

50

Odbitka z *Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa.*  
Extrait des *Archives d'Hydrobiologie et d'Ichthyologie.*  
T. IV. Nr. 3—4. 1929.

---

GUSTAWA ADLERÓWNA

PRZYCZYNEK DO ZNAJOMOŚCI  
USTOSUNKOWANIA ILOŚCIOWEGO  
SKORUPIAKÓW PLANKTONOWYCH  
WIGIER

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



WARSZAWA  
1930.





Канонический Равен  
Докторомъ Г. Руссковскимъ  
с изрешени повара

Odbitka z *Archivum Hydrobiologii i Rybactwa.*  
Extrait des *Archives d'Hydrobiologie et d'Ichthyologie.*

T. IV. Nr. 3 — 4. 1929.

G. Adlerówna



GUSTAWA ADLERÓWNA

**PRZYCZYNEK DO ZNAJOMOŚCI USTOSUNKOWA-  
NIA ILOŚCIOWEGO SKORUPIAKÓW PLANKTONO-  
WYCH WIGIER**

(Z 8 wykresami w tekście)



**Wstęp.**

Celem głównym badań, których wyniki podane są w pracy niniejszej, było poznanie rozwoju rocznego skorupiaków planktonowych w strefie śródziężernej 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 poczęści dlatego, że pochodzące stamtąd serje połowów planktonu były w okresie rozpoczęcia mej pracy stosunkowo najpełniejsze, poczęści 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 limnologiczne<sup>1)</sup>. 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 stadjum 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 innym 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-

<sup>1)</sup> 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 odmrażania i zamrażania 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

	Głęboczek 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°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 <sub>2</sub> pod 1 cm <sup>2</sup> powierzchni	26 cm <sup>3</sup>	9.5 cm <sup>3</sup>
8. Tlenowe minimum przydenne obserwowane w okresie 3-let. (1923—1925)	2.3 cm <sup>3</sup> /l	0.1 cm <sup>3</sup> /l
9. Współczynnik tlenowy h/e	$\frac{4}{(8.VIII.1924)}$	$\frac{0.8}{(2.VIII.1924)}$

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

Większość połowów dokonana została za pomocą siatki ilościowej systemu Burckhardta<sup>1)</sup>, pozostała zaś część za pomocą siatki jakościowej Apsteina<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Model średni, o otworze górnym = 15 cm, z № 15 gazy, t. j. 58 nitk na przestrzeni 1 cm.

<sup>2)</sup> O powierzchni otworu = 1/24 m<sup>2</sup>.

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, wyzwalany 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 Genewskim 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 w wspólnej pracy z r. 1927<sup>1)</sup> 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-lą 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*,

<sup>1)</sup> 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 cm<sup>3</sup>) 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 cm<sup>3</sup>, co odpowiadało w poszczególnych przypadkach 1/8 do 1/18 części całej próbki. Zawarte w 0.5 cm<sup>3</sup> płynu skorupiaki przeliczałam następnie przy powiększeniu 51 lub 82 na płycie rachunkowej pod mikroskopem. Zależnie od mniej lub więcej licznego występowania danego gatunku w próbce, poddawałam zbadaniu mniejszą lub większą jej część (0.5 cm<sup>3</sup>, 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 próbce<sup>1)</sup>.

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 m<sup>2</sup> 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

<sup>1)</sup> 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. Głęбочek 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
Głębocek „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 śródzieziornej 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. *Heterocope 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 śródzieziorną Wigier. Są to więc formy eulimnetyczne.

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



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

### 3. *Bythotrephes longimanus* F. Leydig.

Gatunek ten, znany w Polsce jedynie z pojezierza Północnego i jezior Poleskich, znalazłam w planktonie Głębozca 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 nietylko 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 wymienionemi dwiema częściami Wigier.

Nadmieniam jednocześnie, że znalazłam formę tę w próbce z 17.VIII.1921, pochodzącej z pobliskiego zatoce Uklejowej głębozca „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 pewnemi 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 m<sup>3</sup>). 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 lęgnie puste. Nie mogę orzec z pewnością, wobec braku próbki 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 scharakteryzuję panujące w tym miesiącu stosunki na podstawie próbki, pochodzącej ze środkowej części Wigierek (punkt koło gajówki „Powaty“) 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 lęgni. 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 lęgniach 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 lęgni 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 lęgni.

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 lęgniach do ♀♀ o lęgniach 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 m<sup>3</sup> wody. Odsetek ♀♀ dzieworodnych o lęgniach wypełnionych nie powiększył się jednak, w porównaniu z miesiącem poprzednim. Wreszcie w październiku daje się zauważyć dość szybkie 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 lęgni 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 połowów 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 m<sup>2</sup> powierzchni (w słupie wody 0—23 m), czyli przeciętnie 9 osobników w 1 m<sup>3</sup>.



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 pewnymi względami od wyżej opisanego, co będzie jeszcze omówione szczegółowiej na innym miejscu.

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

Jest to gatunek bałto-skandynawski, znany w Polsce tylko z pojezierza Suwalskiego i Wileńskiego (Litwiński 1922, Borkiewicz 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 lęgniach 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 lęgniach 1 lub 2 jaja. W sierpniu liczebność kolonji 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 lęgniu. 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 lęgniu 1—2 jaj dzieworodnych.



