje długo potem w pamięci mieszkańców odległego wschodu, przechodząc niemal do legendy. Jeszcze po dwudziestu latach od chwili opuszczenia przez Dybowskiego Kamczatki wdzięczna pamięć tubylców o swym dobroczyńcy znajduje wyraz w cennym upominku, nadesłanym mu do Lwowa przez Kamczadałów: jest to szkielet słynnej krowy morskiej, której sam szukał bezskutecznie w czasie swego tam pobytu.

W r. 1881 nadchodzi jeszcze jedna propozycja profesury w Rosji, tym razem z Petersburga. Odmawia stanowczo. Dopiero gdy w rok później otrzymuje taką samą ofertę z polskiej wszechnicy we Lwowie, opuszcza Syberję nazawsze i wyrusza do Polski, wywożąc z sobą wszystkie trofea naukowe, w skrzyniach wagi ogólnej 116 centnarów. Wyposażył niemi stworzony przez siebie Zakład Zoologiczny, podobnie jak obdarzył hojnie dawniejszymi zbiorami Warszawę, gdzie mieszczą się one obecnie w Państwowym Muzeum Zoologicznym. We Lwowie, poza intensywną pracą pedagogiczną na uniwersytecie i działalnością społeczną, Dybowski ogłasza szereg rozpraw z zakresu anatomii porównawczej, fizjografji, antropologii, krajoznawstwa, ponadto liczne notatki, artykuły w dziennikach i wspomnienia. W r. 1895 publikuje, wspólnie z uczniem swym Grochowskim, pierwszy „Spis systematyczny wioślarek (Cladocera) krajowych“.

W r. 1906, wobec podeszłego wieku, ustępuje Dybowski z uniwersytetu. Nie uważa siebie jednak za emeryta, nie przerywa pracy badawczej, nie wypuszcza pióra z dłoni. W tym ostatnim okresie życia zajmuje się głównie opracowaniem swych zbiorów azjatyckich, przedewszystkiem mięczaków, o których wydaje kilka publikacyj, częściowo w kolaboracji z J. Grochmalickim. Pracuje również nad rybami, interesując się zwłaszcza sprawą metodyki badań, morfologii i klasyfikacji. Utrzymuje przytem stale

kontakt bliski i wymianę myśli z rosnącym zastępem młodszych pracowników, którym nie skąpi nigdy słów zachęty, doświadczenia swego i czynnej pomocy. Do chwil ostatnich, gdy siły żelaznego jego organizmu widocznie słabnąć poczęły, usiłuje trwać na posterunku naukowym, na którym z chlubą dla siebie i kraju stał wiernie przez długich lat siedemdziesiąt cztery. Ostatnią jego publikacją był odebrany z druku już na łożu śmiertelnem „Pamiętnik“ (Lwów 1930), gdzie opowiedział z niezrównaną prostotą dzieje własnego życia, od aresztowania i zesłania, do pierwszego powrotu do kraju.

* * *

Należał Benedykt Dybowski ducha pokrojem do rodu tych bujnych indywidualności, jakie wydaje u nas z upodobaniem zwłaszcza ziemia kresowa. Próbę analizy ich cech rasowo-plemiennych przeprowadził on sam, na osobach najwybitniejszych, zdaniem jego, reprezentantów polskiego geniuszu narodowego — Mickiewicza i Kościuszki. Jasność, wszechstronność i odwaga sądów, niczem niezachwiana moc przekonania, płynąca ze świadomości bogactwa i oryginalności wewnętrznej, nieograniczona niemal zdolność do wysiłków twórczych, bezwzględna szczerść i lojalność w pracy, a obok tego — iście rycerska szlachetność i bezinteresowność we wszelkich poczynaniach, dobroć i nieskończona wrażliwość na cierpienia innych, nadewszystko zaś głębokie poszanowanie dla duchowych wartości w człowieku oraz wiara w zdolności ewolucyjne ludzkości — oto najistotniejsze składniki własnej jego jaźni, które długo będą budziły niekłamany podziw i cześć u następnych pokoleń badaczy.

REFERATY, NOTATKI, BIBLIOGRAFJA.

