

Dubl. do S. 23596  
KAZIMIERZ GAJL. Apr. 18. 1952.

# STUDJA HYDROBIOLOGICZNE

CZĘŚĆ I.

ZESPOŁY PHYLLOPODA I COPEPODA (EXCL.  
HARPACTICIDAE) STAWU TOPOROWEGO  
W TATRACH.

HYDROBIOLOGISCHE STUDIEN

ERSTER TEIL.

BIOCÖNOSEN DER PHYLLOPODA UND COPEPODA (EXCL. HARPA-  
CTICIDAE) DES SEES TOPOROWY IM POLNISCHEN TEILE DES  
TATRAGEBIRGES.



KRAKÓW 1926.

POLSKA AKADEMJA UMIEJĘTNOŚCI

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI GEBETHNERA I WOLFFA  
WARSZAWA — KRAKÓW — LUBLIN — ŁÓDŹ — PARYŻ — POZNAŃ —  
WILNO — ZAKOPANE



Szanownemu Panu  
Dyr. J. Sztolcmanowi  
autor



KAZIMIERZ GAJL.

# STUDJA HYDROBIOLOGICZNE

CZĘŚĆ I.

ZESPOŁY PHYLLOPODA I COPEPODA (EXCL.  
HARPACTICIDAE) STAWU TOPOROWEGO  
W TATRACH.

HYDROBIOLOGISCHE STUDIEN

ERSTER TEIL.

BIOCÖNOSEN DER PHYLLOPODA UND COPEPODA (EXCL. HARPA-  
CTICIDAE) DES SEES TOPOROWY IM POLNISCHEN TEILE DES  
TATRAGEBIRGES.

KRAKÓW 1926

POLSKA AKADEMJA UMIEJĘTNOŚCI

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI GEBETHNERA I WOLFFA  
WARSZAWA — KRAKÓW — LUBLIN — ŁÓDŹ — PARYŻ — POZNAŃ —  
WILNO — ZAKOPANE

Osobne odbicie ze Sprawozdań Komisji Fizjograficznej Tom LXI Polskiej  
Akademii Umiejętności.



S. 292.



Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem J. Filipowskiego.

## Studja hydrobiologiczne. I.

### Zespoły Phyllopoda i Copepoda (excl. Harpacticidae) Stawu Toporowego w Tatrach.

#### Hydrobiologische Studien. I.

Biocönosen der Phyllopoda und Copepoda (excl. Harpacticidae) des Sees Toporowy im polnischen Teile des Tatragebirges.

Napisał

**Kazimierz Gajl.**

#### WSTĘP.

Pracując w latach 1922—1924 nad fauną Phyllopoda i Copepoda okolic Warszawy<sup>1)</sup>, miałem na celu po zapoznaniu się z morfologją i systematyką tych grup podać charakterystykę ekologiczną gatunków i zespołów, występujących w okolicach Warszawy. Stosownie więc do określenia zagadnienia uwzględniałem liczne zbiorniki.

Cel pracy obecnej jest nieco odmienny. Wskutek ograniczenia się do jednego tylko jeziora, w dodatku bardzo niewielkiego, miałem możność opracować znacznie dokładniej jego faunę. Poznanie składu fauny Phyllopoda i Copepoda Stawu Toporowego, zespołów czyli grup ekologicznych w nim występujących, określenie perjodycznych zmian zachodzących w obrębie zespołów oraz oznaczenie zmienności obserwowanych stosunków — oto w paru słowach zadania, które sobie postawiłem w tej pracy.

Do podobnych badań jeziora tatrzańskie nadają się doskonale. Pomimo stosunkowo niewielkiego obszaru, na którym są rozmieszczone, posiadają one bardzo różnorodne typy faunistyczne<sup>2)</sup>. Nie

---

<sup>1)</sup> Streszczenie części wyników: K. Gajl „Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an Phyllopoda und Copepoda (excl. Harpacticidae)“. — Bull. Acad. Polon. d. Sc. 1924, p. 13—55.

<sup>2)</sup> Podobnie jak w pracy poprzedniej (loc. cit.) używam terminu „typ faunistyczny“ w znaczeniu ogólniejszego pojęcia ekologicznego niż „zespół“.

ulega wątpliwości, że niemal każdy ze Stawów Tatr polskich ma swoją własną indywidualność <sup>1)</sup>.

Na różnice te wpłynęły dwa czynniki. Z jednej strony wielka różnorodność warunków: wzniesienie nad poziomem morza, temperatura wody, czas zamarzania i odmarzania, głębokość, otoczenie i zacienienie jeziora (las, kosodrzewina, piargi i skały), opady i t. d. Drugim czynnikiem nie mniej może ważnym od pierwszego jest bardzo znaczna izolacja zbiorników. Góry oddzielające poszczególne jeziora tworzą przegrody nieistniejące na niżu. Wody bieżące, dzięki którym zbiorniki niżej położone komunikują się między sobą, tutaj pomimo pozornej analogji są nieraz właśnie czynnikiem izolującym. Warunki bowiem życia w potokach są tak odrębne, że wiele gatunków ginie zanim się dostanie do następnego jeziora.

Jeżeli więc chodzi o zagadnienia traktujące zespoły skorupiaków i ekologję poszczególnych gatunków, a w następstwie badania przyczyn występowania tych właśnie zespołów — jeziora tatrzańskie są terenem nadzwyczaj wdzięcznym. Stosunki, które tutaj spotykamy, są prostsze niż na niżu, mniej powikłane, a jednocześnie bodaj że bardziej różnorodne.

Muszę zwrócić uwagę jeszcze na jeden czynnik bardzo ważny przy badaniach zespołów skorupiaków. Na niżu coraz trudniej o znalezienie zbiornika, co do którego bylibyśmy pewni, że żyjące w nim teraz zespoły są pierwotne, że nie uległy one zmianom na skutek wpływu człowieka. Natomiast w większości Stawów tatrzańskich wpływ ten jest jeszcze bardzo nieznaczny.

Pomimo że fauna każdego niemal jeziora w Tatrach polskich różni się od fauny pozostałych, niektóre grupy jezior tatrzańskich posiadają niewątpliwie pewne wspólne typy faunistyczne — jednostki ekologiczne wyższego rzędu. Ich ścisłe wyodrębnienie i definicja będą możliwe dopiero w przyszłości po dokładnem poznaniu rocznego cyklu ekologicznego i jego stałości. Praca obecna jest tylko skromnem usiłowaniem w tym kierunku w stosunku do jednego zbiornika.

---

Duży materiał ze Stawu Toporowego otrzymany od Dr. St. Minkiewicza oraz cenne notatki Dr. A. Lityńskiego posłużyły za podstawę do opisu zespołów z lat 1909—1915. Prof. Dr. K. Janicki, Kierownik Zakładu Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego, starał się stale umożliwić mi jak najintensywniejszą pracę. Dyr. J. Zborowski uprzejmem udzieleniem lokalu w Muzeum Tatrzańskim w Zakopanem ułatwił mi badania. Wszystkim tym osobom składam za okazaną pomoc serdeczne podziękowanie.

---

<sup>1)</sup> Zwrócił już na to uwagę w swoich pracach Wierzejski, a potem Minkiewicz i Lityński.



Przegląd literatury<sup>1)</sup>.

1) 1881 Wierzejski A. O faunie jezior tatrzańskich. Pam. Tow. Tatr. VI, p. 99—110, tab. III.

Krótką tylko i ogólnikową wzmianką na str. 109 o złowieniu 2 gatunków w zbiornikach, należących do grupy „Stawów Toporowych“<sup>2)</sup>. Niepewnym więc jest, czy dane te wogóle odnoszą się do omawianego tutaj właściwego Stawu Toporowego, czy też do wyżej położonych drobnych zbiorników.

2) 1881 Świerż L. Materyały do znajomości ciepłoty stawów tatrzańskich zebrane w latach 1877, 1878, 1879 i 1880. Pam. Tow. Tatr. VI, p. 111—112.

Dwa pomiary temperatury.

3) 1882 Wierzejski A. Materyały do fauny jezior tatrzańskich. Spr. Kom. Fizj. Akad. Um. XVI, p. 215—239, tab. II—III i 1 tablica rozszedlenia.

Większa praca, w której znajdujemy szereg danych, dotyczących skorupiaków „Stawów Toporowych“. Niestety i w tej pracy, podobnie jak w poprzedniej, nie określa autor ściśle zbiornika. Niewątpliwą jest jednak rzeczą, że w pracy tej został uwzględniony dość szczegółowo omawiany przeze mnie właściwy Staw Toporowy.

4) 1883 Wierzejski A. Zarys fauny stawów tatrzańskich. Pam. Tow. Tatr. VIII, p. 95—123 i 1 tabl. rozszedlenia.

Powtórzenie i uzupełnienie danych z pracy poprzedniej, przy czem autor po raz pierwszy dokładnie rozróżnia faunę poszczególnych zbiorników, należących do grupy „Toporowych“. Dla zespołów skorupiaków najeiekawszym faktem jest to, że stan fauny Stawu Toporowego (według mojej terminologii, cf. p. 40—41) zgadza się niemal w zupełności ze stanem, stwierdzonym w kilkadziesiąt lat później (1909—1915, 1924—1925) przez innych autorów. Na str. 102—103 podaje Wierzejski pierwszy nieco obszerniejszy opis Stawu Toporowego.

5) 1885 Świerż L. Pomiary ciepłoty stawów tatrzańskich w różnych warstwach głębokości. Pam. Tow. Tatr. X, p. 122.

Dwa pomiary temperatury Stawu Toporowego.

6) 1887 Wierzejski A. O krajowych skorupiakach z rodziny „Calanidae“. Rozpr. Akad. Um. XVI, p. 232—244, tab. IV.

Pierwszy opis (p. 239—240) *Diaptomus denticornis* Wierz., gatunku podawanego przez autora w pracach poprzednich jako *D. gracilis* var.  $\gamma$  (Wierzejski 1882, p. 234; tab. III, fig. 7—9; — 1883, p. 118).

<sup>1)</sup> W przeglądzie tym zostały uwzględnione z wyjątkiem paru prac tylko te, w których są dane o Phyllozoa i Copezoa Stawu Toporowego.

<sup>2)</sup> W sprawie terminologii jeziora, zespoły którego omawiam w pracy obecnej, cf. niżej p. 40—41.

7) 1894 Świerż L. Zapiski meteorologiczne z Tatr. A) Ciepłota stawów tatrzańskich. B) Ciepłota źródeł (wywierzysk) w Tatrach i w Zakopanem. Pam. Tow. Tatr. XV, p. 1—11.

Podanie głębokości Stawu Toporowego (sprostowane następnie przez Sawickiego); dwa pomiary temperatury.

8) 1896 Wierzejski A. Przegląd fauny skorupiaków galicyjskich. Spr. Kom. Fizj. Akad. Um. XXXI, p. 160—215, tab. II.

W najobszerniejszej tej pracy Wierzejskiego z nowych faktów, dotyczących skorupiaków Stawu Toporowego, znajdujemy tylko uzupełnienie danych o *Daphnia longispina* (p. 185).

9) 1909 Sawicki L. i Minkiewicz S. Tymczasowe sprawozdanie z badań jezior tatrzańskich. Okólnik Rybacki Nr. 108, 24 pp.; Kraków.

Tymczasowe sprawozdanie z geograficznych i faunistycznych badań jezior tatrzańskich. Niestety z nader ważnej części geograficznej zostały dotychczas ogłoszone drukiem tylko dwie krótkie notatki (Sawicki 1909 i 1910). Natomiast dane faunistyczne opracował dokładniej Minkiewicz w szeregu prac, które omówię niżej.

10) 1910 Sawicki L. Jak głębokie są nasze stawy tatrzańskie? Pam. Tow. Tatr. XXXI, p. 45—47.

Podanie maksymalnej głębokości Stawu Toporowego (sprostowanie poprzednich danych).

11) 1910 Minkiewicz S. Przyczynek do fauny jezior tatrzańskich. Pam. Tow. Tatr. XXXI, 15 pp., 3 figg.

Przystępnie napisana praca, stanowiąca jakgdyby rozszerzenie i uzupełnienie poprzedniego sprawozdania. Na str. 18 mylnie podany *Cyclops viridis*, który nie należy do fauny Stawu Toporowego. Zastępuje go w tem jeziorze *C. vernalis*, jak to zresztą stwierdza sam Minkiewicz we wszystkich swoich następnych pracach.

12) 1911 Minkiewicz S. Przyczynek do zmienności sezonowej dwóch rozwiłitek tatrzańskich. Kosmos XXXVI, p. 383—394, 1 tab. Lwów.

Pierwszy opis cyklomorfozy *Daphnia longispina f. caudata — cavifrons* ze Stawu Toporowego. Na str. 388—389 krótkie dane o rozmnażaniu się *Diaptomus denticornis*; na str. 390 podaje autor szereg pomiarów temperatury powierzchniowej i dennej według badań Sawickiego.

13) 1912 Minkiewicz S. Die Wintertauna dreier Tatra — Seen. Bull. Acad. Pol. Sc. 1912, p. 833—854.

Praca ta zawiera szereg ważnych danych o faunie zimowej Stawu Toporowego (cf. niżej p. 55).

14) 1913<sup>a</sup> Lityński A. Revision der Cladocerenfauna der Tatra — Seen. I Teil. Daphnidae. Bull. Acad. Pol. Sc. 1913, p. 566—623, tab. LIV—LVIII.

W części biologicznej tej pracy omawia autor przedewszyst-

kiem występujące w Tatrach gatunki i formy z rodzaju *Daphnia*. Między innymi została również szczegółowo opisana cyklomorfoza *D. longispina f. caudata — cavifrons* ze Stawu Toporowego. Natomiast dane ekologiczne o rozwoju kolonji tego gatunku wymagają szeregu sprostowań, co zostało już częściowo uczynione przez samego autora w jego pracy następnej z r. 1917 (cf. niżej p. 76—77).

15) 1913<sup>b</sup> Lityński A. Zmarzłe stawy w Tatrach. Pam. Tow. Tatr. XXXIV, 7 pp., 4 figg.