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

Ilości osobników pod 1 m<sup>2</sup> powierzchni w słupie wody 0 — 20 m głębokości. Liczby kursywą oznaczają przeciętne ilości osobników w 1 m<sup>3</sup> 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 cucullata</i>	<i>Daphnia cristata</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Cladocera juv.</i>	<i>Diaptomus gracilis</i> <sup>3)</sup>	<i>Diaptomus graciloides</i> <sup>3)</sup>	<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> <sup>2)</sup>	<i>Copepoda nauplii</i>
6.V 1922	68 3 <sup>1)</sup>	0	0	2652 133	0	3332 167	816 41 <sup>1)</sup>	0	272 14 <sup>1)</sup>	0	272 14 <sup>1)</sup>	9180 459	4896 245	21352 1068	31960 1598	884 44 <sup>1)</sup>	952 48 <sup>1)</sup>	4216 211	110568 5528
23.VII	2924 146	612 31 <sup>1)</sup>	0	47124 2356	2924 146	47532 2377	41004 2050	16864 843	1088 54 <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>	68 3 <sup>1)</sup>	99552 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 <sup>1)</sup>	340 17 <sup>1)</sup>	304300 15215	30736 1537	3876 194	79900 3995	32844 1642	3876 194	13464 673	7752 388	29784 1489	41956 2098	42636 2132	94724 4736 <sup>1)</sup>	23528 1176	0	58344 2917	213860 10693
13.X	2652 133	136 7 <sup>1)</sup>	68 3 <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>	272 14 <sup>1)</sup>	11560 578	90032 4502
21.X	952 48 <sup>1)</sup>	68 3 <sup>1)</sup>	0	21760 1088	16660 833	3264 163	12784 639	1292 65 <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>	102 5 <sup>1)</sup>	0	1479 74	561 28 <sup>1)</sup>	14637 731	918 46 <sup>1)</sup>	—	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 <sup>1)</sup>	83793 4190	2142 107	—	8364 418	4692 235	4998 250	73032 3652	2091 105	15606 780	25347 1267	6273 314 <sup>13)</sup>	255 13 <sup>1)</sup>	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 <sup>5)</sup>	0	0	0	0	2040 41	6868 137	0	—	30056 601	0	0	12648 253	340 7 <sup>1)</sup>	1360	0	0	0	68 1 <sup>1)</sup>	45016 900

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

<sup>2)</sup> 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*.

<sup>3)</sup> 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.*“.

<sup>4)</sup> W roku 1921 maksimum dla *Cyclops oithonoides* przypadało, jak się zdaje, w sierpniu.

<sup>5)</sup> Połów z głębokości 50 m.

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

<sup>2)</sup> 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 Cyclopides.

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

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

<sup>5)</sup> 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 kolonii jest stosunkowo niska: 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 1:2.3 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 Plosa Zachodniego, znalazłam pewien odsetek ♀♀, których lęgnię zawierały po 1 jaję; 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 stale 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 wiosłarek wigierskich, gdyż żyje również w jeziorze Staw (12 m głęb.) oraz jezioru 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 próbce z 27.I.1926, obejmującej słup 0 — 50 m, znalazłam ogółem tylko 101 osobników. W próbce 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 m<sup>3</sup> 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 śródojezierzu 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 materjale 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. Jakkolwiek bądź, 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 dzieworódtwa 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 śródzieziornej, występuje w Polsce głównie na terenie pojezierza 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 kolonji 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, ephippiów, których było najwięcej w próbkach z października, wolno przypuszczać, że na ten ostatni miesiąc przypada właśnie okres rozmnażania płciowego 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 zazaczyłam 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 (Levan der 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. Rzóška (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 historję 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 (Litwiński 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 najwięcej ♀♀ 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 rocznej 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-

również 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 stadjum 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 jajowymi — 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 m<sup>3</sup>, 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 Powatów.

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 m<sup>3</sup>, prócz pewnej ilości postaci młodocianych, zaliczonych do *Centropagidae juv.* (ogólna ilość 2098 w 1 m<sup>3</sup>). Widzimy w tym miesiącu wśród okazów wyrosłych znaczną przewagę ♂♂ nad ♀♀, wyrażającą się stosunkiem około 5:2. Stwierdzona dla omawianej próbki ilość ♀♀ z torebkami jajowemi 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 m<sup>3</sup> 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 jajowemi 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 jajowemi, 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 m<sup>3</sup>, 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 kolonji 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. *Heterocope appendiculata* G. O. Sars.

Gatunek ten, będący charakterystycznym składnikiem planktonu wigierskiego oraz wyłącznym mieszkańcem strefy śródjeziornej, jest znany w Polsce tylko z pojezierza Północnego (Litwiński 1922, Borkiewicz 1927). Jest to forma bałto-skan-dynawska.

*Heterocope appendiculata* znika z planktonu zarówno zatok 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 Uklejowej z 29.XII.1924, z głębi 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.