Wereszczagin G. Vorläufige Betrachtungen über den Ursprung der Fauna und Flora des Bajkalsees. Comp. Rendus d. l'Acad. des Scn. de l'U.R.S.S. S. 407 — 412. Leningrad 1929.

Wielkie jezioro syberyjskie nie przestaje być nadal kopalnią nowych gatunków, rodzajów, a nawet rodzin. Do roku 1925 znanych stąd było w literaturze ogółem 725 form zwierzęcych. Obecnie, po 3-letniej działalności specjalnej ekspedycji bajkalskiej, przybywa przeszło 600 form nowych. Jakkolwiek definitywne opracowanie materiałów zebranych nie nastąpi jeszcze tak szybko, osiągnięte już obecnie przez różnych specjalistów wyniki częściowe wskazują wyraźnie na konieczność zasadniczej rewizji poglądów dotychczasowych na pochodzenie życia w Bajkale. Na doniosłe to zagadnienie rzuca Wereszczagin w pracy powyższej interesujące światło z dwu stanowisk: geologiczno-historycznego i biologicznego.

Doniedawna poglądy geologów opierały się na tezie zasadniczej, głoszącej, że cały wschód syberyjski od czasów paleozoicznych nie był nigdy pod powierzchnią morza. Z przesłanki tej wychodziła również biologia. Poszukiwania geologiczne 1926—27 r. dostarczyły jednak rzekomo dowodów bezspornych istnienia w licznych punktach krainy zabajkalskiej morskich osadów jurajskich. Odkrycia te, a obok tego stwierdzenie również jurajskiej transgresji, idącej z oc. Spokojnego, na terenie dzisiejszej Mongolji, Chin północnych, drugiej transgresji późniejszej z oc. Lodowatego, sięgającej ku Pd aż prawie po rz. Angarę, następnie jeszcze nowszej, bo międzylodowcowej transgresji „b - realnej“, która dotarła do 62^o sz. pn., a wreszcie — znalezienie w samym jeziorze (przy ujściu rz. Selengi) typowo morskiej okrzemki *Coscenodiscus* w stanie kopalnym — wszystkie te fakty stanowią punkt zwrotny w ocenie przeszłości geologicznej otoczenia Bajkału. Co się tyczy powstania samej masy jeziora, geologowie rosyjscy ustalają zgodnie, że wielkie głębiny kotliny bajkalskiej są nowszego pochodzenia: datują się od trzeciorzędu, lub nawet początku czwartorzędu.

Skoro mowa o faunie bajkalskiej, utrzymywał się dotąd powszechnie pogląd Berg'a, według którego składała się ona z elementów dwojakiego rodzaju: 1 form endemicznych, które rozwinęły się w samym jeziorze, w ciągu

wiekowego jego istnienia geologicznego, oraz 2. resztek trzeciorzędowej azjatyckiej fauny słodkowodnej. Dodać należy, iż w stosunku do 1-ej grupy ustrojów (w szczególności swoistych ryb Bajkału) panowało zapatrywanie, że formy te wytworzyły się pod działaniem jednego głównie czynnika, mianowicie pod wpływem wielkich głębin, powodujących właśnie zjawisko konwergencji w kierunku cech morskich. W ten sposób tłumaczono sobie dotąd piętno wybitnie morskie, cechujące licznych mieszkańców Bajkału.

Poglądy powyższe mało harmonizują jednak z wynikami, ustalonymi w okresie badań doby ostatniej. Skoro bowiem słuszne jest twierdzenie, że głębiny bajkalskie są nowszego pochodzenia, niesposób przypuszczać, by formy endemiczne mogły pod ich wpływem się wytworzyć. Z drugiej strony w sprzeczności z tem stoi statystyka, stwierdzająca, że przeszło 90% z liczby zwierząt bajkalskich, noszących cechy morskie, przebywa w tem jeziorze w niewielkiej głębokości. Znamienne jest wreszcie, że badacze, opracowujący poszczególne grupy systematyczne, jak to: okrzemki, gąbki, wieloszczety, mięczaki, obunogi i ryby, skłonni są obecnie dopatrywać się bliższego pokrewieństwa endemicznych gatunków bajkalskich ze współcześnie żyjącą fauną i florą morską. W ten sposób, w świetle nowszych danych, wiele słuszniejsze, jak autor sądzi, byłoby przypuszczenie, że większość form wymienionych stanowi naprawdę element morski, przybyły tu zapewne podczas transgresji borealnej i jurajskiej, głównie może tej ostatniej.