Krótką charakterystyką na str. 3 (odb.) czterech typów jezior tatrzańskich; Staw Toporowy zalicza autor do pierwszego z tych typów (najniższe jeziora).

16) 1914 Minkiewicz S. Przegląd fauny jezior tatrzańskich. Spr. Kom. Fizj. Akad. Um. XLVIII, p. 114—137, 5 tablic rozsiadlenia.

W pracy tej zostały po raz pierwszy podane dla Stawu Toporowego dwa gatunki: *Alona guttata* i *Alonella excisa*.

17) 1914 Lityński A. O temperaturze stawów tatrzańskich. Pam. Tow. Tatr. XXXV, p. 69—73.

Krótką notatką o termicie stawów tatrzańskich, nie zawierającą nowych faktów o Toporowym.

18) 1917<sup>a</sup> Minkiewicz S. Skorupiaki jezior tatrzańskich. Zarys fizyograficzno-faunistyczny. Rozpr. Akad. Um. LVI, p. 389—447, 1 tab. i 1 tablica rozsiadlenia.

Nowe dane o poszczególnych gatunkach Stawu Toporowego na str. 411—423. Stanowisko *Alona affinis*, podane przez Minkiewicza na str. 417 i w tablicy rozsiadlenia, wymaga mojem zdaniem potwierdzenia, ewentualnie powinno zostać skreślone (cf. 83).

19) 1917<sup>b</sup> Minkiewicz S. Die Crustaceen der Tatrseen. Eine physiographisch-faunistische Skizze. Bull. Acad. Pol. Sc. 1917, p. 262—278, tab. XI, 1 Verbreitungstab.

Skrót pracy poprzedniej w języku niemieckim.

20) 1917 Lityński A. Jeziora tatrzańskie i zamieszkująca je fauna wioślarek. Spr. Kom. Fizj. Akad. Um. LI, p. 1—88, 1 tab.

Jedną z prac podstawowych o skorupiakach tatrzańskich, zawierającą również szereg danych o Stawie Toporowym. Dane te zostały podane przeważnie w rozdziale o charakterze fizyczno-geograficznym terenu (temperatura, czas zamarzania i odmarzania i t. p.) oraz w przeglądzie systematycznym gatunków.

21) 1923 Lityński A. Etude critique sur la répartition des Cladocères dans le Tatra. Ann. Biol. Lac. XI, p. 241—278.

Skrót pracy poprzedniej z nieznacznymi uzupełnieniami. Na str. 254 należy sprostować podanie (według Wierzejskiego 1883) licznego pojawu *Simocephalus exspinosus* razem z *Simocephalus vetulus*<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Nieścisłość ta powstała z winy redakcji wydawnictwa (Lityński in litt.).

Wzmianka Wierzejskiego o liczebności odnosi się tylko do tego drugiego gatunku. W przeciwieństwie do swoich prac poprzednich (Lityński 1913 i 1917) podaje autor *Alona affinis* również i ze Stawu Toporowego (p. 249). Jak już wspomniałem wyżej, stanowisko to wymaga potwierdzenia (cf. niżej p. 83—84).

Jak widzimy z podanego wyżej przeglądu literatury, prace Wierzejskiego, Minkiewicza i Lityńskiego zawierają szereg rozproszonych danych o skorupiakach Stawu Toporowego. Ze względu jednak na odmienne niż moje ujmowanie tematu przez tych autorów zespoły Stawu Toporowego nie były dotychczas dokładniej opracowywane.

### Krótki opis Stawu Toporowego.

Przedewszystkiem uważam za konieczne dokładniejsze omówienie kwestji nazwy Stawu Toporowego, ponieważ terminologia zastosowana przeze mnie w pracy obecnej różni się częściowo od używanej dotychczas w literaturze. Wierzejski, a po nim Minkiewicz i częściowo Lityński rozróżniali trzy „Stawy Toporowe“: Przedni, Średni i Zadni. Dalsze stosowanie tych nazw uważam z paru względów za niemożliwe.

Przedewszystkiem z tych trzech zbiorników tylko ostatni zasługuje na nazwę niewielkiego jeziora, czyli Stawu według ogólnie przyjętej nazwy miejscowej. „Toporowy Średni“ był dawniej niewątpliwie również zbiornikiem o podobnym typie; obecnie jednak jest on niemal całkowicie zarośnięty mchami, roślinnością błotną i kosodrzewiną. Pozostałe niewielkie „oko“ ma raczej charakter bagna niż jeziora. „Toporowy Przedni“ nie jest niczem innym, jak paroma młakami leśnymi.

Nazwa „Toporowy Zadni“ jest niesłuszna jeszcze z tego względu, że została zastosowana do najniższej położonego zbiornika, podczas gdy termin „Zadni“ jest pozatem używany w Tatrach dla oznaczenia zbiorników wyżej czyli dalej od dolin położonych (np. Zadni Staw Gąsienicowy, Stawy Zadni i Przedni z grupy 5 Stawów Polskich).

Ludność miejscowa, z którą kilkakrotnie rozmawiałem o terminologii omawianych tutaj zbiorników, stale nazywała Toporowym Stawem tylko najniższy zbiornik, wyżej zaś położone określała nazwą „młak leśnych“.

Przyjęta przeze mnie wobec tego terminologia pozostaje w następującym stosunku do używanej dotychczas:

1) Staw Toporowy (Sawicki, Lityński, Gajl) = Staw Toporowy Zadni (Wierzejski, Minkiewicz)

2) (szczątkowy) Staw Toporowy Wyżni (Gajl, Lityński 1923) = Staw Toporowy Średni (Wierzejski, Minkiewicz, Lityński 1917)

3) młaki leśne (Gajl) = Staw Toporowy Przedni (Wierzejski, Minkiewicz)

Wzniesienie nad poziomem morza<sup>1)</sup>: 1095 m; najniższe jezioro tatrzańskie.

Powierzchnia: 0,6 ha (L.)<sup>2)</sup>.

Głębokość. Maximum 5,9 m (S.)<sup>3)</sup>; według Wierzejskiego (1883) poziom wody znacznie się obniżył wskutek przekopania upustu.

Wahania roczne poziomu wody: 0,3 m (L.)<sup>4)</sup>.

Zamarzanie i odmarzanie<sup>5)</sup>. Staw Toporowy pozostaje pod lodem niecałe  $\frac{1}{2}$  roku ( $\pm 5\frac{1}{2}$  miesięcy). Był on wolny od lodu: w roku 1911—189 dni; 1912—173 dni; 1913—200 dni. Odmarzanie trwa nader krótko, około 2—3 tygodni. Z tego też powodu przejście od zimy do lata odbywa się bardzo szybko, niemal gwałtownie. Naprzykład, w roku 1911 jezioro zaczęło odmarzać koło brzegów 26/IV, a już 9/V było całe wolne od lodu (L.). Wogóle należy przyjąć, że Staw Toporowy zaczyna odmarzać w końcu kwietnia, w połowie maja jest już wolny, zamarza zaś koło połowy listopada. Dokładniejsze dane są następujące:

Rok 1910 — odmarzanie w końcu IV, zamarzanie w połowie XI (M.)<sup>6)</sup>.

Rok 1911 — 26/IV początek odmarzania, 9/V cały wolny od lodu (L.).

Rok 1912 — 16/IV mocno zamrożony, 28/IV początek odmarzania,  
20/V cały wolny od lodu (L.).  
4/X cały wolny od lodu (M.).

Rok 1913 — 13/V cały wolny od lodu (L.).

Rok 1914 — 14/IV początek odmarzania, 4/V wolny od lodu (L.).

Rok 1915 — 6/V niecała  $\frac{1}{10}$  powierzchni odmarznięta, około 15/V cały wolny od lodu (L.).

<sup>1)</sup> Począwszy od tego miejsca wszystkie dane odnoszą się wyłącznie do właściwego Stawu Toporowego.

<sup>2)</sup> (L.) = według Lityńskiego.

<sup>3)</sup> (S.) = według Sawickiego.

<sup>4)</sup> Według moich własnych spostrzeżeń liczba ta jest zbyt mała; niewątpliwie jednak wahania roczne poziomu wody w Stawie Toporowym są nieznaczne (cf. p. 93—94).

<sup>5)</sup> Większość danych o zamarzaniu i odmarzaniu Stawu Toporowego została podana według badań Lityńskiego.

<sup>6)</sup> (M.) = według Minkiewicza.



skali barwnej Forel-Ule'go Staw Toporowy odpowiadał w roku 1909 Nr. 18 (S). — Przezroczystość jego, jak na jezioro górskie, jest nieznaczna. Kształt Secchi'ego o średnicy 30 cm był dostrzegalny (w roku 1909) przez czarną rurę do 2·6 m (S.). Mała przezroczystość brunatnej wody jest spowodowana znaczną ilością zawieszin torfowych; niewątpliwie też przyczynia się do tego w niektórych porach roku masowy rozwój planktonu. Staw Toporowy jest jednym z nader nielicznych w Tatrach zbiorników dystroficznych (L.).

Dno. Prawie całe dno jest pokryte warstwą ciemnego mułu torfowego, którego grubość dochodzi do 50 cm (L.). W mule tym leżą gdzieś tam mniejsze lub większe odłamy granitowe oraz liczne pnie świerkowe i gałęzie. Tylko w niektórych miejscach (zwłaszcza koło brzegów E i NNW<sup>1)</sup>) dno jest zwirowate.

Pochodzenie zbiornika. Staw Toporowy jest jeziorem lodowcowym z wyraźnie zachowaną moreną czołową (S.).

Dopływy i odpływy. Pomimo przekopania sztucznego upustu (około roku 1880) Staw Toporowy jest jeziorem bezodpływowym. Z dopływów zaś posiada tylko mały strumyk, płynący ze szczytkowego Stawu Wyżniego.

Położenie. (Cf. fotografię na tablicy). Staw Toporowy leży na północnych zboczach Tatr polskich, poza głównym pasmem. Do niedawna otaczał go ze wszystkich stron stary las świerkowy, który dochodził do samego brzegu. Niestety został on w ciągu ostatnich paru lat w znacznym stopniu wyrąbany. Dookoła Stawu Toporowego niema wysokich i skalistych szczytów, jakie otaczają większą część jezior tatrzańskich. Naokoło wznoszą się niewysokie, przeważnie zalesione wzgórza. Pomimo tego zbiornik ten sprawia wrażenie więcej zamkniętego od wielu innych stawów w Tatrach. Wrażenie to powstaje wskutek tego, że grunt zaczyna się wznosić ku górze prawie bezpośrednio od samej wody (zwłaszcza przy brzegu E).

Roślinność. W porównaniu z innymi jeziorami tatrzańskimi Staw Toporowy obfituje w roślinność wyższą, której wiele innych stawów nie posiada wcale. Natomiast w stosunku do jezior nizinnych zbiornik ten jest mało zarośnięty. Tylko części N i S Toporowego, tworzące jakgdyby szerokie zatoki, są pokryte mniej więcej zwartymi skupieniami *Potamogeton natans*, *Carex* i *Equisetum*.

Dla zagadnień poruszanych w tej pracy, zwłaszcza dla kwestji stałości fauny i zespołów, byłoby bardzo ważnem stwierdzenie zmian, które zaszły w stanie roślinności od czasów Wierzejskiego. Niestety, posiadamy bardzo mało danych w tym względzie. Sądząc z pracy Wierzejskiego (1883, p. 103) roślinność

<sup>1)</sup> Używam w tej pracy skrótów N, S, W i E dla oznaczeń: północny, południowy, zachodni i wschodni (ewentualnie: na północ, na południe, na zachód, na wschód).

przybrzeżna była wówczas znacznie mniej obfita. Autor ten wspomina, że „tylko przy upuście znajdował się wąski pas zarosły wodnymi roślinami“

W notatkach Minkiewicza z 4/X 1912 znalazłem odręczny szkic Stawu Toporowego, w którym zostały również zaznaczone główne kępy roślin. Ze szkicu tego widać, że wprawdzie zasięgi roślin nieco się rozszerzyły w okresie 1912—1925, zasadnicze jednak zmiany są niewielkie. Polegają one przedewszystkiem na zwiększeniu zarośniętych części w zatokach N i S (zwłaszcza przy brzegu NE) oraz na pojawieniu się na razie luźnych kęp *Potamogeton natans* przy brzegu NW.

Na specjalne podkreślenie zasługuje fakt, że na brzegach Stawu Toporowego mchy są stosunkowo bardzo słabo rozwinięte. Nieco liczniej występują one tylko za zatoką N i koło brzegu SE.

### Skład fauny.

#### Phyllopoda.

- 1) *Holopedium gibberum* Zaddach.
- 2) *Daphnia longispina* O. F. Müller cycl. f. *caudata* (Sars) — f. *cavifrons* (Sars).
- 3) *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller).
- 4) *Iliocryptus sordidus* (Liévin)<sup>1)</sup>.
- 5) *Streblocerus serricaudatus* (S. Fischer).
- 6) *Cumtrocercus rectirostris* Schödler.
- 7) *Acroperus harpae* (Baird).
- 8) *Alona quadrangularis* (O. F. Müller).
- 9) *A. guttata* G. O. Sars.
- 10) *A. rectangula* G. O. Sars.
- 11) *Alonella excisa* (Fischer).
- 12) *Peracantha truncata* (O. F. Müller).
- 13) *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller).

#### Copepoda (excl. Harpacticidae).

- |   |   |
|---|---|
| 1) <i>Diaptomus denticornis</i> Wierz.                  | 6) <i>C. phaleratus</i> Koch.                         |
| 2) <i>Hetercope saliens</i> (Lillj).                    | 7) <i>C. fimbriatus</i> Fischer.                      |
| 3) <i>Cyclops fuscus</i> (Jurine).                      | 8) <i>C. varicans</i> G. O. Sars.                     |
| 4) <i>C. albidus</i> (Jurine)                           | 9) <i>C. vernalis</i> Fischer (s. l.) <sup>2)</sup> . |
| 5) <i>C. serrulatus</i> Fischer (s. l.) <sup>2)</sup> . | 10) <i>C. languidus</i> G. O. Sars.                   |

<sup>1)</sup> Z podanych tutaj 23 gatunków, należących do fauny Stawu Toporowego, *Iliocryptus sordidus* jest jedynym, którego nie znajdowałem ani we własnych polowach, ani też w przejranej przeze mnie części materiału Minkiewicza i Lityńskiego. Gatunek ten podaje na podstawie literatury (Minkiewicz 1912, 1914, 1917) i notatek Lityńskiego.