Połów 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 m<sup>3</sup> 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 opisanej, daje się przytem zauważyć wśród okazów wyrosłych przewaga ilościowa ♂♂. Połów 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 wrześnieowym; ♀♀ 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 węgierskiego 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 kolonii 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 śródziejornej, 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 m<sup>3</sup>, 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 Powalów. 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 m<sup>3</sup> (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 m<sup>3</sup> (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 połów ze stycznia, lutego i marca z zatoki Okuniowej, Uklejowej i Płosa Zachodniego, liczebność zarówno osobników wyrosłych (wśród których występują 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 śródojeziornym 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 (Głęboczek 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. Fischer*. 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 (Ryło w 1922, Rzóska 1924), formą mało-ziornikową, 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 śródojeziernego, *Cyclops leuckarti* zaś jest formą hemilimnetyczną, t. j. żyje głównie w strefie śródojeziernej, występuje jednak również przy brzegach (Lityński 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, Lityński 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 połówów 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 kolonii jest jeszcze dość wysoki, ilość ♂♂ spada do minimum (około 5 w całym materjale), w maju daje się zauważyć pojaw ich w licz-



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 ♀♀ wyrosłych; 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 wyrosłych, 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 stwierdzonemi przez Zacharjasa (1895) dla jeziora Plöñ, 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  $1\text{ m}^3$ , 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 Rzóskę (1925) dla jezior poznańskich, zgodne zaś z otrzymanymi 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  $1\text{ m}^3$ , *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 m<sup>3</sup>. 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 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup>). Przeważają formy młode, do których trzebaby 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 czem będzie jeszcze mowa później). Maksimum *C. oithonoides* wyrażało się mianowicie w omawianym roku liczbą 4736 osobników w 1 m<sup>3</sup>, 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 <sup>3</sup>	
		<i>Cyclops oithonoides</i>	<i>Cyclops leuckarti</i>
Głęбочek 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 m<sup>3</sup>. 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 Koźmińskiego<sup>1)</sup>.

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. wigrensis*, *f. nova*, znalezioną w j. Okrągłym i w zatoce Ukłejowej, 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 małowzbiornikowej, którą utożsamiała 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  $\alpha$ , (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  $\beta$ , 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 Rzóska podniósł szczególnie w swej późniejszej pracy (1927), charakteryzując *Cyclops strenuus* Fischer jako formę o rozwoju zimowym, formę zaś je-

<sup>1)</sup> 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 takież 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 połowów 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 nietylko 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 m<sup>3</sup>), 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, któremi 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 Wigierek 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 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, odnoszącymi 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 całkowity *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 pozatem 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 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>2</sup> powierzchni. Liczby kursywą oznaczają przeciętne ilości osobników w 1 m<sup>2</sup> danego słupa 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	Głębokość (m)	<i>Diaphanosoma 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> <sup>1)</sup>	<i>Diatomus graclioides</i> <sup>2)</sup>	<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> <sup>3)</sup>	<i>Copepoda nauplii</i>
13.I.1922	20	0	0	408 20 <sup>1)</sup>	272 14 <sup>1)</sup>	124576 6229	204 10 <sup>1)</sup>	—	0	0	0	408 20 <sup>1)</sup>	3332 167	544 27 <sup>1)</sup>	2448 122	0	1292 65 <sup>1)</sup>	2516 126	58344 2917
17.IV	"	68 3 <sup>1)</sup>	0	476 24 <sup>1)</sup>	136 7 <sup>1)</sup>	19516 976	748 37 <sup>1)</sup>	—	0	68 3 <sup>1)</sup>	0	544 27 <sup>1)</sup>	4012 20 <sup>1)</sup>	1360 68	79764 3988	476 24 <sup>1)</sup>	1156 58 <sup>1)</sup>	53720 2686	173400 8670
24.IV	"	0	0	544 27 <sup>1)</sup>	340 17 <sup>1)</sup>	20944 1047	0	—	68 3 <sup>1)</sup>	0	0	136 7 <sup>1)</sup>	1360 68	32368 1618	92004 4600	680 34 <sup>1)</sup>	14552 728	9724 486	119680 5984
6.V	"	0	0	1360 68	0	31960 1598	272 14 <sup>1)</sup>	—	0	0	340 17 <sup>1)</sup>	1496 75	952 48 <sup>1)</sup>	79560 3978	37876 1894	1292 65 <sup>1)</sup>	73440 3672	16466 823	294440 14722
21.X	"	68	0	1564	1836	23800	340	—	2652	4216	3604 same miode	1836	1564 bez Diapt.	40800	98600	3400	26860	163812	243576
30.XI	17	0	0	272 16 <sup>1)</sup>	1292 76 <sup>1)</sup>	4488 264	136 8 <sup>1)</sup>	—	6392 376	14824 872	0	3400 200	46716 2749	272 16 <sup>1)</sup>	6900 400	408 24 <sup>1)</sup>	0	680 40 <sup>1)</sup>	25500 1500
12.III.1921 <sup>4)</sup>	20	0	0	0	357 18 <sup>1)</sup>	13260 663	0	0	0	0	0	102 5 <sup>1)</sup>	0	5202 260	2856 143	0	918 46 <sup>1)</sup>	1224 61	—
17.VIII	"	7616 381	340 17 <sup>1)</sup>	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 5906