Skąd pochodzi jednak swoiste piętno świata wodnego w Bajkale? Sąd zapewne, przypuszcza autor, że składa się on w znacznej części z przedstawicieli prastarej fauny i flory słodkowodnej, zamieszkującej niegdyś prawdopodobnie liczne inne zbiorniki azjatyckie, powstałe na sąsiednim obszarze, na miejscu ustępującego zalewu jurajskiego. W stopniowo wysłodzonych tych zbiornikach mogła zachować się część fauny pierwotnej, gdzieindziej wymarłej. O tem, że fauna wspomniana mogła zajmować ongi większe przestrzenie, świadczą wykrycie 13 endemicznych form bajkalskich w Angarze, w punkcie 600 km odległym od Bajkału.

Również niektóre inne zdobycze ekspedycji zdają się potwierdzać przedstawiony wyżej punkt widzenia. Liczne dane wskazują na istnienie bliskiego związku genetycznego pomiędzy fauną głębinową i powierzchniową w Bajkale. Zwraca uwagę np. fakt zachowania oczu u wszystkich charakterystycznych skorupiaków obunogich, zamieszkujących większe głębie, u niektórych z nich — również pigmentu. Słynne ryby „głębinowe“, jak głowacze (*Linnocottus godlewskii* Dyb., *Batrachocottus nikolskii* Berg), gołomianki (*Comephorus dybowskii* Kor.) i in., jak wykazały nowsze badania, mogą żyć także w wodzie płytkiej. Nawet takie gatunki, które napotymano dotąd wyłącznie w głębinach poniżej 500 m, posiadają bliskich krewniaków wśród mieszkańców niewielkich głębokości. Strefa głębinowa Bajkału nie ma więc swoistego zespołu zwierząt głębokowodnych, będącego odpowiednikiem głębinowej fauny morskiej. Fakty ostatnio wymienione, jak widzimy, zgadzają się z danymi geologii o niedawnym powstaniu wielkich głębin w tem jeziorze.

A. L.

Z DZIEDZINY BADAŃ LIMNOLOGICZNYCH

Zdobycze niemieckiej podzwrotnikowej ekspedycji
limnologicznej.

Materiał klasyczny, na którym opiera się do chwili obecnej limnologia, zawiera lukę kardynalną: dotyczy on niemal wyłącznie krajów położonych w pasie umiarkowanym półkuli północnej, nadewszystko środkowej i północnej Europy oraz Ameryki północnej. W ten sposób limnologia współczesna mimo dokonanego zwłaszcza w dwu ostatnich lat dziesiątkach świetnego rozwoju, jest biorąc ściśle, tylko limnologią Europy i Ameryki północnej. Najdotkliwiej pod tym względem dawał się odczuwać brak dokładnych danych o środowiskach fauny i flory wodnej strefy międzyzwrotnikowej. Lukę tę mają obecnie wypełnić poczęści wyniki niemieckiej wyprawy limnologicznej na wyspy archipelagu Sundajskiego, odbytej w l. 1928—29, pod kierunkiem prof. A. Thienemanna. Obfity materiał, zebrany przez 4-ch pracowników biorących udział w tej ekspedycji (Thienemann, Ruttner, Feuerborn, Hermann), rzuci z pewnością nowe światło na wiele podstawowych zagadnień limnologicznych¹⁾.