<sup>2)</sup> „Sensu lato“ (cf. Gajl 1924, p. 17—18).



Sprawę podawanych w literaturze ze Stawu Toporowego *Simonephalus exspinosus* (Koch) i *Alona affinis* (Leydig) omawiam szczegółowo na str. 81—82 i 83.

### Zespoły Stawu Toporowego.

Podany wyżej wykaz gatunków, spotykających się w Stawie Toporowym, daje już pewien obraz fauny tego jeziora. Charakterystyka ta jednak jest jeszcze nader powierzchowna z tego względu, że wymienione gatunki występują w tym zbiorniku bardzo nierównomiernie. Jedne z nich rozwijają się masowo z roku na rok w pewnych miesiącach, są więc elementem liczny i stałym. Inne znów — o ile można sądzić z dotychczasowych danych, dotyczących okresu 1881—1925 — występują zawsze nader nielicznie. Sprawiają one wrażenie form, nie należących do właściwych zespołów Stawu Toporowego i utrzymujących się tam tylko z trudem w nielicznych okazach. Okresowe wreszcie występowanie *Holopedium gibberum* w niektórych latach dowodzi, że i w składzie fauny Stawu Toporowego mogą zachodzić zmiany, wprawdzie stosunkowo bardzo nieznaczne. Tę ostatnią kwestję omawiam szczegółowo na str. 73—76, 89—92 i 94—96.

Stosunki ekologiczne w Stawie Toporowym komplikują się przez to, że nie wszędzie gatunki są równomiernie rozsiedlone. W zbiorniku tym mamy do czynienia z paroma zespołami faunistycznymi, które zamieszkuje określone okolice jeziora. Zespoły te przytem nie pozostają przez cały rok w tym samym składzie: w pewnych porach roku niektóre gatunki zanikają, inne odbywają percykliczne wędrówki z jednego zespołu do drugiego. Zjawisko tych wędrówek jest tem ciekawsze, że wykazuje z roku na rok wyraźną stałość (cf. p. 76—81).

Zawile te kwestje próbowałem rozwiązać przy pomocy badania poszczególnych zdjęć ekologicznych. Podobnie jak szereg kolejnych zdjęć fotograficznych może wywołać wrażenie ruchu, tak samo szereg zdjęć ekologicznych z rozmaitych pór roku daje obraz ciągłych zmian fauny, zachodzących w zbiorniku.

W celu uniknięcia nieporozumień muszę zaznaczyć, że zdjęciem ekologicznym zbiornika nazwam obraz stanu zespołów w jednym określonym momencie. W zdjęciu więc takim podstawowym czynnikiem jest rozmieszczenie gatunków i stan poszczególnych kolonji.

Materiały, na podstawie których podaję opis zespołów Stawu Toporowego, pochodzą z lat następujących: 1909—1913 (połowy i notatki Dr. Minkiewicza), 1910—1915 (notatki i połowy Dr. Lityńskiego), 1924—1925 (materiały własne).

Omawianie zdjęć ekologicznych rozpocznę od 1910 roku, ponieważ właśnie z niego posiadam najobfitszy materiał. Co zaś najważniejsze, dane te pochodzą z całego roku i wobec tego dają najkompletniejszy obraz rocznego cyklu ekologicznego. Następnie przejdę do własnych połowów z 1924 r., a po nich kolejno do lat 1909 i 1911—1915. Dane z 1925 r. zostały umieszczone na końcu w uzupełnieniu (cf. p. 93—99).

### 1910.

Połowy z roku 1910 są z dat następujących: 3/II, 6/IV, 8/VI, 9/VI, 19/VI, 29/VII, 30/VII, 31/VII, 16/VIII, 20/VIII, 25/VIII, 26/VIII, 27/VIII, 28/VIII, 29/VIII, 30/VIII, 19/IX, 25/IX, 30/X, 14/XII i 28/XII.

3/II 1910. — Jedenaście połowów, wykonanych w 3 przełębach na śródziejerzu. Skład faunistyczny jest we wszystkich bardzo podobny. Przedewszystkiem uderza ubóstwo fauny zarówno pod względem ilości gatunków jak również ilości osobników. W przejrzanym materiale znalazłem tylko 4 gatunki: *Daphnia longispina*, *Cyclops vernalis*, *Diaptomus denticornis* i *Cyclops serrulatus*. Z nich tylko dwa pierwsze są nieco liczniejsze i stałe we wszystkich połowach. *D. longispina* jako forma dominująca, mniej liczny *C. vernalis*, wreszcie pojedyncze okazy *D. denticornis* i *C. serrulatus* — oto w paru słowach charakterystyka połowów z 3/II 1910.

*Daphnia longispina* występuje jako ♀♀ dorosłe z pustemi lęgniami; nie rozmnaża się ona wcale; bardzo nieliczne ♂♂ świadczą o przebyciu przez kolonję na jesieni okresu składania jaj trwałych. Cała kolonja *D. longispina* sprawia wrażenie utrzymującej się tylko z trudem wobec nieodpowiednich warunków. Typ morfologiczny *f. cavifrons*.

Ciekawym faktem jest to, że wśród okazów *Cyclops*'ów przeważa wyraźnie *C. vernalis*. Właściwiej mówiąc, jest to prawie jedyny gatunek z tego rodzaju. Z często spotykających się latem w Stawie Toporowym *C. albidus*, *C. fuscus* i *C. serrulatus* znalazłem tylko ostatniego w paru okazach i tylko w 3 połowach. *Cyclops*'y występują 3/II jako okazy dorosłe. Wśród przejrzanego materiału znalazłem przeszło 20 ♀♀ *C. vernalis* z torebkami jajowemi, natomiast zaledwie 1 ♀ *C. serrulatus* z jajami. Dowodzi to, że *C. vernalis* może się rozmnażać dość intensywnie w ciągu zimy (cf. p. 88—89).

6/IV 1910. — Dwa połowy ze śródziejerza zawierają *Daphnia longispina* i *Cyclops vernalis*. Stan kolonji obu tych gatunków jest podobny do stanu zimowego z 3/II; z tą tylko różnicą, że *C. vernalis* rozmnaża się znacznie intensywniej (liczne ♀♀ z torebkami jajowemi). W jedynym połowie przybrzeżnym prócz *D. longispina* i *C. vernalis* znalazłem jeden okaz *C. albidus*.

8/VI 1910. — Zupełnie inny skład zespołów niż 3/II i 6/IV. O ile połowy lutowe i kwietniowe, naogół bardzo podobne do siebie, możemy nazwać typowymi dla stanu zimowego, o tyle połowy 8/VI są już wyraźnie z okresu wczesnego lata. Zjawia się szereg nowych gatunków, których brak było w drugiej połowie zimy. Ilość gatunków prawie się potraja. W 12 próbkach z 8/VI znalazłem następujące formy:

<i>Daphnia longispina</i>	<i>Heterocope saliens</i>
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	<i>Cyclops fuscus</i>
<i>Alonella excisa</i>	<i>Cyclops albidus</i>
<i>Peracantha truncata</i>	<i>Cyclops serrulatus</i>
<i>Chydorus sphaericus</i>	<i>Cyclops fimbriatus</i>
<i>Diaptomus denticornis</i>	<i>Cyclops vernalis</i>

Gatunki te należą przedewszystkiem do dwóch zespołów: śródzieżerza z panującym gatunkiem *Diaptomus denticornis* i pasa przybrzeżnego zarośniętego roślinnością wyższą, w którym przeważają liczne *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus* i trzy letnie gatunki *Cyclops*'ów. *Daphnia longispina* i *Heterocope saliens* zajmują miejsce przejściowe: są one i na śródzieżerzu (ustępując tam jednak ilościowo bardzo znacznie *D. denticornis*), jak również w pasie roślin przybrzeżnych. Najliczniejsze są wszakże *D. longispina* i *H. saliens* w pasie przejściowym pomiędzy śródzieżerzem i litoralem.

W związku z danymi z innych miesięcy roku 1910 (cf. p. 46—55) oraz z innych lat (cf. p. 55—73, 93—99), doszedłem do przekonania, że w Stawie Toporowym w ciągu lata występują przeważnie 3 główne zespoły: I na śródzieżerzu, II w wewnętrznym <sup>1)</sup> pasie litoralu i III w litoralu właściwym.

Każdy z tych trzech zespołów posiada gatunki przewodnie, które w nim dominują. W zespole I — *Diaptomus denticornis*, rozwijający się nieraz latem na środku Stawu w ogromnych ilościach i wypierający prawie całkowicie inne gatunki. W zespole II — *Daphnia longispina* i *Heterocope saliens*. Oba te gatunki posiadają tendencję do przenikania na śródzieżerze. Zwłaszcza jest to wyraźne u *D. longispina*, która co roku odbywa okresowe wędrówki z zespołu II do I i odwrotnie. Do trzeciego wreszcie zespołu należą rozmnażające się szczególnie licznie wśród roślin wodnych: *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops albidus*, *C. serrulatus* i *C. fuscus* <sup>2)</sup>.

Przy zestawieniu wyżej wymienionych form przewodnich otrzymamy następującą tabliczkę:

<sup>1)</sup> Litoralem wewnętrznym określiam jego część, położoną bliżej środka jeziora; litoralem właściwym — część bliższą brzegów.

<sup>2)</sup> W niektórych porach roku mogą się również zbliżać do brzegów gatunki z zespołu II, zwłaszcza *Daphnia longispina* (cf. p. 76—81).

Zespół I.	Zespół II.	Zespół III.
<i>Diaptomus denticornis</i>	<i>Daphnia longispina</i> <i>Heterocope saliens</i>	<i>Peracantha truncata</i> <i>Chydorus sphaericus</i> <i>Cyclops albidus</i> <i>Cyclops serrulatus</i> <i>Cyclops fuscus</i>

Zatrzymałem się dłużej nad omówieniem powyższych 3 zespołów, ponieważ uważam, że są one podstawowe dla Stawu Toporowego. Materiał, który posiadam obecnie, zdaje mi się być dostatecznym do wyprowadzenia wniosku, że te trzy zespoły są cechą istotną i mniej więcej stałą dla pewnych pór roku.

Przypuszczam, że w Stawie Toporowym występują jeszcze 2 inne zespoły, na potwierdzenie jednak tego mam na razie zbyt mało materiału; trudno mi też z tego powodu dać już teraz dokładną ich charakterystykę. Jednym z tych zespołów byłby zespół denny. Szereg drobnych danych nasuwa przypuszczenie, że formami przewodniemi są tu *Alona quadrangularis*, *Ilicryptus sordidus* i może niektóre gatunki *Cyclops*'ów. Fauna kep *Sphagnum*, naogół jeszcze bardzo słabo rozwiniętych w tym Stawie, tworzy drugi zespół. Formami przewodniemi będą prawdopodobnie: *Streblocerus serricaudatus*, co najmniej 1 gatunek *Cyclops*'a sphagnofilowego i może *Acantholeberis curvirostris*. Z form tych *Str. serricaudatus* został już kilkakrotnie stwierdzony w Stawie Toporowym. Widziałem też jeden okaz *Cyclops*'a z grupy sphagnofilowej, niestety był to okaz młody, którego nie mogłem z tego powodu dokładnie oznaczyć<sup>1)</sup>. *A. curvirostris* w samym Stawie Toporowym nie został jeszcze dotychczas znaleziony, posiadam natomiast 1 okaz tego gatunku z sąsiedniego zbiornika (Staw Toporowy Wyżni = Toporowy Średni według dawniej używanej terminologii, cf. p. 40—41).

8/VI 1910 w siedmiu próbkach ze śródziejerza przeważa wyraźnie *Diaptomus denticornis*. Są to okazy bardzo młode lub niezupełnie dorosłe, znacznie mniej licznie spotykają się nauplii. *D. denticornis* nie jest jednak gatunkiem wyłącznym na śródziejerzu. Jako element stały chociaż znacznie mniej liczny występują *Daphnia longispina* i *Heterocope saliens*; pojedynczy jest *Cyclops vernalis*. Za przypadkowe wreszcie uważam znalezione okazy *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus* i *Cyclops albidus*.

<sup>1)</sup> Zgodnie z wyrażonem tu przypuszczeniem znalazłem w 1925 r. *Cyclops languidus* (cf. p. 98—99).

Obecność na śródziejerzu *Daphnia longispina* i *C. vernalis* zdawałaby się przemawiać za pewnem podobieństwem do stosunków zimowych. Pomijając jednak masowy pojaw *Diaptomus denticornis*, gatunku nieobecnego 3/II i 6/IV w Stawie Toporowym, *C. vernalis* jest znacznie mniej liczny i słabiej się rozmnaża niż przed dwoma miesiącami (8/VI nie znalazłem ani jednej ♀ z torebkami jajowemi). Okazy *Daphnia longispina* należą również do zupełnie innego typu ekologicznego niż 6/IV. Pod względem morfologicznym jest to typowa *f. caudata*, stojąca na przeciwległym krańcu cyklomorfozy tej kolonji w porównaniu z 6/IV (*f. cavifrons*). Inną różnicą jest intensywne rozmnażanie się za pomocą jaj letnich. Podczas gdy 3/II i 6/IV nie znalazłem ani jednej ♀ z jajami letniemi (z wyjątkiem paru okazów z rozpadającemi się jajami w lęgny), 8/VI znaczna ilość okazów jest w pełni rozwoju partenogenetycznego, z lęgnią całkowicie wypełnioną zupełnie normalnie rozwijającemi się jajami letniemi.