17.IX.1923	"	204 10 <sup>1)</sup>	136 7 <sup>1)</sup>	15096 755	32164 1608	40324 2016	20128 1006	7004 350	52224 2610	30192 1510	4896 245	10336 517	11968 598	12784 639	1115192 5760	1972 99	4488 224	35292 1765	157420 7871
29.XII.1924	19	0	0	0	1428 75	113628 5980	0	1428 75	12036 633	136 7 <sup>1)</sup>	0	272 14 <sup>1)</sup>	30260 1593	1292 68 <sup>1)</sup>	6528 344	0	0	16388 863	197812 10411
" " "	24	0	0	0	23392 975	667828 27826	0	19040 793	48416 2017	2176 91	0	3468 144	17680 737	19856 827	816 34 <sup>1)</sup>	0	29240 1218	17680 737	51260 3386
20.I.1925	23	0	0	459 20 <sup>1)</sup>	1530 67	42891 1865	0	51 2 <sup>1)</sup>	15555 676	0	0	0	0	8364 364	0	0	204 9 <sup>1)</sup>	4845 211	3366 146
10.II	22	0	0	0	1292 59 <sup>1)</sup>	74188 3372	0	3808 173	42296 1923	272 12 <sup>1)</sup>	0	340 15	21556 980	9656 439	476 22 <sup>1)</sup>	0	204 9 <sup>1)</sup>	12580 572	94180 4281
9.VI	23	459 20 <sup>1)</sup>	102 4 <sup>1)</sup>	3366 146	1377 60	29682 1291	2805 122	1428 62	1224 53 <sup>1)</sup>	459 20 <sup>1)</sup>	3060 133	28764 1251	7905 345	63087 2743	12036 523	0	49572 2155	175746 7641	70584 3069
5.VII <sup>5)</sup>	20	3315 166	2346 117	13362 668	6120 306	154683 7734	3315 166	4335 2172	867 43 <sup>1)</sup>	204 10 <sup>1)</sup>	2193 20	21675 1084	21675 1084	48960 2448	33915 1696	11118 556	4437 222	18360 918	120156 6008

U w a g i: <sup>1)</sup> Jak w Tab. I.

<sup>2)</sup> Rubryka *Cyclops strenuus s. l.* obejmuje — z wyjątkiem potowów z 13.1 i 17.IV — również metanaupliusy tej grupy; w rubryce *Cyclopidae juv.* figurują więc zasadniczo tylko formy mitocjane pozostałych gatunków Cyclopidae.

<sup>3)</sup> Liczby, odnoszące się do *Diatomus gracilis* i *Diatomus graclioides* są naogół za niskie, gdyż część bardzo młodych Diatomidae została — z powodu trudności stwierdzenia, do którego z tych 2 gatunków dane formy należą — zaliczona *Centropagidae juv.*

<sup>4)</sup> 1/2 m nad dnem.  
<sup>5)</sup> Potów ukośny.

Remarques: <sup>1)</sup> Voir la Tab. I.

<sup>2)</sup> La rubrique *Cyclops strenuus s. l.* embrasse, sauf en ce qui concerne les échantillons des 13.1 et 17.IV.1922, aussi les *Metanauplius* de ce groupe. Sous la rubrique *Cyclopidae juv.* ne figurent, en principe, que les formes juveniles de toutes les autres espèces de Cyclopidae.

<sup>3)</sup> Voir la Tab. I.

<sup>4)</sup> Profondeur de la pêche: 0.5 m au-dessus du fond.

<sup>5)</sup> Pêche oblique.



TAB. III. Statystyka liczebności poszczególnych form w kilku innych punktach i Wigry.  
 Ilości osobników pod 1 m<sup>2</sup> powierzchni. Liczby kursywą oznaczają przeciętne ilości osobników w 1 m<sup>2</sup> danego słupa 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 polowu 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> <sup>2)</sup>	<i>Diaptomus graciloides</i> <sup>3)</sup>	<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> <sup>4)</sup>	<i>Copepoda naupliusy</i>	
Głęboczek "pod Terpen-lyniarnią"	17.VIII.1921	20	3264 163	0	68 3)	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	
Plosko Zachodnie przy zat. Białczańskiej	20.II.1922	23	0	0	0	204 9)	1972 86	3740 163	136 6)	0	204 9)	68 3	0	9656 420	20468 890	340 151)	204 9)	0	0	748 33)	16592 33)	64804 2818
Wigierki Wsch. ("Powary"), ok. 1 km ku Z. od gręb. Okun.	16.VI. "	20	680 341)	136 71)	0	22848 1142	2652 133	126140 6307	18088 904	34952 1748	2048908 10)	445	15572 779	14960 748	20944 1047	21624 1087	35564 1778	7412 371	68 3)	16592 830	69364 3478	
Zalotka Okragla	21.X "	0	0	0	0	15300 765	15300 765	5100 255	23800 1190	—	6800 340	6800 340	204 10)	11900 595	54400 2720	0	88400 4420	5100 255	0	37400 1870	136000 6800	

U w a g i.

1) n }  
2) }  
3) } jak w Tab. I.

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

Remarques. 1) }  
2) }  
3) } Voir la Tab. I.

4) Abstraction faite de quelques especes 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 połów 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 połowów, 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 łęgni (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 materjale 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 kolonji *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 m<sup>3</sup>, podczas gdy w materjale 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 m<sup>3</sup>. 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 m<sup>3</sup> 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 nieznacznej 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.

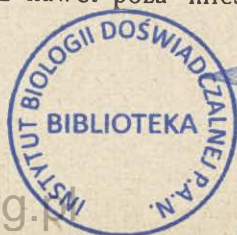
Oдноśnie stosunku ilościowego tej wioślarki do *Daphnia cucullata* należy podnieść, że podczas gdy w zatoce Okuniowej ta ostatnia dominuje nad *Daphnia cristata* we wszystkich miesiącach, z wyjątkiem okresu zimowego, kiedy jest ona w tej za-

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 szczególnie. 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 m<sup>2</sup> 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 przedewszystkiem 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 maksymów, 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 (Lityński 1922: w głębokości 10 — 15 m), możliwe jest, iż w miesiącach zimowych skupia się ona w warstwach jeszcze głębszych. Przepuszczenie 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 m<sup>3</sup>.

Odnosnie rozmnażania płciowego wioślarki 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 dzierowództwa odbywa się u *Bosmina longirostris* w ciągu całego roku, przyczem okres najintensywniejszego rozwoju (największy odsetek ♀♀ z jajami w lęgach) 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 lęgach 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 dzierowodniami.