Jednym z najbardziej uzasadnionych dotąd faktów jest brak zupełny na danym terenie zbiorników oligotroficznych. Wszystkie jeziora zbadań, duże i małe, płytkie i głębokie (najgłębsze — „morze“ Toba na Sumatrze: 450 m głęb. przy 87 km dług.), nizinne i górskie (do 1560 m n. p. m.) tem są do siebie podobne, że woda w głębszych warstwach albo tlenu nie zawiera wcale, albo zawiera nieznaczne tylko jego ilości. Zjawisko tem więcej godne uwagi, że zbiorniki wspomniane zdają się przechodzić, na przelomie pory deszczowej i suchej, cyrkulację całkowitą. Przyczyna tych swoistych stosunków leży zapewne w odrębnej termice, warunkowanej położeniem geograficznym. Mianowicie pokazało się, że cała masa wody nawet jezior głębokich posiada niemal jednostajną temperaturę (24—28° C), przyczem różnice między powierzchnią a dnem nie przekraczają w zasadzie 1.5°. Dzięki panującej przez cały rok wysokiej temperaturze, życie w wodach tych niezwykle bujnie się rozwija, ilość wytwarzanej substancji organicznej jest olbrzymia. Ponieważ temperatura wody przydennej o 20° przeciętnie jest wyższa, niż w naszych jeziorach europejskich, łatwo stąd zrozumieć, jak szybkie musi być tutaj tempo rozkładu materii organicznej, co potwierdza zresztą w zupełności znaleziona w wodzie głębszej bardzo wysoka zawartość bezwodnika węglowego i amoniaku (np. w j. Lamongan 5 mg NH₃ w litrze!).

W podobnych warunkach ewolucja limnologiczna zbiorników przebiega nader szybko i dzisiaj wszystkie jeziora sundajskie są już silnie zeutrofizowane. Jak więc widzimy, wypowiedziany uprzednio przez Thienemanna pogląd, jakoby budżet tlenowy każdego jeziora był funkcją jego „głębokości średniej“, nie daje się zastosować do jezior omawianych¹⁾.

¹⁾ Prof. Dr. A. Thienemann: Die Deutsche Limnologische Sunda-Expedition. „Deutsche Forschung“. 1930.

Z pozostałych wyników ekspedycji uwagę zwraca znalezienie w wodach słodkich ustrojów, posiadających wyraźnie piętno morskie (kraby i garnele w jeziorach, wieloszczety z rodz. *Nereidae* w rzekach). Ciekawe te stosunki jeszcze bardziej podkreśla fakt występowania u tych form również pasorzytów o morskim charakterze (skorupiak *Sacculina*, znaleziony w krabie *Sesorma nodulifera*).

Prócz wód słodkich, jezior, rzek, młak i źródeł, objęto badaniami również źródła gorące i solfatary. Z tej dziedziny podnieść należy wykrycie larw chironomidów w źródłach o temp. 51° C. Nie mniej interesujące było stwierdzenie obecności żywych glonów w solfatarach przy temp. 67° C, w wodzie, zawierającej nadto około 3 g stężonego HCl w litrze. Natomiast na dnie jezior, w środowisku beztlenowym, znaleziono rozległą strefę mułu azoicznego.

Szczegółowe wyniki badań ekspedycji ogłaszane będą stopniowo, w miarę opracowania zebranych materiałów przez specjalistów, jako osobne tomy dodatkowe do „Archiv f. Hydrobiologie“, objęte wspólnym tytułem: „Tropische Binnengewässer“. Zapowiedziane jest ukazanie się tomu I, zawierającego sprawozdanie z podróży po zbadanych terenach.

A. L.

Z DZIEDZINY BADAŃ I PRAC RYBACKICH.

Z działalności Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu w r. 1929.

Kierownik M. L. R. zajmował się w r. 1929 głównie trzema tematami:

1. Wahaniami temperatury w wodach głębszych przy Helu, w związku z przebiegiem wiatrów.

2. Prądami przy cyplu półwyspu Helskiego.

3. Studjami ilościowymi nad rasami śledzi poławianych przy Helu.

Stwierdzono ścisłą zależność między wahaniami temperatury w wodach głębszych przy Helu (40 m) a przebiegiem wiatrów, w tym sensie, że przy wiatrach pozytywnych (od SW przez NW do NNE) daje się zauważyć przy Helu latem znaczne podwyższenie temperatury w warstwach głębszych wody. Podczas gdy przy wiatrach przeciwnych, negatywnych (od NE przez SE do SSW) następuje latem w tej samej głębokości znaczny i raptowny spadek temperatury. Bezpośrednią przyczyną tych wahań są prądy w sąsiedztwie cypla półwyspu, spowodowane wspomnianymi wiatrami. Wpływ tych wahań termicznych odbija się wyraźnie na wędrówkach ryb u naszych brzegów. Krzywe połowów wskazują wyraźne uzależnienie od krzywych temperatury, przyczem zimnowodny dorsz zachowuje się wprost przeciwnie, niż flądry i śledzie. Jego połowy latem zwiększają się przy niższej temperatury, powodowanej wiatrami negatywnymi. Wyniki tych badań zgłoszone zostały na III Bałtycką Konferencję Hydrologiczną