Z pięciu połowów przybrzeżnych 8/VI trzy zostały wykonane przy brzegu zachodnim, a po jednym przy brzegu północnym i południowym.

Połowy koło brzegu W <sup>1)</sup> najwięcej odpowiadają zespołowi II z pewnemi wpływami zespołów I i III. Wyraźną różnicą w porównaniu ze śródziejerzem jest dominowanie *Heteroscope saliens*, podczas gdy *Diaptomus denticornis* jest znacznie mniej liczny. Stale występuje *Daphnia longispina*; w jednym z połowów dość liczne są *Percacantha truncata* i *Chydorus sphaericus*, natomiast w dwóch pozostałych próbkach spotyka się tylko pojedyncze okazy tych dwóch gatunków. Nielicznie występują: *Alonella excisa*, *Cyclops fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus*.

Skład połowu koło brzegu N jest naogół podobny, nie będą się więc na nim zatrzymywał dłużej. Natomiast połów przy brzegu S różni się znacznie od wyżej opisanych brakiem wyraźnie dominującego gatunku. Dość licznie i mniej więcej w jednakowej ilości występują formy przewodnie wszystkich trzech zespołów (*D. denticornis*, *H. saliens*, *P. truncata* i *Ch. sphaericus*) <sup>2)</sup>. Fakt ten pozornie przeczący podziałowi fauny Stawu Toporowego na opisane wyżej 3 zespoły łatwo się tłumaczy głębokością i zarośnięciem zatoki S. Jak już wspomniałem (cf. p. 43), prawie cała zatoka S jest porośnięta *Potamogeton natans*. Roślina ta dochodzi do miejsc stosunkowo głębszych, do śródziejerza i odrazu się kończy. Wobec tego przy wyraźnym zaznaczonym wewnętrznym brzegu zarośli *Potamogeton natans* mamy niejako zatarcie się linii granicznej wszystkich trzech ze-

<sup>1)</sup> Cf. p. 43.

<sup>2)</sup> Prócz wymienionych gatunków w połowie tym znalazłem mniej liczne okazy *Daphnia longispina*, *Cyclops fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus* oraz po jednym okazy *Streblocerus serricaudatus* i *Cyclops fimbriatus*.

spółów. Z jednej strony głęboka zupełnie niezarośnięta przestrzeń wodna (śródmiejsze, zespół I), z drugiej — gęste *Potamogetonum* utworzone z łodyg i liści pływających (warunki odpowiadające zespołowi III). Potwierdzenie tego spostrzeżenia znalazłem we własnych połowach z lata 1924 r.

9/VI 1910. — Dwie próbki, wysortowanego niestety, materiału ze śródmiejsza zgadzają się z danymi z 8/VI. Na uwagę zasługuje występowanie w obydwóch połowach *Cyclops vernalis*, podczas gdy inne gatunki *Cyclops*'ów są nieobecne.

19/VI 1910. — Jedyne połów pochodzi z brzegu E<sup>1)</sup>. Na uwagę zasługuje obecność nielicznych okazów *Simocephalus vetulus*, gatunku, który w ostatnich kilkunastu latach był znajdowany w Stawie Toporowym tylko w małej ilości okazów i wyłącznie przy tym właśnie brzegu. *Cyclops fuscus* i *C. serrulatus* spotykają się w połowie znacznie liczniej od *C. vernalis*.

29/VII—31/VII 1910. — Wszystkie sześć połowów z tych trzech kolejnych dni zostały wykonane koło brzegu zachodniego. Skład ich jest bardzo zbliżony. Najliczniej występuje *Daphnia longispina*, dominująca ilościowo nad wszystkimi innymi gatunkami; są to prawie wyłącznie dojrzałe ♀♀ z nielicznymi jajami letniemi w łęgn. Mniej licznie chociaż stale spotykają się *Diaptomus denticornis* i *Heterocope saliens*. Uzupełniają skład próbek pojedyncze okazy *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops fuscus*, *C. albidus* i *Alonella excisa*. W jednym z połowów znalazłem 1 okaz *Alona rectangularis*.

16/VIII 1910. — Jedyne połów koło brzegu zachodniego zawierał prawie wyłącznie *Daphnia longispina*; mniej licznie występowały *Heterocope saliens* i *Diaptomus denticornis* (*H. saliens* nieco liczniej).

20/VIII 1910. — Jeden połów z brzegu NW z dominującą *Daphnia longispina* (większość ♀♀ z jajami letniemi). Gatunek ten jednak przeważa w połowie mniej wyraźnie niż 16/VIII wobec większej ilości *H. saliens*. Nieliczne okazy *Diaptomus denticornis*, *Ch. sphaericus*, *P. truncata*, *Cyclops albidus* i *C. serrulatus*.

25/VIII—30/VIII 1910. — 35 połowów z tych sześciu dni będą omawiał razem. Pochodzą one z następujących miejsc: 18 ze śródmiejsza, 6 z brzegu E, 5 z brzegu W, 2 z brzegu N, 3 z brzegu S i 1 próbka z nieoznaczonego bliżej miejsca.

Sądząc z tych połowów, panują w tym czasie na śródmiejszu

<sup>1)</sup> Ilość ogólna Crustacea 3: *Daphnia longispina* 2; *Simocephalus vetulus* 2; *Chydorus sphaericus* 1; *Diaptomus denticornis* 3; *Heterocope saliens* 3; *Cyclops fuscus* 3; *C. serrulatus* 3; *C. vernalis* 1. Wszystkie oznaczenia ilościowe zarówno tutaj jak i dalej podaję według swojej sześciostopniowej skali liczebności (cf. niżej p. 99 oraz Gajl 1924, p. 14—15).

ciekawe stosunki. Mamy tu do czynienia z masowym rozwojem skorupiaków, składających się przeważnie z dwóch gatunków: *Daphnia longispina* i *Diaptomus denticornis*. Znacznie mniej licznie chociaż stale występuje *Heterocope saliens*. Co się tyczy 2 pierwszych, to stosunek ich wzajemny do siebie nie wszędzie jest jednakowy. W niektórych połowach mniej lub więcej przeważa *Diaptomus denticornis*, w znacznej jednak większości próbek dominuje zupełnie wyraźnie *Daphnia longispina*. Są to przeważnie młode ♀♀ jeszcze bez jaj w łęgnii, mniej liczne są niedawno dojrzałe z jajami letniemi.

Jest to mojem zdaniem okres jesiennej wędrówki *Daphnia longispina* na śródziejerze. Wędrują młode okazy, które mogą później rozmnożyć się masowo, jak to miałem sposobność obserwować jesienią 1924 r. Panujący pierwotnie na środku jeziora *Diaptomus denticornis* zostaje częściowo zastąpiony przez *Daphnia longispina*. Wobec tego że okres 25/VIII—30/VIII 1910 był okresem przejściowym wędrówki *Daphnia longispina* na śródziejerze, nie wszędzie stosunki ilościowe form dominujących są jednakowe. Mamy do czynienia jakgdyby ze stanem zakłócenia równowagi zespołów. Do tego zagadnienia powrócę raz jeszcze niżej, rozpatrując kwestję zmienności fauny Stawu Toporowego (cf. p. 89—92).

W śródzieziornych próbkach z 25/VIII—30/VIII prócz wyżej wymienionych 3 stałych gatunków (*D. longispina*, *D. denticornis* i *H. saliens*) spotkałem jeszcze w pojedynczych okazach i tylko w 2 połowach *Peracantha truncata* i *Cyclops vernalis*. Najciekawszą jest obecność *C. vernalis* dowodząca, że właśnie ten gatunek *Cyclops'a* utrzymuje się i latem najłatwiej na śródziejerzu (wprawdzie w bardzo nielicznych okazach). W jednym z połowów napotkałem nieco liczniejszą kolonję *Chydorus sphaericus*. Przypuszczam, że próbka ta została wzięta w pobliżu zarośli, najprawdopodobniej koło zatoki południowej (cf. p. 49—50).

Koło brzegu wschodniego, najmniej zarośniętego, dominuje *Daphnia longispina*; dość liczne są również *Heterocope saliens* i *Diaptomus denticornis* (ten ostatni nieco mniej liczny). Nielicznie występują *Cyclops'y*; przede wszystkim *C. albidus* i *C. fuscus*, następnie *C. serrulatus* i *C. vernalis*. Znalazłem też kilkanaście okazów *Peracantha truncata* i *Chydorus sphaericus*.

Przy brzegu zachodnim bardzo wyraźnie przeważa *Daphnia longispina*, dość licznie występuje też *H. saliens*. Pozatem znalazłem *Diaptomus denticornis*, *P. truncata*, *Ch. sphaericus*, *Cyclops albidus*, *C. fuscus*, *C. vernalis*, *C. serrulatus*, *Alonella excisa*, *Alona quadrangularis* i *A. rectangularis*. Sądząc z gatunków przeważających, jest to zespół II (cf. p. 47—48) z wyraźnemi jednak wpływami zespołu III.

Połowy koło brzegów północnego i południowego posiadają naogół ten sam skład faunistyczny jak koło brzegu zachodniego; z tą jednak różnicą, że *Daphnia longispina* nie jest już gatunkiem

wyraźnie przeważającym w stosunku do *H. saliens*, *D. denticornis* *P. truncata*, *Ch. sphaericus* i *Cyclops*ów.

Naogół widać nie tylko na śródziejerzu, lecz również w pasie przybrzeżnym znaczne naruszenie równowagi zespołów. Naprzykład, przy brzegach wśród roślin obecne są w większej niż zwykle liczbie okazy *Diaptomus denticornis*. Przypuszczam, że jest to skutek masowego rozwoju *Daphnia longispina* i jej wędrowki na śródziejerze, skąd *D. denticornis* zostaje częściowo wyparty ku brzegom.

19/IX 1910. — Pięć połowów, z których 3 pochodzą ze śródziejerza, 1 z brzegu W i 1 z zalewiska północnego.

We wszystkich trzech śródziejornych połowach masowo występuje *Diaptomus denticornis* jako gatunek wyraźnie dominujący; wśród dorosłych ♂♂ i ♀♀ znajdują się dość liczne ♀♀ z torbkami jajowemi. *Daphnia longispina* jest elementem stałym we wszystkich połowach, pod względem ilościowym jednak ustępuje wszędzie w znacznym stopniu *D. denticornis*. Jeszcze mniej liczne są okazy *Heterocope saliens*. Spotykające się pojedyncze okazy *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus* i *Alonella excisa* należą według mnie do innego zespołu i tylko przypadkowo trafiły na śródziejerze.

W próbie z brzegu zachodniego skład fauny jest inny. Wyraźnie dominuje znajdująca się jeszcze w okresie partenogenezy *Daphnia longispina*. Mniej liczne są: *H. saliens*, *P. truncata*, *Ch. sphaericus* i trzy letnie gatunki *Cyclops* (*C. fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus*). *Diaptomus denticornis* występuje tylko pojedynczo, jest on w zespole elementem przypadkowym.

Skład połowów z 19/IX dowodzi, że równowaga zespołów naruszona 25 – 30/VIII przez wędrowkę *Daphnia longispina* na śródziejerze zostaje stopniowo przywrócona. Środek Stawu znowu zajmuje *Diaptomus denticornis*, właściwa letnia forma przewodnia tego zespołu; równocześnie znika *D. denticornis* koło brzegów, ustępując tam miejsca *Daphnia longispina*, która odbywa powrotną wędrowkę ze śródziejerza ku brzegom.

W ostatniej próbie z 19/IX, pochodzącej z północnego zalewiska<sup>1)</sup>, brak wyraźnie dominującego gatunku. Zarówno *Diaptomus denticornis* jak i formy przewodnie zespołów II i III rozwinęły się mniej więcej jednakowo licznie. Z własnych połowów latem 1924 r. przekonałem się, że małe to zalewisko posiada stale faunę przejściową, z wyraźnym jednak podobieństwem do właściwego śródziejerza. Być może powodem tego jest słabe zarośnięcie i bardzo silne zacienienie przez młode świerki.

<sup>1)</sup> Zalewisko to położone na północ od zatoki N i otoczone dookoła młodem świerkami nie należy już do właściwego Stawu Toporowego; łączy się ono jednak z nim stale za pomocą kanału. Pomimo nieznacznej głębokości (± 35 – 65 cm zależnie od poziomu wody) jest ono prawie zupełnie niezarośnięte.



Ze względu na ciekawe dane z tego stanowiska z roku 1924 (cf. p. i.6. 58, 59–60), podaję skład próbki z 19/IX 1910. Ilość ogólna Crustacea 3: *Daphnia longispina* 3; *Peracantha truncata* 2; *Diaptomus denticornis* 3; *Heterocope saliens* 2; ilość ogólna Cyclopsów 3: *C. fuscus* 2; *C. albidus* 1; *C. serrulatus* 2.

25/IX 1910. — Jedyńy połów z brzegu zachodniego zawiera *Daphnia longispina* jako dość liczny i wyraźnie dominujący gatunek. Pozatem spotykają się: *Diaptomus denticornis*, *Heterocope saliens*, *Cyclops albidus*, *C. serrulatus*, *Alona guttata* i *Alonella excisa*.

30/X 1910. — Z tego dnia posiadam 3 połowy ze śródzieziera o podobnym do siebie składzie. Dowodzą one nadzwyczaj intensywnego rozwoju *Diaptomus denticornis* z bardzo licznymi ♀♀ z torebkami jajowemi; ilościowo jest to prawie wyłączny gatunek. Prócz niego jednak spotykają się stale nieliczne okazy *Daphnia longispina*. Są one ciekawe z tego powodu, że wykazują już pewne cechy ekologiczne typu zimowego. Znaczna przewaga ♀♀ z pustemi lęgniami (rzadkie okazy posiadają nieliczne jaja letnie) i stwierdzenie obecności 1 ♂ przemawiają za tem, że nieliczne na razie okazy *D. longispina* są pionierami kolonji zimowej, która będzie stopniowo zastępowała na śródziezierzu *Diaptomus denticornis*. Byłby to więc początek wędrówki zimowej *Daphnia longispina* od brzegów ku środkowi. Przy brzegach, w zespole II (a pewnie częściowo i w III) odbywało się 30/X niewątpliwie rozmnażanie za pomocą jaj trwałych i ♂♂. Brak mi niestety większych próbek z tych miejsc, na zasadzie których mógłbym stwierdzić intensywność tego rozwoju i określić zespoły przybrzeżne. Na podstawie skąpego wysortowanego materiału mogłem się tylko przekonać, że 30/X przy brzegu występowały rzeczywiście ♀♀ *Daphnia longispina* z ephippia.