#### 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 próbce z tejże daty i tej samej głębokości z głęboczka „pod Terpentyniarnią“  $\pm$  2122 osobniki pod 1 m<sup>2</sup>. Połów z 21.X.1922 w zatoce Uklejowej wykazał obecność ogółem tylko 5 okazów, podczas gdy takiż połów z zatoki Okrągłej 350<sup>1)</sup>). Wyniki te świadczyłyby 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 początki 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.

<sup>1)</sup> 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 wahaniom 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 m<sup>3</sup>, 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:  $\pm 2611$  w 1 m<sup>3</sup>, podczas gdy w połowie z 21.X.1922 stwierdzona została obecność zaledwie  $\pm 133$  *Diaptomus gracilis* pod 1 m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 Wigierok. Tak np. w połowie z 17.VIII.1921 z 20 m, pochodzącym z zatoki Uklejowej, stwierdzona została obecność  $\pm 177$  osobników w 1 m<sup>3</sup>, natomiast w połowie z 11.VIII tegoż roku i z tej samej głębokości w zatoce Okuniowej  $\pm 1074$  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 Staw.

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 materiale 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 kolonii 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 tejże głębokości, pochodzącym z zatoki Uklejowej, oraz próbek z 21.X.1922 z tych samych punktów. Stan liczebny kolonii 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. *Hetercope appendiculata* G. O. Sars.

Mimo zaznaczonych odrębności hydrograficznych, zatoka Okuniowa i Uklejowa nie wykazują pod względem rozwoju rocznego *Hetercope appendiculata* większych różnic, z czego można by 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 *Hetercope appendiculata* albo pochodzą ze złożonych w październiku roku ubiegłego jaj trwałych, których występowanie u tego gatunku nie zostało jednak dotychczas stwierdzone z pewnością (Rzóska 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-jej połowie czerwca i osiągają maksimum w sierpniu. Możliwe jednak, iż w niektórych latach następuje to już w lipcu. W próbce z 2-jej połowy października 1922 r. spotyka się tylko pojedyncze osobniki wyrosłe oraz pewną ilość okazów młodszych, w materjale 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 materjale 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 próbce z tego ostatniego miesiąca zauważono pewną ilość ♀♀ (około 10% ogólnej ich ilości) z przyczepionymi do otworu genitalnego jajami.

Co się tyczy liczebności *Hetercope 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-ej 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 *Hetercope* (2 ♀ i 1 ♂). W materjale z Okuniowej zanotowano jednak znaczną ilość „*Centropagidae juv.*“, której część stanowią prawdopodobnie wczesne stadja *Hetercope 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 oligotroficznym, 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-ej 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 *Heterocope 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-ej 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 coprawda 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 osiagają, 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 kolonii 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



liczebnego kolonji. 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 kolonji, 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 wyraźna przewaga ilościowa 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).

We senberg-Lund podnosi również w pracy powyższej między innymi, że, wobec występowania form młodych w bardzo małej 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 Wigierki.

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 m<sup>2</sup> powierzchni, w połowie zaś z 17-go tegoż miesiąca i roku oraz tej samej głębokości, pochodzącym z zatoki Uklejowej, znaleziono w 1 m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup>.

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. Próbką 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 kolonii 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 śródziezierzu.

Nadmienię wreszcie, że, jak to podniósł W e s e n b e r g - L u n d 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 ilościowem 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 stwierzonego 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, poczynszy 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 jesienno, 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.1922 (słup wody 0 — 17 m). Otrzymany wynik należy jednak tłumaczyć prawdopodobnie tem, że poczynszy 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 Uklejowej.

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 próbcie 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 Rzóski (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 Uklejowej) oraz jego nieobecności w zbadanym połowie z 17.VIII.1921 z głędoczka „pod Terpentyniarnią“ oraz w próbcie 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 Uklejowej (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 kolonii 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 kolonii 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 (słup 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 próbce z końca listopada 1922 r. należy chyba przypisać temu, że połów wymieniony obejmuje tylko słup wody 0—17 m, gdyż z porównania połowów z 29.XII.1924 z 24 i 19 m głębokości wynika, że gros kolonii 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 stadiów 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 naupliusów *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 (jedynie 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 śródziejerzu 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.

	Głęбочek 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>	jest	brak <sup>1)</sup>
<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	brak

<sup>1)</sup> Patrz odnośnik <sup>1)</sup> str. 246.



	Głęбочek 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>Heterocope 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. l.	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. gigas)	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-

<sup>1)</sup> Zaznaczam, że jeden okaz *Bythotrephes* znaleziono w jedynym zbadanym połowie (z 17.VIII.1921) z głęбочka „pod Terpentyniarnią”.

<sup>2)</sup> 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 ♀♀<sup>1)</sup>). 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 wioślarka 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 *Diatomus gracilis*, są licznie reprezentowane w zatoce Okuniowej, niż w Uklejowej. Przewaga ta jest szczególnie wyraźnie zaznaczona u *Daphnia cucullata*.

<sup>1)</sup> 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 stosunków, 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.