¹⁾ Por. Dział referatów w № 3—4 T. II *Archiwum*.

w Warszawie p. t. „Les variations de température des eaux profondes près de Hel et leur concordance avec les vents“.

Studja ilościowe nad śledziami były dalszym ciągiem rozpoczętych jeszcze w r. 1927 i polegały na prowadzeniu próbnych połowów, w równych mniej więcej tygodniowych odstępach czasu, w bezpośrednim sąsiedztwie cypla Helskiego, w punkcie zdefiniowanym zupełnie ściśle pod względem termicznym. Materiały zebrane znajdują się w opracowaniu statystycznym.

Ogłoszono w r. 1929 następujące publikacje: Demel K. Wyróżnienie ras śledzi poławianych u naszych wybrzeży, Archiwum Hydrob. i Ryb. tom III № 3—4; Id., Z pomiarów termicznych Bałtyku, Kosmos t. 54; Id., Polskie nazwy dla flonder, Ryba № 3, 1929; Id., Z hydrograficznych i rybackich badań w pobliżu Helu, Przyroda i Technika № 10, 1929. Do druku zgłoszono pracę: Demel K. O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego, Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa. tom IV.

Pomiary termiczne w punkcie obserwacyjnym M. L. R. (54° 36' N 18° 47'5 E) były systematycznie kontynuowane. Jednocześnie zbierano próbki planktonu, które pod względem botanicznym zostały już częściowo opracowane, w ostatniej publikacji dr. J. Wołoszyńskiej „Dinoflagellatae polskiego Bałtyku i Błot nad Piaśnicą“, Arch. Hydrob. i Rybactwa t. III zes. 3—4.

Latem kierownik laboratorium prowadził kurs „Biologii Morza“ z 16 studentami przyrodnikami Uniwersytetu Jagiellońskiego. Wygłosił on w M. L. R. kilka prelekcji o fizjografii i hydrografii naszego morza, o bezkręgowcach, rybach i rybactwie morskiem. Odbyło kilka wycieczek po morzu, na których były demonstrowane metody badań morskich i połowy.

Udział M.L.R. w Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu polegał na ekspozycji całości fauny ryb bezkręgowców Bałtyku naszego, oraz wykresów i schematów, ilustrujących dotychczasową działalność instytucji (wykresy temperatury, zespołów dennych, sezonowości połowów, czynników ich zmienności etc.).

M. L. R. przesłało szereg okazów ryb Muzeum Śląskiemu w Katowicach; próbki planktonu Zakładowi Ichtyobiologii i Rybactwa Uniwersytetu Jagiellońskiego; dwie żywe foki Ogrodowi Zoologicznemu w Poznaniu. Nadto odesłano dwie obrączki zabitych w Helu znaczkowanych płaków: jedną do Muzeum Zoologicznego w Helsingforsie, drugą do Instytutu Zoologicznego w Dorpacie. Kierownictwo laboratorium utrzymywało kontakt przez wymianę wydawnictw oraz przez korespondencję z całym szeregiem instytucji o charakterze pokrewnym, z badaczami poszczególnymi, zarówno w kraju, jak i po za krajem (Anglja, Ameryka, Danja, Estonja, Finlandja, Francja, Łotwa, Niemcy, Rosja, Szwecja).

Kierownik laboratorium został powołany przez p. Ministra W. R. i O. P. na członka Komisji do spraw związanych z udziałem Polski w Stałej Międzynarodowej Radzie do badań morza w Kopenhadze i brał udział w grudniowym posiedzeniu tej Komisji w Warszawie.