Prócz wymienionych już wyżej gatunków spotkałem 30/X na śródziezierzu w większej niż zazwyczaj ilości *Chydorus sphaericus* oraz w pojedynczych okazach *Alona quadrangularis*, *Peracantha truncata* i *Cyclops vernalis*.

Z notatek Lityńskiego wiemy o następujących szczegółach z 14/XII 1910.

„Grubość lodu na Stawie Toporowym  $\pm$  3 cm. W miejscu niezamarzniętem koło upustu występuje bardzo licznie *Daphnia longispina*. Przy bagnistym brzegu północnym jest ona mniej liczna. Wśród okazów *D. longispina* przeważają młode; nieliczne są ♀♀ z jajami w lęgni, natomiast liczne ♂♂. Występują: w dużej ilości *Diaptomus denticornis* (♂♂ i ♀♀ z torebkami jajowemi), *Cyclops vernalis* i liczniejszy *C. serrulatus*“.

28/XII 1910. — Posiadam sześć połowów Minkiewicza z tej daty. Są one na tyle podobne, że podanie składu jednego z nich daje już mniej więcej dokładne pojęcie o innych.

<i>Daphnia longispina f. cavifrons</i>	— 5 <sup>1)</sup>
<i>Diaptomus denticornis</i>	— 3
<i>Cyclops vernalis</i>	— 3
<i>Heterocope saliens</i>	— 1
<i>Cyclops fuscus</i>	— 1
<i>Cyclops albidus</i>	— 1

Stan zespołu wyraźnie zimowy. Wykazuje on, jak tego dowodzą wszystkie posiadane przeze mnie próbki, szereg podobieństw do stanu z 3/II i 6/IV 1910. Podobieństwo to wyraża się przede wszystkim w stanie kolonji dwóch gatunków: *Daphnia longispina* i *Cyclops vernalis*. Są jednak i niektóre różnice, nadające zespołowi 28/XII charakter wczesno zimowy. Najważniejsze z nich są: 1) większa liczebność całej kolonji (znacznie liczniejsza *Daphnia longispina* oraz obecny *Diaptomus denticornis*, który nie może przetrwać całej zimy pod lodem); 2) występowanie w pojedynczych okazach niektórych gatunków letnich — *Heterocope saliens*, *Cyclops fuscus* i *C. albidus*.

Stosunki zimowe na śródziejzermu nie ulegają wątpliwości. Utrzymuje się tam przez całą zimę kolonja *Daphnia longispina f. cavifrons*, która wywędrowała na początku zimy z zespołu II (ewent. III). Nie rozmnaża się ona wcale; nieliczne ♂♂ świadczą o przebytych jesiennym okresie rozmnażania się za pomocą jaj trwałych. Liczebność kolonji tego gatunku stale się zmniejsza w ciągu zimy i osiąga swe minimum na początku wiosny. — Drugim stałym gatunkiem zespołu zimowego jest *Cyclops vernalis*, który na śródziejzermu w przeciwieństwie do *Daphnia longispina* rozwija się w największej ilości w zimie, zwłaszcza w jej drugiej połowie. Latem spotyka się on tam tylko w pojedynczych okazach. — Dość liczne okazy *Diaptomus denticornis* zachowują się pod lodem jeszcze na początku zimy. Są to jednak już tylko pozostałości nadzwyczaj intensywnego rozwoju z późnej jesieni (cf. p. 53). Szybki zanik kolonji *D. denticornis* w pierwszej połowie zimy dowodzi, że nie należy ona do właściwego zespołu zimowego. Tembardziej przypadkowe są 28/XII okazy trzech innych gatunków: *Heterocope saliens*, *Cyclops fuscus* i *C. albidus*.

Z wymienionych więc wyżej gatunków tylko *Cyclops vernalis* jest właściwym gatunkiem zimowym. Wszystkie pozostałe należą do fauny letniej i tylko w mniejszym lub większym stopniu posiadają zdolność przetrwania części zimy. Zależnie od tej zdolności gatunki te tworzą szereg: *Daphnia longispina* → *Cyclops serrulatus* (cf. p. 88) → *Cyclops albidus* → *Diaptomus denticornis* → *Cyclops fuscus* → *Heterocope saliens*.

<sup>1)</sup> Cf. uwagę na str. 50.

Te same połowy z 3/II i 28/XII 1910, z których miałem możność korzystać, służyły Dr. St. Minkiewiczowi do jego pracy „Die Winterfauna dreier Tatraseen, 1912“. Jeśli chodzi o podany w tej pracy materiał faktyczny, zgadza się on w zupełności z moimi wynikami. Natomiast we wnioskach zachodzą pewne różnice.

Następujące zdania (Minkiewicz 1912) wymagają według mnie omówienia: na str. 836 „... im Toporowy-See die Hälfte der Sommerarten auch zur Winterzeit erhalten bleibt.“; na str. 839 „Die Cyclopidenfamilie lebt in der Mehrzahl ihrer Arten den ganzen Winter hindurch“; na str. 852 wreszcie przy zestawieniu wyników „Die Fauna, insbesondere das Plankton der drei besprochenen Seen [a zatem i Stawu Toporowego] ist im Vergleiche mit der Artenzahl der wärmeren Jahreszeit verhältnismäßig zahlreich“.

Z wyżej przytoczonych tu 3 ustępów bardzo łatwo można nabrać całkiem mylnego pojęcia o zimowej faunie Stawu Toporowego. Nie wynika z nich bowiem w sposób dość jasny niewątpliwie bardzo znaczna różnica w składzie i liczebności zespołów letnich i zimowych. Że zdanie moje jest słuszne, dowodzą liczne ustępy wyżej wymienionej pracy (Minkiewicz 1912, p. 837, 838, 845—851), popierające całkowicie moje własne spostrzeżenia; przedewszystkiem zaś cały bez wyjątku materiał zimowy z lat 1910—1915, który otrzymałem od pp. Minkiewicza i Lityńskiego<sup>1)</sup>.

## 1924.

(Cf. tablicę rozsiedlenia I).

Po omówieniu danych z roku 1910 przechodzę do własnych połowów z lata 1924 r. Pochodzą one tylko z 3 dat (16/VI, 29/VII, 18/IX). Ze względu jednak na to, że były one wykonane dookoła całego Stawu z dokładnem określeniem miejsca każdego połowu, całość ich (30 połowów) daje mojem zdaniem dość dokładny obraz składu zespołów letnich tego roku.

16/VI 1924. — Z posiadanych przeze mnie 7 połowów dwa zostały wykonane na śródziejezru; trzy inne w pasie roślin przy brzegach NW, NE i SE (początek zatoki S); jeden połów pochodzi z zalewiska N, o którym wspominałem wyżej (cf. p. 52) i jeden z małego i płytkiego, wysychającego latem bagienka NNW.

Dwa połowy śródziejorne dają względnie dość dokładny obraz stosunków, panujących na środku Stawu. Nie mogłem wprawdzie

<sup>1)</sup> Niedokładność w trzech wyżej przytoczonych zdaniach z pracy 1912 r. powstała zapewne wskutek tego, że autor pisząc te zdania miał na myśli tylko stan jakościowy fauny (nie ilościowy!) i tylko z połowów grudniowych 1910 r.

z powodu braku tratwy wykonać połowów pionowych, ze względu jednak na to, że w tych właśnie punktach zespół śródziejorza podchodzi bardzo blisko do brzegu, oraz z powodu dalekiego zarzucenia siatki uważam, że mogę śmiało mówić o zespole śródziejorza. Skład jego w porównaniu z latami 1909—1915 (Minkiewicz, Lityński) jest bardzo dziwny. Podczas gdy w całym tym siedmioletnim okresie bardzo starannych badań nie został złowiony ani jeden okaz *Holopedium gibberum*, 16/VI 1924 właśnie ten gatunek jest jedną z najliczniejszych form zespołu śródziejorowego. Bodaj że przeważa on ilościowo nad innymi gatunkami i spotyka się w wielkiej ilości we wszystkich połowach, posiadających w mniejszym lub większym stopniu charakter śródziejorza. Występują okazy dorosłe bez jaj oraz liczne ♀♀ z jajami letniemi w łęgny. Jaja te są stale w nieznacznej ilości (do 5). Prócz *Holopedium gibberum* w omawianych dwóch połowach spotyka się ciągle okazy *Daphnia longispina* oraz młode *Diaptomus denticornis* i *Heterocope saliens*. Mniej liczny, bardziej przypadkowy element są *Peracantha truncata* i *Chydorus sphaericus*; przypuszczam, że mogły one trafić przy przyciąganiu zarzuconej siatki ku brzegowi. Dla całości obrazu muszę wspomnieć, że w połowach śródziejorowych 16/VI 24 znalazłem jeszcze *Cyclops vernalis* i *C. albidus*.

Dwie próbki typowo litoralne mają skład faunistyczny całkiem inny niż połowy ze śródziejorza. Przedewszystkiem brak w nich zupełny *Holopedium gibberum* i *Diaptomus denticornis*; *Daphnia longispina* zaś spotyka się bardzo nielicznie. Natomiast panującymi gatunkami są: *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*, *Heterocope saliens* i 3 letnie gatunki z rodzaju *Cyclops* (*C. fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus*). Jest to więc zespół III (cf. 47—48).

W próbkę zebranej przy wewnętrznym<sup>1)</sup> brzegu *Potamogeton natans* w zatoce S wszystkie 3 zespoły przenikają się nawzajem. Równie licznie występuje *Holopedium gibberum* (zespół I), *Daphnia longispina* i *Heterocope saliens* (zespół II) oraz gatunki z właściwego litoralu: *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops albidus* i *C. serrulatus* (zespół III). O przypuszczalnych przyczynach tego wspominałem już na str. 49—50.

Zalewisko północne posiada również faunę mieszaną wszystkich trzech zespołów (cf. p. 52—53, 58, 59—60).

Ciekawym jest ostatni połów z 16/VI 24, wykonany w płytce (± 10 cm) bagienku NNW wśród gęsto rosnących młodych świerków. Bagienko to leży już poza obrębem właściwego litoralu, z którym łączy się jednak za pomocą częściowo zalanego mokradła. Przeważa wyraźnie w tym połowie rodzaj *Cyclops*. Wszystkie pozostałe gatunki (*Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus* i *Heterocope*

<sup>1)</sup> Cf. uwagę na str. 47.

*saliens*) spotkałem tylko w pojedynczych, niewątpliwie przypadkowych okazach. Wśród *Cyclops*ów wyraźnie dominuje *C. vernalis*, dorosłe ♀♀ którego spotykają się dość często z torebkami jajowemi. Gatunek ten jest bardzo charakterystyczny dla zimowego zespołu śródziejerza; brak go w wielu letnich połowach z litoralą, gdzie występują wówczas 3 inne gatunki rodzaju *Cyclops* (*C. fuscus*, *C. albidus*, *C. serrulatus*). Liczniejsza więc obecność 16/VI *C. vernalis* w tak małym, wysychającym następnie bagienku pozostaje dla mnie dotychczas niewytłomaczoną (cf. p. 58, 60).

Mimo starannego przeglądania zawartości próbek z 16/VI w żadnej z nich nie znalazłem ani jednego okazu *Simocephalus*, *Camptocercus*, *Acroperus*, *Alona* i *Alonella*.

29/VII 1924. — Wykonałem 11 połowów: z nich 3 na śródziejerzu, 6 w pasie litoralą, 1 w zalewisku północnym i 1 w bagienku NNW.

Gatunki przewodnie na śródziejerzu pozostały naogół te same jak 16/VI. Z tą tylko różnicą, że ilość *Holopedium gibberum* nieco się zmniejszyła w porównaniu z datą poprzednią; liczniejsze zato niż wówczas są *Daphnia longispina* i *Diaptomus denticornis*, natomiast mniej liczna *Heterocope saliens*. Wobec tego formą dominującą jest *Daphnia longispina*, gatunkami zaś dość licznymi *Holopedium gibberum* i *Diaptomus denticornis*. W zależności od miejsca, z którego były wykonane te trzy połowy, zmienia się cokolwiek ich skład. Wynika z nich wyraźnie, że spotykane okazy *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus* i *Cyclops albidus* nie zachodzą daleko na śródziejerze. Im dalej od brzegów zostaje zarzucona siatka, tem mniejsze prawdopodobieństwo spotkania tych gatunków (cf. tablicę rozszedlenia I). Prócz wyżej wymienionych znalazłem po 1 okazy *Cyclops vernalis* i *Alona quadrangularis*.

W połowach litoralnych wyraźnie dominują 2 gatunki: *Peracantha truncata* i *Chydorus sphaericus*. Obie te formy należą latem do bardzo pospolitych w zarośniętych częściach Stawu Toporowego. Dość liczne są również w niektórych połowach 29/VII trzy letnie gatunki z rodzaju *Cyclops* (*C. fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus*), *Heterocope saliens* i *Diaptomus denticornis*. Znacznie rzadziej spotykają się pojedyncze okazy *Cyclops vernalis* i tylko w dwóch połowach znalazłem po 1 okazy *Alona guttata*. Ostatni wreszcie gatunek, *Simocephalus vetulus*, zdaje się być w dziwny sposób zlokalizowany. Zarówno z badań Lityńskiego i Minkiewicza jak moich własnych wynika, że w okresie 1909–1924 gatunek ten spotykał się wyłącznie przy brzegu E, stosunkowo najliczniej zaś występował w płytkim pasie przybrzeżnym SSE przed *Potamogeton natans* i koło brzegu NNE.