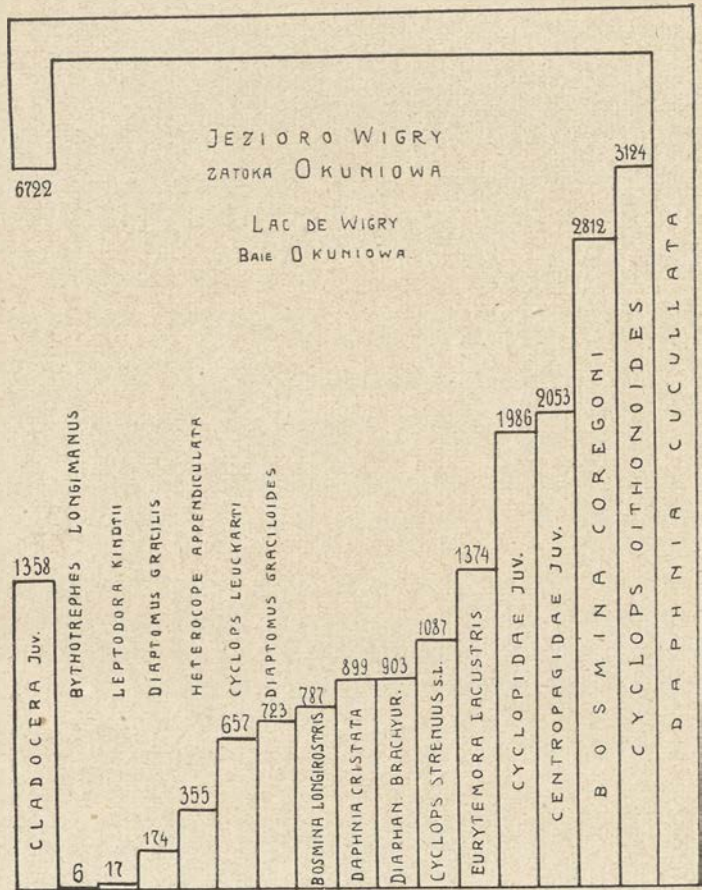
Otóż w tych ostatnich „dominują bezwzględnie reprezentanci II grupy planktonowej, jakkolwiek obok nich występują również pojedyncze formy I grupy“, stanowiące domieszkę i których ilość wynosi naogół 1 — 3 gatunków. W zatoce Uklejowej występują jednak stale, prócz gatunków charakterystycznych dla II grupy 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); Zavrëla (1926) zarówno pod względem składu fauny dennej, jak ichtjofauny. Różnice te są zasadniczo następujące.

Kiełz 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 Zavrël (1926) zalicza do części Wigier, znajdujących się w początkowym stadium eutrofizacji, przeważają według tego autora rodzaje *Sergentia* i *Stictochironomus*, żyją tam jednak również: *Lauterbornia*, *Monodiamesa bathyphila* oraz *Trichotanypus*. 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 p o d s k o k o w e j w o d y, wśród których najważniejszą rolę odgrywa zapewne mniejsza lub większa zawartość w niej tlenu. Skoro idzie natomiast

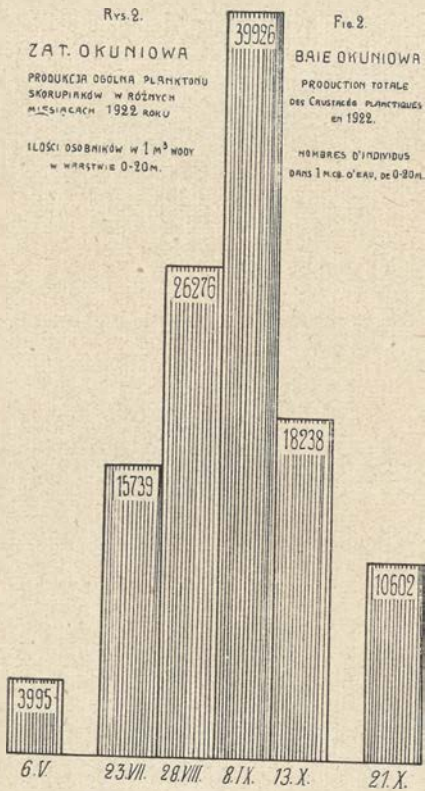


Rys. 1. Przeciętne ilości osobników każdego gatunku w 1 m<sup>3</sup> wody w warstwie 0 — 20 m, w okresie od 23.VII do 13.X.1922.

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-



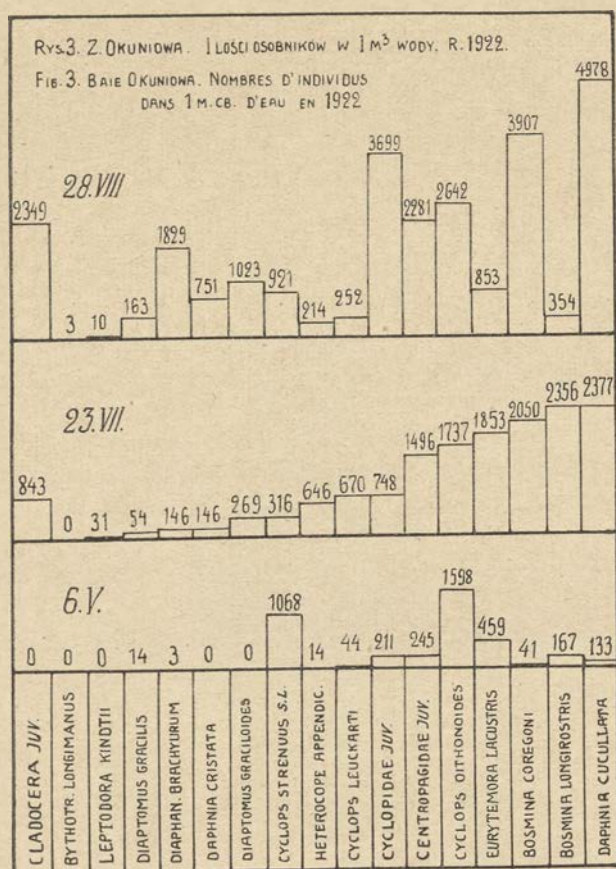
pisać brak większych różnic w składzie jakościowym oraz ilościowym skorupiaków planktonowych pomiędzy wymienionymi częściami Wigier.