V KONGRES MIĘDZYNARODOWY LIMNOLOGÓW.

Kongres Międzynarodowego Związku Limnologii Teoretycznej i Stosowanej odbędzie się w czasie od 24 do 31 sierpnia r. b. w Budapeszcie. Zgłoszenia udziału w Kongresie oraz tytuły referatów winny być przesłane przed 1 lipca r. b. pod adresem sekretarjatu komitetu organizacyjnego.

Program przewiduje 4-dniowe obrady uczestników Kongresu w Budapeszcie (24 — 28 sierpień). D. 29-go sierpnia odbyć się ma wycieczka do Debreczyna, względnie do puszczy Hortobágy (fata morgana, wielkie stada bydła i koni etc.), 30-go — nad jezioro Błotne celem zwiedzenia Instytutu Biologicznego w Tihany i zapoznania się z krajobrazem wulkanicznym; 31-go sierpnia przewidziane jest zwiedzanie okolic Budapesztu. Dnia tego wyjechać mają do Padwy ci uczestnicy kongresu, którzy mają zamiar wziąć udział w Międzynarodowym Kongresie Zoologów.

Uczestnicy kongresu winni wpłacić do sekretarjatu (Dr. J. Barts gondnok, Uniwersytet w Debrecen, Kollegium, Węgry) po 15 pengó, osoby im towarzyszące — po 10 pengó. Wzamian za to korzystają oni z 50% ulgi kolejowej, ze zniżek w hotelach i mogą brać udział w posiedzeniach, wycieczkach i przyjęciach, przewidzianych w programie.

Wszelkich informacji udziela sekretarjat komitetu organizacyjnego: Haléltani Allomás, Budapest, II, Herman Ottó - út 15.

BIBLIOGRAFJA.

- B o w k i e w i c z J. Próba charakterystyki limnologicznej jeziora Krzyżaki pod Wilnem. *Fragm. Faunist. Musei Zoologici Polonici*. T. I. Nr. 4. Warszawa 1930.
- D e m e l C. Les variations de température des eaux profondes près de Hel et leur concordance avec les vents. III Conf. Hydrologique des États Baltiques. Warszawa 1930.
- Z hydrograficznych i rybackich badań w pobliżu Helu. *Przyroda i Technika*. 1929.
- G i e y s z t o r M. Zur Kenntnis einiger Dalyellia-, Castradella- und Castrada-Arten. *Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr. Série B*. Cracovie. 1929.
- J a k u b i s i a k S. Notatka o skorupiakach widłonogich z grupy Harpacticoidea zatoki Puckiej. *Fragm. Faunist. Musei Zoolog. Polon.* T. I. Nr. 2. Warszawa, 1930.
- K u l m a t y c k i W. Wylęganie ryb łososiowatych i zarybianie wód. *Przegląd Rybacki* Nr. 10 Warszawa, 1929.
- Zanieczyszczenie wód rybnych. *Przegl. Rybacki* Nr. 2. Warszawa, 1930.
- Osącać czy nie osącać. *Ibid.* Nr. 1. Warszawa, 1930.

- Lugeon J. Réflexions sur les méthodes d'investigation en hydro-météorologie. III Conf. Hydrol. d. États Balt. Warszawa 1930.
- Matusewicz J. Betrachtungen über die Methodik der Untersuchungen der Temperatur fließender Gewässer. Ibidem. Warszawa 1930.
- Młodzianowska-Dyrdowska M. Materiały do fauny malakozoologicznej Wileńszczyzny. Fragm. Faunist. Musci Zoolog. Polon. T. I. Nr. 3. Warszawa 1930.
- Rostański R. Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen. III Hydrolog. Konf. d. Balt. Staaten. Warszawa 1930.
- Rundo A. Sur l'évaluation de l'apport des eaux fluviales à la Baltique. III Conf. Hydrol. d. États Balt. Warszawa 1930.
- Sembrat K. The influence of fish thyroid transplants on the matamorphosis of *Rana temporaria* larvae and on their thyroid and thymus glands. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettres. Série B. Cracovie 1928.
- Spiczakow T. Z gospodarstwa stawowego. Pam. Zakł. Ictiobiol. i Ryb. U. J. Nr. 4. 1929.
- Warunki powstania epizoccyj u ryb i rola państwa w ich zwalczaniu. Ibid. Nr. 9 1929.
- Szymkiewicz D. Sur un nouveau procédé pour évaluer l'évaporation. III Conf. Hydrol. d. États. Balt. Warszawa 1930.
- Weissberg-Blank S i Kassur B. Z badań nad działaniem środków do tępienia larw komarów. Medycyna Dośw. i Społ. T. IX. 1929.
- Wiszniewski J. Zwei neue Rädertierarten: *Pedalia intermedia* n. sp. und *Paradicranophorus limosus* n. g. n. sp. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr. Série B. Cracovie 1929.
- Zubrzycki T. Über die einheitliche Anordnung des hydrographischen Dienstes im Bereiche der Erforschung der Binnengewässer. Warszawa 1930.
- Żarnecki S. Wapnowanie stawów. Pam. Zakł. Ictiobiol. i Ryb. U. J. Nr. 8. 1929.