Jeden z połowów 29/VII wykonałem przy brzegu W w płytkiej wodzie ( $\pm 10$  cm) nad niezarośniętym dnem torfowem. Próbką

ta nie zawierała prawie wcale Crustacea: 2 okazy *Diaptomus denticornis*, 3 młode *Cyclops*'y i 2 zeszłoroczne ehippia *Daphnia longispina* wyczerpują ich wykaz. Przeglądając szczegółowo parę podobnych próbek Minkie wicza, przekonałem się, że we wszystkich fauna Crustacea była nadzwyczaj uboga. Na razie jednak nie chcę uogólniać swego spostrzeżenia bez zbadania większej ilości połowów, pochodzących z podobnych miejsc.

Ciekawy zespół mamy 29/VII w zalewisku północnem. Stanowisko to nie tylko wykazuje wyraźne podobieństwo do fauny śródziejorza (cf. p. 56), ale ma jeszcze tendencję do utrzymywania dłużej dawnego stanu zespołu I, który na środku właściwego jeziora uległ już dalszym zmianom. Podczas gdy w połowach śródziejorznych z 29/VII *Holopedium gibberum* występuje już mniej licznie i znacznie ustępuje ilościowo *Daphnia longispina* — w zalewisku północnem mamy jeszcze jakgdyby stan zespołu z dnia 16/VI z *Holopedium gibberum* jako wyraźnie przeważającym gatunkiem.

Próbka z płytkiego ( $\pm 10$  cm) bagienka wśród młodych świerków zawiera wyłącznie *Cyclops*'y. Co ciekawsze, wszystkie kilkadziesiąt przejranych okazów należały do *C. vernalis*; ♀♀ z torebkami jajowemi są stałym dość liczny elementem. Z ciekawej tej próbki widać, że 16/VI *C. vernalis* nie był w tem miejscu tylko pozostałością z zimy i że wyjątkowo może on rozmnożyć się dość intensywnie również i w lecie, wypierając nawet właściwie letnie gatunki z rodzaju *Cyclops*. W większości jednak stanowisk litoralnych w Stawie Toporowym panującymi latem są *Cyclops fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus*<sup>1)</sup>.

18/IX 1924. — Wykonałem 12 połowów: 7 na śródziejrzezu, 4 w litoralu i 1 w zalewisku północnem.

Na śródziejrzezu, mniej więcej w jednakowej ilości, występują masowo *Diaptomus denticornis* i *Daphnia longispina*. Pierwszy gatunek znajduje się w pełni rozwoju, liczne ♀♀ mają torebki jajowe. Wśród *D. longispina* przeważają dorosłe ♀♀ bez jaj, są jednak i ♀♀ z nielicznymi jajami letnimi; stale chociaż nielicznie spotykają się również ♂♂ i pojedyncze okazy ♀♀ z ehippia. Jest to okres następujący po jesiennej wędrówce *Daphnia longispina* na śródziejrzeze, wobec czego występuje ona na środku Stawu znacznie liczniej niż przy brzegach. Ślady jednak rozpoczynającego się okresu jaj trwałych (♂♂, ♀♀ z ehippia) pozwalają przypuszczać, że wkrótce rozpocznie się znowu powrotna wędrówka *Daphnia longispina* ze śródziejorza ku brzegom, przy których będzie się następnie odbywało masowe składanie ehippia<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Cf. dane z roku 1925, p. 97—98.

<sup>2)</sup> Porównyując dane z 18/IX 1924 ze zdjęciami ekologicznymi z 25—30/VIII, 19/IX i 30/X 1910 (cf. p. 50—53), widzimy, że zasadniczo jesienne wędrówki

Wobec tego że 18/IX korzystałem z tratwy, część połowów wykonałem na głębokich miejscach: koło brzegu NE i pionowe połowy od dna na środku Stawu. Wszystkie te próbki ze śródziejerza posiadają prawie jednakowy skład jakościowy i ilościowy. Nawet miejsca, głębokość których wynosi zaledwie  $\pm 15$  cm i  $\pm 30$  cm, ale zupełnie niezarośnięte i niezem nieoddzielone od śródziejerza (np. koło wielkiego kamienia przy brzegu W<sup>1</sup>) mają skład fauny zbliżony do śródzieziornego. Z połowów tych widzimy, że 18/IX cały środek Stawu Toporowego był zajęty przez jeden zespół o jednakowym w przybliżeniu składzie faunistycznym, i że zespół ten w swoim typowym składzie podchodził w miejscach niezarośniętych blisko do brzegów (zwłaszcza przy brzegach E i W).

Skład zespołu śródzieziornego 18/IX jest następujący. Masowo występują *Diaptomus denticornis* i *Daphnia longispina*; oba te gatunki są w pełni rozwoju i wyraźnie dominują we wszystkich połowach Stale chociaż znacznie mniej licznie spotyka się *Heterocope saliens* i *Chydorus sphaericus*; ten ostatni jest liczniejszy w miarę zbliżania się do brzegów. *Alona quadrangularis*, *Alona guttata*, *Peracantha truncata*, *Cyclops fuscus*, *C. albidus* i *C. serrulatus* tylko w pojedynczych okazach. *Cyclops vernalis* znalazłem tylko w jednym okazy w pionowym połowie z najgłębszego miejsca. *Holopedium gibberum* wreszcie znikło już prawie zupełnie ze składu zespołu. Pomimo specjalnie zwracanej uwagi na ten gatunek spotkałem we wszystkich próbkach zaledwie 3 okazy.

Połowy litoralne, bez względu na miejsce z którego pochodzą, posiadają wiele cech wspólnych. We wszystkich próbkach występują dość licznie *Peracantha truncata* i *Chydorus sphaericus*, stale spotyka się również *Cyclops*'y (cf. tablicę rozszedlenia) i *Diaptomus denticornis*. Prawie we wszystkich połowach są *Heterocope saliens* i *Daphnia longispina*, ta ostatnia występuje jednak znacznie mniej licznie niż na śródziejerzu. Znalazłem wreszcie 2 okazy *Camptocercus rectirostris* przy wielkim kamieniu koło brzegu W; o ile można sądzić z dotychczasowych danych, *C. rectirostris* należy do form bardzo rzadkich w Stawie Toporowym.

Półów z północnego zalewiska ma skład faunistyczny nieco odmienny w porównaniu z innymi połowami z dnia 18/IX. Spotykają się tu w równej mniej więcej ilości formy przewodnie zespołu I, czyli śródziejerza (*Diaptomus denticornis*, *Holopedium gibbe-*

---

*Daphnia longispina* odbywały się w ten sam sposób w latach 1910 i 1924. Z tą tylko różnicą, że w roku 1924 nastąpiło pewnego rodzaju opóźnienie — stan 18/IX 1924 jest pośredni pomiędzy stanem 25—30/VIII i 19/IX 1910.

<sup>1</sup>) Największy ten z głazów na brzegu Stawu Toporowego jest doskonałym punktem orientacyjnym, spotyka się więc często w notatkach wszystkich autorów dla oznaczenia miejsca połowu. Leży on mniej więcej w połowie brzegu zachodniego.

rum), zespołu II (*Daphnia longispina*, *Heterocope saliens*) oraz zespołu III (*Chydorus sphaericus*, *Cyclops* y). Na specjalną uwagę zasługuje liczniejszy pojaw *Holopedium gibberum* (♀♀ z bardzo licznymi, ± 30, jajami letnimi w łęgni), gatunku prawie nieobecnego na śródziejerzu jeziora właściwego. Jest to więc nowe potwierdzenie faktu, że małe to zalewisko posiada tendencję dłuższego zachowywania pierwotnego stanu zespołu I, niż właściwe miejsce jego pojawu czyli śródziejerze (cf. p. 58).

Na zakończenie dodam, że małe bagienko wśród świerczków, o którym wspominałem już dwukrotnie z powodu liczniejszego występowania tam latem *Cyclops vernalis*, 18/IX wyschło zupełnie.

---

### 1907.

W literaturze (Sawicki i Minkiewicz 1909) mamy krótką wzmiankę o tem, że w przygodnym sierpniowym połowie występowała masowo koło brzegu zachodniego *Daphnia longispina*.

---

### 1909.

Dane pochodzą tylko z dn. 9/IX. Posiadam 8 połowów Minkiewicza z tej daty; z nich 3 należą do śródziejerza, 2 do brzegu wschodniego, 1 do brzegu zachodniego i 2 do miejsc nieokreślonych dokładnie.

Sądząc z 3 pierwszych połowów, na środku jeziora przeważa *Diaptomus denticornis*. Spotykają się również mniej licznie młode ♀♀ *Daphnia longispina* i pojedynczo *Cyclops albidus*. Złowione okazy *Peracantha truncata* uważam za element przypadkowy.

W połowach przybrzeżnych zwraca uwagę mała liczebność kolonji *Daphnia longispina*; wspomina też o tem Minkiewicz w swojej pracy (Sawicki i Minkiewicz 1909), notując „u brzegów tylko nieliczne okazy“. Nieco liczniej od *Daphnia longispina* występują 9/IX w połowach litoralnych *Heterocope saliens*, *Peracantha truncata*, gatunki rodzaju *Cyclops* i *Diaptomus denticornis*. Ogółem znalazłem pięć gatunków *Cyclops*ów: *C. fuscus*, *C. albidus*, *C. serrulatus*, *C. vernalis* i *C. phaleratus*. Wobec szczupłej ilości materiału trudno mi tu mówić o stosunkach ilościowych poszczególnych gatunków; mogę tylko wspomnieć, że *C. phaleratus* został dotychczas spotkany w Stawie Toporowym wogóle w jednym jedynym okazy. Prócz *C. phaleratus* znalazłem 9/IX po 1 okazy następujących gatunków: *Streblocerus serricaudatus*, *Alona quadrangularis* i *Alonella excisa*.



1911.

Z tego roku przejrzałem 10 połowów, wykonanych przez Lityńskiego. Niestety wartość tych próbek do poznania zdjęć ekologicznych jest bardzo ograniczona wobec tego, że jest to materiał przeważnie wysortowany, zawierający najczęściej okazy *Daphnia longispina*. Znacznie ważniejsze dla pracy obecnej są krótkie notatki, których udzielił mi uprzejmie Dr. Lityński. Notatki te pochodzą z 24/I, 12/III, 26/IV, 9/V, 14/V, 21/VI, 21/VII, 16/IX, 30/IX i 20/X; dane więc w nich zawarte dają dość całkowity obraz zmian rocznych w składzie zespołów. Należy tylko zwrócić uwagę, że gatunki występujące rzadziej i mniej licznie zostały nieraz pominięte.

**24/I 1911.** — „Na środku jeziora, pod lodem 20 cm grubym, przy dnie w głębokości 5—6 m masy *Daphnia*. Na kilkaset przejranych okazów tylko 6 ♀♀, mających po 1 jaju letniem [część tych jaj ulegała zapewne rozpadowi — mihi]. Kilka okazów *Diaptomus*. Dość liczny *Cyclops* [z pewnością *C. vernalis* — mihi], niektóre ♀♀ z torebkami“.

Z powyższych danych wynika wyraźnie, że charakter zespołu zimowego śródziejzera pozostał taki sam jak na początku 1910 r. Tylko 2 gatunki występują liczniej: *Daphnia longispina* i *Cyclops vernalis*. Sądząc z notatek Lityńskiego oraz z przejranej przeze mnie próbki stan kolonji jest niemal identyczny ze stanem 3/II 1910.

**12/III 1911.** — „Staw zamrożony. Połów ze śródziejzera z głębokości 4 m zawiera ze skorupiaków tylko *Daphnia* i *Cyclops* [z pewnością *C. vernalis* — mihi]. Brak *Heterocope* i *Diaptomus*. Wśród *Daphnia* same ♀♀, z nich tylko 5 osobników z jajami letniemi (od 1 do 3)“.

Z notatek tych widzimy, że stan zespołu zimowego 12/III był nader zbliżony do 24/I. Znikł tylko w związku z dalej posuniętą zimą *Diaptomus denticornis*, zmniejszyła się też zapewne znacznie liczebność całej kolonji.

**26/IV 1911.** — „Przy brzegach pas wody do 2 m szeroki. W kilku połowach przy brzegach W i N wszędzie liczne *Cyclops*'y, lecz ani jednej *Daphnia*. Po środku w starej przerebli każdy połów pionowy z głębokości 5—6 m zawiera od 10 do 20 okazów *Daphnia*“.

Jak widać z tych notatek, na śródziejzermu utrzymuje się z trudem zimowa kolonja *Daphnia longispina*; liczebność jej zbliża się do minimum rocznego. Wszystkie przejrane przeze mnie 25 okazów były dorosłymi ♀♀ bez jaj w łęgnii; pod względem morfologicznym należały one do krańcowej formy zimowej (*f. cavifrons*). Ciekawym faktem jest liczne występowanie *Cyclops*'ów przy brzegach. Niestety brak materiału uniemożliwia określenie gatunków<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Cf. dane z roku 1925, p. 97—98.

9/V 1911. — „Staw wolny od lodu z wyjątkiem pasemka przy brzegu S. *Daphnia*, *Diaptomus* i *Heterocope* nieznalesione wcale zarówno przy brzegu NE jak i na śródziejerzu (głębokość 1, 2, 3, 4 i 5 m)<sup>4</sup>.

Negatywne te fakty należy mojem zdaniem uogólniać ostrożnie. Z danych tych wyprowadziłbym tylko wniosek, że koło 9/V kolonja *Daphnia longispina* doszła do minimum swojej liczebności na śródziejerzu; gatunki zaś letnie *Diaptomus denticornis* i *Heterocope saliens* nie zaczęły się jeszcze rozwijać.

14/V 1911. — „Wykonano kilka połowów z różnych punktów po środku Stawu i bliżej brzegów (na głębokości 1½, 3, 4 i 5½ m). Wszędzie występowały masowo różowe nauplii i ani jednej *Daphnia longispina*. Jedyne przy brzegu N zostały znalezione 2 ♀♀ z jajami letniemi oraz 2 ♀♀ nieżywe“.