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 śródzeziornej znosi



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

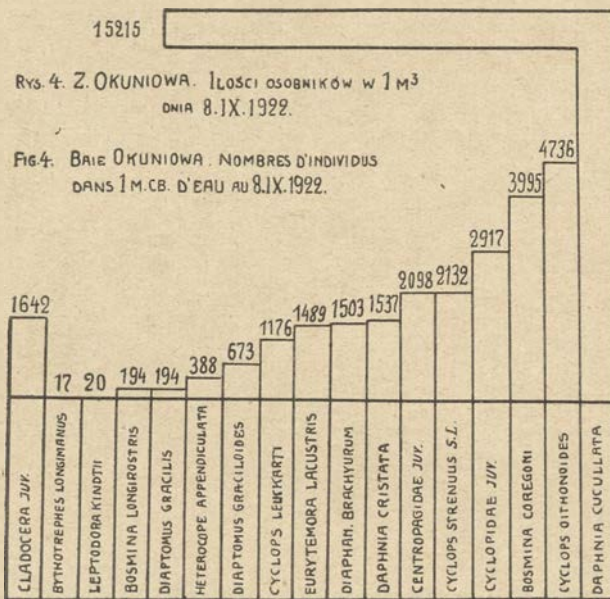
Przejdźmy teraz do zestawienia otrzymanych dla zatoki Okuniowej w odniesieniu do roku 1922 wyników ilościowych,



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 *Diaptomus gracilis* oraz *Diaptomus graciloides* czas trwania najintensywniejszego rozwoju kolonji jest dłuższy, mianowicie od 28.VIII do 13.X.

Przeciętna ilość skorupiaków planktonowych, znalezionych w 1 m<sup>3</sup> wody w okresie od 23.VII do 13.X.1922 włącznie, wyraża

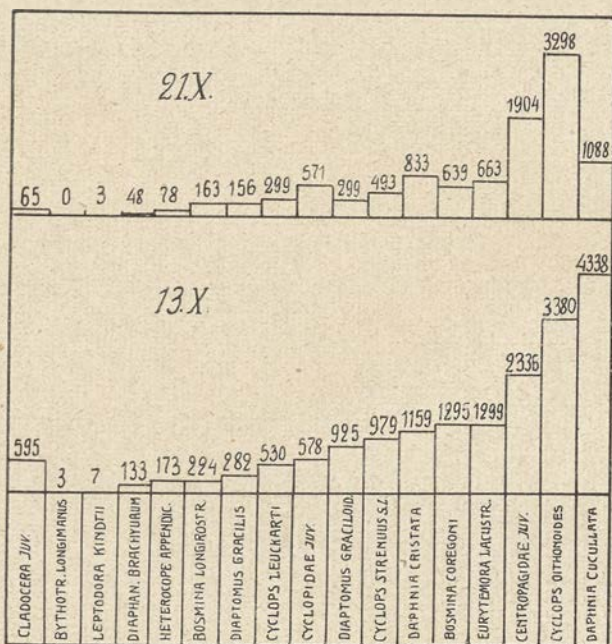


się dla zatoki Okuniowej (po uwzględnieniu mnożnika 68) liczbą: 25037. Ustosunkowanie wzajemne poszczególnych gatunków jest w tym okresie następujące:

<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



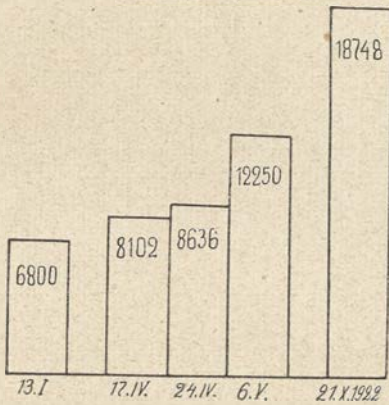
Rys. 5. Zat. Okuniowa. Ilość osobników w 1 m<sup>3</sup> w październiku 1922.

Fig. 5. Baie Okuniowa. Nombres d'individus dans 1 m<sup>cb</sup>. octobre 1922.

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

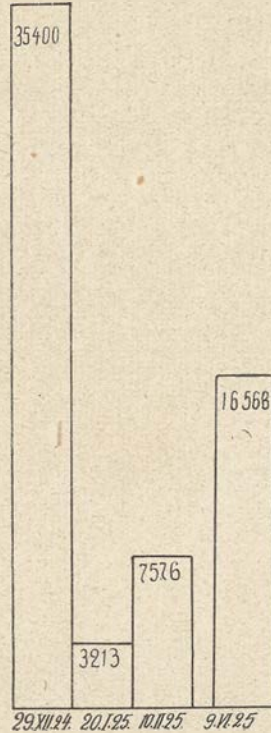
nowych. Pozatem względnie licznie reprezentowane są gatunki: *Cyclops oithonoides* ( $\pm 13\%$ ) oraz *Bosmina coregoni* (około 12%). Pozostałe 11 gatunków (z *Copepoda juv.* włącznie) stanowią tylko 47% ilości ogólnej form.