Ś. P. PPUŁK. DR. ST. M. KRZYSIK

Dnia 1 lutego 1930 zmarł w Kołomyi ś. p. ppułk. dypl. dr. Stanisław Marjan Krzysik, znany i ceniony w kołach przyrodniczych zoolog i hydrobiolog.

St. M. Krzysik urodził się w Bihacz w Bośni w r. 1891. Gimnazjum ukończył w r. 1913 we Lwowie, studja przyrodnicze odbywał na uniwersytetach w Krakowie, Lwowie i Warszawie, gdzie w r. 1927 uzyskał tytuł doktora filozofji. O tem, jak wczesnie obudziło się w nim zamiłowanie do nauk przyrodniczych świadczy ogłoszona już w r. 1913 praca p. t. „Gąbki okolic Lwowa“. Lata wojenne spędził na froncie, walcząc w szeregach legjonów, a później w wojsku regularnem; po zawarciu pokoju nie opuścił wojska, w którym pozostał do końca życia. Mimo wyjątkowo niesprzyjających pracy naukowej warunków, nie zaniedbywał On żadnej okazji wzbogacenia znajomości naszej fauny słodkowodnej. Będąc oficerem armji czynnej na wysokiem stanowisku,

zdołał On rozwiązać kilka ciekawych problemów naukowych i zebrać bogate materiały, których w dużej mierze nie zdążył już opracować.

Głównym przedmiotem zainteresowań St. M. Krzysika były badania morfologiczno-systematyczne, ekologiczne i zoogeograficzne, dotyczące gąbek (*Spongiaria*), parzydełkowców (*Cnidaria*), wypławków (*Turbellaria-Triclada*), mszywiolów (*Bryozoa*), i skorupiaków obunogich (*Amphipoda*) naszych wód. Pracując nad grupami zwierząt przeważnie zaniedbanymi pod względem faunistycznym i trudnymi do łowienia, wypełniał Zmarły dotkliwą lukę w znajomości tych form. Odznaczał się rzadką umiejętnością zbierania tych niepozornych zwierzątek; zbierał przeważnie „na upatrzonego“, rzadziej korzystając z metody ślepej. Z licznych zakątków Polski, które ś. p. Krzysik badał, wymienimy okolice Warszawy, Pomorze wraz z polskim wybrzeżem Bałtyku, Puszcę Białowieską, jeziora Trockie na Wileńszczyźnie, Suwalszczyznę i wreszcie okolice Kołomyi. W r. 1928 zebrał On cenny materiał z limanu rzeki Dniestru w Besarabji oraz z okolic Konstantynopola. W badaniach swoich nie ograniczał się do strony ściśle faunistycznej, lecz uwzględniał w szerokiej mierze nowoczesne metody limnologji, której był szczerym wielbicielem.

Zmarły był wielokrotnym współpracownikiem Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, której oddał też cenne usługi w okresie organizacji. Zamierzał On opracować zebrane przez siebie na Wigrach i na jez. Hańcza bogate materiały, obejmujące *Turbellaria-Triclada* i *Bryozoa*. Był On pierwszym, który znalazł na Wigrach *Synurella ambulans* Müll., ciekawego skorupiaaka z grupy *Amphipoda*.