Ciekawe te dane dowodzą, że w bardzo krótkim przeciągu czasu od 9/V do 14/V odbył się zasadniczy przełom w rozwoju zespołu śródzieziornego. W ciągu 5 dni (!) stał się on z zimowego typowo wiosennym. Musiały się więc równocześnie masowo wylęgnać nauplii *Centropagidae*, które odrazu opanowały cały środek jeziora. Wobec bardzo małej ilości okazów *Daphnia longispina* i ich osłabienia długą tatrzańską zimą nie znajdują wylęgające się nauplii liczniejszych współzawodników. Nie mając materiału, nie mogę na razie stwierdzić stosunku nauplii *Diaptomus denticornis* do *Heterocope saliens*. Przypuszczam, że pierwszy gatunek powinien być liczniejszy, zapewne jednak występują już i młode *H. saliens*.

Z czterech okazów *Daphnia longispina* z dnia 14/V trzy zostały silnie zniekształcone. Zdaje się, że były one zbliżone do zimowej f. *cavifrons*. Natomiast czwarty okaz miał szereg cech przejściowych pomiędzy f. *cavifrons* i f. *caudata*. Trzy nierozpadające się jaja w łęgni i ogólny wygląd okazu sprawiają wrażenie, że jest to ♀ z okresu zimowego, która z nastaniem wiosny odzyskała normalną zdolność rozrodczą i zmieniła swój typ morfologiczny w kierunku letniej f. *caudata*.

21/VI 1911. — Przytaczam dosłownie notatki Lit y ń s k i e g o. „1) Część południowa, głębokość 2—5 m: przeważa *Diaptomus*, mniej *Heterocope*, kilka tylko młodych *Daphnia*. 2) Środek 6 m głęb.: prawie sam *Diaptomus*, kilka *Heterocope*, żadnej *Daphnia*. 3) Brzeg przy upuszcie: 10 okazów *Daphnia* z jajami letniemi, typ *caudata*“.

Z powyższych danych widać, że 21/VI panował na śródziejerzu typowy letni zespół I. Natomiast kolonja *Daphnia longispina* jest bardzo nieliczna. Letni okres depresji fizjologicznej tego gatunku był w roku 1911 bardzo wyraźny, podobnie zresztą jak 9/IX 1909 (cf. p. 60).

21/VII 1911. — „1) Część południowa jeziora, głęb. 2 m: ma-

sowo *Diaptomus*; średnio liczna *Heterocope*; nieliczny *Cyclops fuscus*; *Daphnia* niezaleziona. 2) Środek części południowej, głęb. 3 m: masowo *Diaptomus*, liczna *Heterocope*, *Cyclops*'y, ♀ z jajami letniemi i kilka młodych ♀♀ *Daphnia*. 3) Środek Stawu, głęb. 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m i 6 m: masowo *Diaptomus*, niezbyt liczna *Heterocope*, kilka ♀♀ *Daphnia* z lęgnią wypełnioną jajami letniemi. 4) Brzeg przy upuście: pojedyncze *Daphnia*, nieliczne *Diaptomus*. 5) W samym upuście prawie niema wody; zalewisko północne całkowicie wyschnięte.

Ze wszystkich tych połowów można wyprowadzić wniosek, że na śródziejerzu panował typowy gatunek dla tego zespołu, *Diaptomus denticornis*. *Heterocope saliens* występowała tam w znacznie mniejszej ilości, zaś *Daphnia longispina* pozostawała nadal w okresie wyraźnej depresji letniej.

2/VIII 1911. — Miałem możność przejrzeć z tej daty 1 wysortowaną próbkę, zawierającą ± 60 okazów *Simocephalus vetulus*. Pozatem zachowały się pozostawione przypadkowo przy sortowaniu okazy *Daphnia longispina*, *Peracantha truncata*, *Heterocope saliens* i *Diaptomus denticornis*. Połów ten został wykonany koło brzegu wschodniego.

16/IX 1911. — Notatki Lit y ń s k i e g o. „1) Przy zachodnim brzegu koło wielkiego kamienia [cf. p. 59] wstępuje masowo *Daphnia*, *Diaptomus* spotyka się tylko nielicznie 2) Środek, głęb. 5 m: przeważnie *Diaptomus*, pojedyncze okazy *Daphnia*. 3) Brzeg wschodni (*Carex*): dość liczne *Daphnia*, pojedynczo *Simocephalus vetulus*“.

Okres depresji fizjologicznej *Daphnia longispina* już się skończył. Występuje ona masowo przy brzegach, gdzie staje się gatunkiem dominującym w zespole II. Na śródziejerzu natomiast, w przeciwieństwie do stosunków panujących 18/IX 1924, *Daphnia longispina* ustępuje znacznie pod względem ilościowym *Diaptomus denticornis*. Przy brzegu wschodnim, w zwykłym miejscu jego pojawu, znalezione *Simocephalus vetulus*.

Próbka z 16/IX 1911, którą miałem możność przejrzeć, potwierdza w zupełności notatki do połowu przy brzegu zachodnim. Jak było do przewidzenia, przy dokładniejszym jej przejrzaniu znalazłem jeszcze 2 gatunki nieuwzględnione w notatkach. Są to *Heterocope saliens* i *Chydorus sphaericus*, występujące w pojedynczych okazach. Muszę wreszcie dodać, że wśród masowego materiału *Daphnia longispina* spotkałem 1 ♂.

30/IX 1911. — Koło wielkiego kamienia przy brzegu zachodnim *Daphnia longispina* „zagęszcza wodę“, przyczem przeważają ♀♀ z jajami letniemi, rzadsze są ♂♂ i ♀♀ z ehippia.

Z notatki tej jak również z przejrzanej próbki widać, że początek nadechodzącego okresu składania przez *D. longispina* jaj trwałych jest znacznie silniej wyrażony 30/IX niż 16/IX. W przejrzanej próbce znalazłem dość liczne dorosłe ♂♂, natomiast tylko 1 ♀

z ephippium. Dowodzi to, że właściwy okres jaj trwałych dopiero się rozpoczyna, skoro ♀♀ nie zdążyły jeszcze wytworzyć ephippia pomimo obecności dość licznych ♂♂.

20/X 1911. — Odnośne notatki Lityńskiego przytaczam dosłownie. „Szron, małe tafelki lodu przy brzegu. 1) Brzeg północno-zachodni: tylko kilkanaście *Daphnia* (♀♀ z ephippia i z pustemi łęgniami), ± 20 *Diaptomus*, kilka *Heterocope*, kilka *Cyclops serrulatus*, kilkadziesiąt luźnych ephippia. 2) Bliżej brzegu północnego: *Daphnia* z ephippia liczniejsza, reszta jak wyżej. 3) Zarosła *Carex* brzegu północno-wschodniego: *Daphnia* liczniejsza, ♀♀ z ephippia i z jajami letniemi; 8 ♀♀ *Simocephalus vetulus* z nielicznymi jajami letniemi. 4) Brzeg północno-wschodni i wschodni: po 2½ godzinnych połowach złowiłem około 30 *Simocephalus*. 5) Brzeg zachodni (wielki kamień): *Daphnia* najobficiej“.

Skład przejrzonej przeze mnie próbki z 20/X był następujący: *Daphnia longispina* 4 (♀♀ niezupełnie dorosłe, nieliczne ♀♀ dorosłe bez jaj i z jajami letniemi w łęgnii; dość liczne pływające w wodzie niedawno zrzucone ephippia); *Diaptomus denticornis* 3; *Chydorus sphaericus* 2; *Cyclops fuscus* 2; *Cyclops albidus* 2; *Alona quadrangularis* 2.

Z przytoczonych danych najwięcej wniosków można wyprowadzić odnośnie *Daphnia longispina*. Okres składania jaj trwałych ma się już ku końcowi; świadczą o tem zarówno nieliczne ♀♀ z ephippia, jak i dość liczne pływające w wodzie świeżo zrzucone ephippia. Większa część przybrzeżnej kolonji (bo tylko z tej części jeziora posiadam dane z 20/X) składa się z młodych lub też niedawno dorosłych ♀♀. Świeża ta kolonja przenosi się następnie niewątpliwie z okolicy brzegów na śródzieżerze do zespołu I. To jest też powodem małej stosunkowo liczebności 20/X *Daphnia longispina* koło brzegów; widocznie znaczna część okazów wywędrowała już na środek. Połowcy 20/X 1911 potwierdzają w zupełności słuszność uwag o zdjęciu ekologicznem 30/X 1910 (cf. p. 53).

## 1912.

Posiadam dane z tego roku, pochodzące z 4 źródeł: a) cztery próbki materiału zebranego przez Minkiewicza (21/I, 8/V, 31/V, 4/X); b) szczegółowe notatki Minkiewicza do połowów z dn. 4/X; c) jedna próbka niesortowanego materiału Lityńskiego (19/VII) oraz sześć sortowanych z dni 20/V, 29/V, 12/VI, 19/VII, 7/VIII i 29/IX; d) krótkie notatki Lityńskiego odnoszące się do dni: 16/IV, 28/IV, 20/V, 29/V, 12/VI, 19/VII, 16/VIII i 29/IX.

21/I 1912. — Jedyny połów ze śródzieżerza z głębokości 5½ m powtarza niemal identycznie stosunki, które panowały w środku

zimy 19<sup>09</sup>/<sub>10</sub> i 19<sup>10</sup>/<sub>11</sub> r. Tak samo spotykają się prawie wyłącznie 2 gatunki: *Daphnia longispina* i *Cyclops vernalis*. Stan kolonji obu tych form jest również taki sam, jak podczas dwu zim poprzednich.

*Daphnia longispina* występuje licznie jako wyraźnie dominujący gatunek. Są to prawie wyłącznie ♀♀ dorosłe bez jaj w lęgni; wśród kilkudziesięciu przejranych okazów znalazłem zaledwie 1 ♂. Brak rozmnażania się kolonji oraz liczne szczątki pływających w wodzie nóg i wiosłek (antennae II) dowodzą, że zimowa kolonja *Daphnia longispina* tylko stara się przetrwać zimę pomimo nieodpowiednich dla siebie warunków. Stałym chociaż znacznie mniej liczny gatunkiem zespołu zimowego 21/I 1912 jest *Cyclops vernalis*. Jest to prawie wyłączny na śródziejerzu gatunek z rodzaju *Cyclops*: wśród przejranych okazów spotkałem pozatem tylko 2 ♀♀ *C. serrulatus*. W pojedynczych okazach przetrwał *Diaptomus denticornis*; w całej próbie znalazłem zaledwie 3 ♂♂ i 3 ♀♀. Minkiewicz (1912, p. 838) podaje, że 21/I 1912 został również znaleziony *Iliocryptus sordidus*.

Z literatury (Minkiewicz 1912, p. 848) wiemy, że 3/III 1912 pod lodem został znaleziony *Cyclops fuscus* i *C. albidus*.

16/IV 1912. — Przytaczam dosłownie notatki Lityńskiego. „Łódź 72 cm. Na środku Stawu niezbyt liczna *Daphnia*. Kolonja słaba, wiele osobników nieżywych, barwa różowa, na skorupce gęste kolonje Vorticellidae. Dwa gatunki *Cyclops*<sup>1)</sup> (♀♀ z torebkami jajowemi)<sup>4</sup>.

Kolonja zimowa *Daphnia longispina* zbliża się wyraźnie do swego rocznego minimum. Jak wskazuje szereg danych, jest ona bardzo osłabiona długim pobytem pod lodem.

28/IV 1912. — Według notatek Lityńskiego w pasie odtajałym przy brzegach spotykały się tylko młode *Cyclops*'y i ehippia *Daphnia*. Po przeniesieniu tych ostatnich do domu po paru dniach rozwinęło się z nich kilkadziesiąt młodych ♀♀ *Daphnia longispina*.

Z notatek tych widzimy: 1) potwierdzenie wczesnego wiosennego pojawu przy brzegach liczniejszych *Cyclops*'ów, niestety o nieznanym dokładniej składzie gatunkowym (cf. p. 97—98); 2) nieobecność przy brzegach *Daphnia longispina*, która wciąż jeszcze przebywa na śródziejerzu. Natomiast koło brzegów znajdują się złożone na jesieni i zdolne teraz do rozwoju ehippia tego gatunku.

8/V 1912. — Jedyna próbka Minkiewicza ze śródziejerza koło brzegu zachodniego z głębokości 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m sprawia wrażenie „zupełnej pustki<sup>4</sup>. Wobec wyginięcia prawie wszystkich okazów *Daphnia*

<sup>1)</sup> [Według wszelkiego prawdopodobieństwa *C. vernalis* i *C. serrulatus*, cf. p. 88].

*longispina*, a jeszcze nie zaczynającego się pojawu nauplii *Diaptomus denticornis* i *Heterocope saliens* mamy na śródziejerzu wyraźne minimum roczne. Wyraża się ono prawie zupełnym brakiem Crustacea w tym zespole.

20/V 1912. — Notatki Lityńskiego. „Cały Staw wolny od lodu. Przy upuszczeniu dość liczna *Daphnia*. Przy brzegu wschodnim w ogromnej ilości *Daphnia* (♀♀ z jajami letnimi i młode ♀♀) i bardzo liczne *Cyclops*'y (♀♀ z torebkami jajowemi); 1 okaz *Acroperus harpae* z 2 jajami letnimi“.

Z ciekawych tych notatek widać, że 20/V rozwija się już koło brzegów masowo *Daphnia longispina*. Jak się miałem możliwość przekonać przeglądając odnośną próbkę, okazy tego gatunku wykazywały wyraźną przejściowość pomiędzy *f. cavifrons* i *f. caudata*. Stan rozmnażania się, ogólny wygląd i kolece były zbliżone do *f. caudata*; natomiast bardzo silnie wklęsnięta linja czołowa przypominała formę zimową (*f. cavifrons*). Wśród oznaczonych z wysortowanej próbki okazów *Cyclops*'ów spotykałem 2 gatunki: *C. fuscus* i *C. serrulatus*.