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<sup>3</sup> 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 cb. 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<sup>3</sup> 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 cb. d'eau de 0 á 22 m (— 23 ou 24 m) de profondeur.

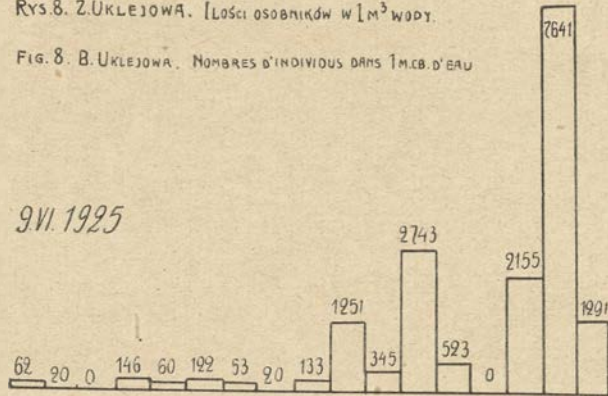
stępujących w Wigrach przedstawicieli tych ryb conajmniej jedna, a mianowicie ukleja (*Alburnus lucidus*), żywi się przede wszystkim *Daphnia cucullata* i *Bosmina coregoni*, stanowiącymi



niemal 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-

RYS. 8. Z UKLEJOWA. ILOŚCI OSOBNIKÓW W 1 M<sup>3</sup> WODY.

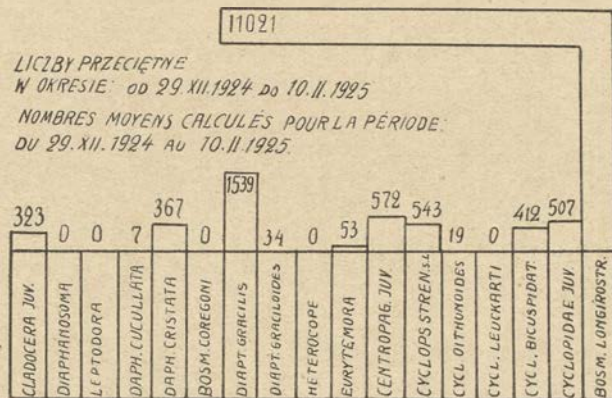
FIG. 8. B. UKLEJOWA. NOMBRES D'INDIVIDUS DANS 1 M.CB. D'EAU



LICZBY PRZECIĘTNE

W OKRESIE: od 29.XII.1924 do 10.II.1925

NOMBRES MOYENS CALCULÉS POUR LA PÉRIODE:  
DU 29.XII.1924 AU 10.II.1925.



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.

Odnośnie 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 połowu 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 Płosie 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 słupki 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. 1. Hälfte, Heft 4. Lief. 184. 1926.
- Gajl K. Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an Phyllozoa und Copepoda (excl. Harpacticidae). 1924.
- Studja Hydrobiologiczne. Część I. Zespoły Phyllozoa i Copepoda (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.
- Koźmiński 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 biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 2. 1. Hälfte, Heft 1, Lief. 115. 1923.
- Untersuchungen über das Verteilungsproblem des limnischen Biosestons (Arkiv for Zoologi, Band. 16 Nr. 26. 1924).
- Die Arbeitsmethoden der regionalen Limnologie. Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 2, 1. Hälfte, Heft 3. Lief. 180. 1925.
- Hauptprobleme der modernen Limnologie. Abt. IX T. 2. 1. Hälfte, Heft 3, Lief. 180. 1925.
- Vorlesungsversuche über Limnobiologie. Handbuch der biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 2, 1. Hälfte, Heft 4. 1926.
- Ryłow W. M. Swobodnożywuszczije wiesłonogije rakoobraznyje (Copepoda) 1922.
- Plankton oziera 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.



- Rzóśka 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.
- Materiały 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 Burckhardt<sup>1)</sup>, le reste de ceux-ci a été pêché à l'aide du filet Apstein<sup>2)</sup>.

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

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

<sup>2)</sup> Le diamètre de l'orifice = 1/24 m<sup>2</sup>.

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	Copépodes
1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin)	1. <i>Diaptomus gracilis</i> G. O. Sars
2. <i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	2. <i>Diaptomus graciloides</i> Lilljeborg
3. <i>Bythotrephes longimanus</i> F. Leydig (seulement dans les parties ouv. du lac)	3. <i>Heterocope appendiculata</i> G. O. Sars
4. <i>Daphnia cucullata</i> G. O. Sars	4. <i>Eurytemora lacustris</i> Poppe
5. <i>Daphnia cristata</i> G. O. Sars	5. <i>Cyclops strenuus</i> s. l.
6. <i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller)	6. <i>Cyclops oithonoides</i> G. O. Sars
7. <i>Bosmina coregoni</i> Baird	7. <i>Cyclops leuckarti</i> Claus
	8. <i>Cyclops bicuspidatus</i> 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 bicuspidatus* 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 <sup>de</sup> 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 Wi-gierki 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 <sup>2)</sup>	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-dessus<sup>1)</sup> 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

<sup>1)</sup> 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.

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

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'hypolimnion, 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 susévoqués semblent d'autant plus compréhensibles „que les organismes planctiques sont d'une manière générale doués — comme le soulignent Forel et Lityński (1925) — d'un eurypotisme 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
Centropagidés juv. . . . .	2053
Cyclopidés juv. . . . .	1986
<i>Eurytemora lacustris</i> . . . . .	1374
Cladocères juv. . . . .	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

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 (Copepodes 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.