Niezrównany zapał do badań hydrobiologicznych, podziwu godna wytrwałość i sumienność w pracy naukowej, prowadzonej w tak niepomyślnych warunkach, prawy charakter i wyjątkowa wprost uczynność koleżeńska zjednały Mu ogólną sympatję. Przedwczesna śmierć zdolnego i zasłużonego pracownika na polu hydrobiologii wywołała powszechny żal.

Cześć Jego pamięci!

Z. K.

SPIS PRAC NAUKOWYCH Ś. P. ST. M. KRZYSIKA.

1. Gąbki okolic Lwowa Księga Pamiątkowa Maturzystów Gimnazjum VIII. Lwów 1913.
2. O znalezieniu mszywiola *Fredericella sultana* Blum. na terenie byłej Kongresówki. Sur la découverte du *Fredericella sultana* Blum. sur le terrain de l'ancienne Pologne Rasse. Rozprawy i Wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich. T. V—VI. Rok 1919/20 wyd. w r. 1922. Lwów
3. *Polycelis cornuta* (Johnson) na pobrzeżu polskiem. Przyczynek do ekologii zoogeografii wyplawków krynicznych. *Polycelis cornuta* (Johnson) sur la côte maritime polonaise. Supplément à l'écologie et à la zoogéographie des planaires des sources et des ruisseaux. Sprawozdania Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. T. I. Nr. 2—3. Suwałki 1923.
4. J. Jarocki und St. M. Krzysik. Materialien zur Morphologie und Ökologie von *Synurella ambulans* (Fr. Müller). Bull. de l'Acad. Pol. d. Sciences et d. Lettres. Cl. d. Math et Nat. Serie B. Kraków 1924.
5. Nowe stanowiska *Bdellocephala punctata* (Pallas) (*Turbellaria* — *Tricladida* — *Paludicola*) w Polsce. Les nouveaux postes de *Bdellocephala punctata* (Pallas) en Pologne. Sprawozdania Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. T. I Nr. 4. Suwałki 1925.
6. *Bryozoa* — Mszywioly. Podręcznik do zbierania i konserwowania zwierząt należących do fauny polskiej. Wyd. Polsk. Państw. Muzeum Przyrodn. Zeszyt 6. Warszawa 1926.
7. *Spongillidae* — Gąbki słodkowodne. Tamże. Zeszyt 2. 1926.
8. *Cnidaria* — Parzydełkowce. Tamże. Zeszyt 2. 1926.

OD WYDAWNICTWA.

Autorowie prac, przeznaczonych do druku w *Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa*, proszeni są o dostarczanie rękopisów w stanie możliwie czytelnym. Pożądana jest zwłaszcza wyraźna pisownia łacińskich terminów naukowych, jak również wszelkich wyrazów obcych. Niestosowanie się do powyższej zasady w wysokim stopniu utrudnia korektę, przedłuża okres druku i podnosi niepotrzebnie koszty wydawnicze.

Oryginały załączonych do prac rysunków winny być wykonane czarnym tuszem i dostosowane wymiarami do wielkości stron *Archiwum*. Pożądane jest wykonywanie rysunków, oddających subtelniejsze szczegóły morfologiczne, w formacie o $\frac{1}{3}$ większym, niż mają one być reprodukowane. Wszelkie adnotacje, dotyczące reprodukcji rysunków, należy wykonywać ołówkiem, przeznaczone zaś do druku objaśnienia załączyć na oddzielnej kartce.

Zdjęcia fotograficzne oraz rysunki, wymagające reprodukcji siatkowej, mogą być umieszczane w *Archiwum* jedynie w ilości ograniczonej, po uprzednim porozumieniu się z Redakcją.

Autorowie prac drukowanych otrzymują 50 odbitek autorskich bezpłatnie. Zakłady i pracownie, z których prace wyszły, mogą otrzymać dowolną ilość odbitek, za zamówieniem, po cenie kosztów druku.

Prace ogłaszane są w *Archiwum* w kolejności ich nadesłania do Redakcji, która zastrzega jednak sobie w pewnych wypadkach prawo odstąpienia od zasady powyższej.