29/V 1912. — Notatki Lityńskiego. „1) Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia kilkanaście ♀♀ z jajami letnimi (przeciętnie po 15—20 jaj, maximum 22) i kilka młodych okazów *Daphnia*. 2) Upust — to samo. 3) Przy brzegu wschodnim, w tem samym miejscu, w którym był zrobiony połów 20/V, kilkanaście ♀♀ *Daphnia* z jajami letnimi i niezliczone nauplii *Diaptomus* i *Heterocope*“.

Z notatek 20/V i 29/V możemy sobie zupełnie dobrze wyobrazić powstawanie w Stawie Toporowym zespołów letnich. Na śródziejerzu nieliczny w końcu zimy zespół zimowy zostaje zastąpiony gwałtownie przez *Diaptomus denticornis* (częściowo i przez *Heterocope saliens*). Przy brzegach rozpoczyna się masowy rozwój *Daphnia longispina* ze złożonych na jesieni w tem miejscu ephippia. W rozwoju tym biorą też udział nieliczne okazy z kolonji zimowej; z rozpoczynającą się wiosną wędrują one z powrotem ku brzegom, odzyskują zdolność rozrodczą i zmieniają swój kształt forma *cavifrons*. Koło brzegów też zaczynają się licznie rozwijać gatunki z rodzaju *Cyclops*, *Peracantha truncata* i *Chydorus sphaericus*.

Wracając do połowów z 29/V, muszę jeszcze zwrócić uwagę na 2 szczegóły. Po pierwsze na szybką zmianę w składzie zespołu, która nastąpiła przy brzegu wschodnim. Jeszcze 20/V panowała tam masowo występująca, rozmnażająca się za pomocą jaj letnich *Daphnia longispina*. Sądząc z notatek Lityńskiego, *Diaptomus denticornis* i *Heterocope saliens* były nieobecne. Natomiast już 29/V „niezliczone“ nauplii tych 2 gatunków wypierały wyraźnie *Daphnia longispina*. Widzimy więc, że rozwój wiosenny odbywa się w Stawie Toporowym nadzwyczaj szybko, niemal gwałtownie. Z nastąpieniem

odpowiedniej chwili wylęgają się w wielkiej ilości nauplii, opanowując odrazu dany zespół. 14/V 1911 r. (cf. p. 62) nie napotkały one na śródziejerzu liczniejszych współzawodników; natomiast w końcu maja 1912 r. zastały już przy brzegu wschodnim bardzo liczną wiosenną kolonję *Daphnia longispina*, która sama rozwinęła się zapewne równie gwałtownie o parę tygodni wcześniej.

Z gwałtownem nadejściem wiosny (cf. p. 41) i z odmarznięciem Stawu Toporowego zaczyna się w nim współzawodnictwo masowo występujących kilku gatunków. W miarę zbliżania się lata intensywny wiosenny rozwój ulega niektórym dalszym zmianom. Wynikiem tego są letnie zespoły Stawu Toporowego, charakterystykę których starałem się podać na str. 47—48. Przedewszystkiem współzawodniczą ze sobą 2 gatunki: *Daphnia longispina* i *Diaptomus denticornis*. Należąc właściwie do 2 różnych zespołów, posiadają one tendencję (zwłaszcza *Daphnia longispina*) przenikania do zespołu sąsiedniego. Zjawisko to wyraża się w postaci wędrówek, które u *D. longispina* stały się stałymi i perjodycznymi, powtarzającymi się z roku na rok w tych samych mniej więcej okresach (cf. p. 78—80).

31/V 1912. — Jedyna wysortowana próbka zupełnie nie daje pojęcia o istotnym stanie zespołów. Na uwagę zasługuje tylko znaleziony okaz *Cyclops vernalis*.

12/VI 1912. — Przy brzegu NE koło Carex złowil Lityński 10 okazów *Daphnia longispina* z jajami letnimi, młode ♀♀ *Simocephalus vetulus* oraz liczne *Peracantha truncata*. Wysortowana próbka, którą miałem możność przejrzeć, zawierała typowy zespół III.

19/VII 1912. — Notatki Lityńskiego. „1) Brzeg zachodni koło wielkiego kamienia: bardzo liczna *Daphnia*, przeważnie okazy bez jaj lub z nielicznymi jajami letnimi w lęgni; liczny *Diaptomus* (♀♀ z torebkami jajowemi); liczne *Heterocope*. 2) Brzeg północno-wschodni: liczne młode *Daphnia*, rzadsze ♀♀ z 1—2 jajami letnimi. 3) *Caricetum* [koło brzegu E]: rzadkie *Daphnia*, kilka młodych *Simocephalus vetulus*, ♀♀ z torebkami jajowemi *Cyclops* i *Heterocope*“.

Zarówno przytoczone tu notatki jak i dwie przejrzane przeze mnie próbki potwierdzają w zupełności typowy stan letni zespołów przybrzeżnych.

7/VIII 1912. — Jedyna próbka pochodzi z brzegu zachodniego koło wielkiego kamienia. Wykazuje ona masowy, niemal wyłączny pojaw *Daphnia longispina*. Na uwagę zasługuje bardzo mała ilość jaj letnich w lęgni zarówno u okazów z 19/VII jak i z 7/VIII. Jest to mojem zdaniem skutek letniej depresji fizjologicznej (cf. p. 76—81).

16/VIII 1912. — „Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia roje *Daphnia*“.

29/IX 1912. — Przy brzegu zachodnim koło wielkiego ka-

mienia występuje masowo *Daphnia longispina*. Najliczniejsze są okazy bez jaj w lęgni, pozatem dość liczne ♀♀ z tworzącymi się lub świeżo utworzonymi ephippia; nieco rzadsze są ♀♀ z 1—5 jajami letniemi w lęgni oraz ♂♂. Okres wytwarzania jaj trwałych sprawia wrażenie dopiero rozpoczynającego się. Odpowiadałoby to zupełnie stosunkom z lat 1911 i 1924 (cf. p. 58—59, 63—64).

4/X 1912. — Na podstawie 1 połowu i szczegółowych notatek Minkiewicza mogę sobie odtworzyć następujący stan ze społów.

Na śródziejerzu panuje wyraźnie *Diaptomus denticornis*; *Daphnia longispina* spotyka się tylko w nielicznych okazach. Natomiast koło brzegów stosunek tych 2 gatunków jest odwrotny — przeważają liczne okazy *Daphnia longispina* (w największej ilości występują one przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia). Kolonja tego gatunku składa się z dorosłych ♀♀ bez jaj, z ♀♀ z nielicznymi jajami letniemi w lęgni oraz z dość licznych ♀♀ z ephippia i rzadszych ♂♂. Okres rozmnażania się za pomocą jaj trwałych jest już wyraźniejszy niż 29/IX. W każdym razie jednak nie jest to jeszcze jego maximum.

Prócz dominującej przy brzegach *Daphnia longispina* występuje tu typowy zespół litoralny: gatunki z rodzaju *Cyclops* (w niektórych miejscach w dużej ilości), *Chydorus sphaericus*, *Peracantha truncata*, *Heterocope saliens* i parę innych rzadszych gatunków — *Alona quadrangularis*, *Alona guttata*, *Alonella excisa* i *Streblocerus serricaudatus*. Ciekawym szczegółem zauważonym przez Minkiewicza jest fakt liczniejszego pojawu trzech letnich gatunków z rodzaju *Cyclops*, podczas gdy zimowy *C. vernalis* występuje rzadziej. Ten ostatni gatunek jednak spotyka się już stale przy brzegach.

### 1913.

Z tego roku posiadam notatki i 4 wysortowane próbki Lityńskiego (13/V, 26/VIII, 30/VIII, 23/X) oraz notatki Minkiewicza (9/VIII, 30/VIII, 8/XI).

13/V 1913. — Notatki Lityńskiego. „Cały Staw wolny od lodu. Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia występują masowo ♀♀ *Daphnia longispina* z licznymi (do 20) jajami w lęgni. Wzdłuż całego brzegu zachodniego i południowego spotykają się również roje *D. longispina*. Są tam też *Cyclops*'y (♀♀ z torbkami jajowemi), brak natomiast jeszcze *Diaptomus* i *Heterocope*“.

Przejrzane przeze mnie okazy *Daphnia longispina* należały do formy przejściowej pomiędzy *f. cavifrons* i *f. caudata*. Były one w pełni rozwoju partenogenetycznego i miały wygląd zupełnie zdrowy. Znalazłem też w tym połowie 1 dorosły okaz *Cyclops fuscus*



9/VIII 1913. — Z notatek Minkiewicza widać, że fauna Stawu pod względem ilościowym była bardzo bogata. Rozwinięły się w wielkiej liczbie *Daphnia longispina*, *Diaptomus denticornis* i *Heterocope saliens*. Liczne też były gatunki litoralne: *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus* i 3 letnie gatunki z rodzaju *Cyclops* (*C. albidus*, *C. fuscus*, *C. serrulatus*). „Bardzo liczny<sup>4)</sup>” pojaw *Alona guttata*, formy spotykanej w Stawie Toporowym poza tym jednym dniem sporadycznie i stale pojedynczo. Gatunek *Cyclops vernalis* podaje Minkiewicz jako „dość liczny<sup>4)</sup>”, natomiast *Alona quadrangularis* i *Streblocerus serricaudatus* zostały znalezione tylko w ilości kilku okazów

26/VIII 1913. — Notatki Lityńskiego. „Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia występują bardzo licznie ♀♀ *Daphnia* z jajami letniemi“.

Skład przejranej przeze mnie próbki z brzegu W był następujący: *Daphnia longispina* 4 (gatunek dominujący; najliczniejsze są dorosłe ♀♀ z pustymi lęgniami; mniej liczne ♀♀ z 1—2 jajami w lęgniu; występują również w niewielkiej ilości młode ♀♀); *Heterocope saliens* 2; *Diaptomus denticornis* 2; *Chydorus sphaericus* 1; *Alona quadrangularis* 1.

30/VIII 1913. — Według notatek Lityńskiego *Daphnia longispina* występowała najliczniej koło wielkiego kamienia przy brzegu zachodnim, przy brzegu południowym była nieliczna, a wśród *Carex* brzegu wschodniego prawie nieobecna. W zaroślach turzyc żyły zato liczne okazy *Peracantha truncata* i *Chydorus sphaericus*; *Simocephalus vetulus* nie został znaleziony.

Według notatek Minkiewicza z tej samej daty, na śródzieziorzu występowały dość licznie *Diaptomus denticornis*, *Daphnia longispina* i *Heterocope saliens*. Wszystkie te trzy gatunki były też dość liczne koło brzegów E i W, przyczem koło wielkiego kamienia W spotykały się masowo *Daphnia longispina*. Z brzegu E podaje jeszcze Minkiewicz: *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops albidus* i *C. serrulatus*.

23/X 1913. — Według danych Lityńskiego koło wielkiego kamienia brzegu W występowały niezbyt liczne *Daphnia longispina* (przeważnie ♀♀ bez jaj i ♂♂, rzadziej ♀♀ z ephippia) i *Chydorus sphaericus* (częściowo ♂♂ i ♀♀ z ephippia).

8/XI 1913. — Z krótkiej wzmianki Minkiewicza widać, że koło brzegu zachodniego były dość liczne *Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus* i *Diaptomus denticornis*. Ponadto podane są następujące gatunki: *Heterocope saliens*, *Cyclops fuscus* i *Cyclops serrulatus*.

<sup>4)</sup> Przypuszczam, że tylko stosunkowo do tej ilości, w jakiej się zwykle spotyka (cf. p. 84, 88—89).

1914.

Posiadam tylko notatki oraz 5 wysortowanych próbek Lityńskiego (14/IV, 4/V, 20/V, 17/VII, 19/VII).

14/IV 1914. — „Staw odmarznięty tylko przy brzegu północnym. Połowy wykonane przy brzegach NE, W i koło upustu zupełnie nie zawierają *Daphnia* i nauplii *Centropagidae*. Spotykają się tylko *Cyclops*'y (♀♀ z torebkami jajowemi) oraz zeszłoroczne ephippia *Daphnia*“.

Sądząc z tych danych, jest to okres bardzo wczesnej wiosny jeszcze przed masowym gwałtownym pojawem nauplii i *Daphnia longispina* (cf. p. 46, 61—62, 65—66, 68).

4/V 1914. — Notatki Lityńskiego. „Staw wolny od lodu. 1) Przy brzegu wschodnim *Cyclops*'y (♀♀ z torebkami jajowemi i liczne młode), prócz nich liczne nauplii *Centropagidae*. 2) Przy brzegu północno-wschodnim *Cyclops*'y i kilka malutkich okazów *Daphnia*. 3) W zaroślach północno-wschodnich *Carex*: masowo ♀♀ z torebkami jajowemi *Cyclops* (2 gatunki)<sup>1)</sup> oraz liczne ♀♀ *Chydorus sphaericus* z 1—2 jajami letniemi. 4) Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia: bardzo liczny *Ch. sphaericus* (♀♀ z jajami letniemi), kilka okazów młodych *Daphnia* i młode *Cyclops*'y. 5) Upust: dziesiątki okazów młodych *Daphnia*, wśród nich 1 ♀ o typie *f. cavifrons*. Skorupka tego ostatniego okazu była pokryta *Vorticellidae*, a jajniki wypełnione jajami. Po przeniesieniu do domu ♀ ta rozwinęła 6/V i 7/V 11 jaj letnich, poczem zrzuciła wylinkę razem z *Vorticellidae*“.

Ostatnio wymieniony okaz dowodzi, że conajmniej pojedyncze okazy zimowej kolonji *Daphnia longispina*, która przetrwała pod lodem, mogą na wiosnę zacząć się rozmnażać dzieworodnie. Jednocześnie okazy te zmieniają zapewne stopniowo swój dawny typ morfologiczny (*f. cavifrons*) w kierunku *f. caudata*. Naogół widać, że 4/V 1914 dopiero się zaczyna masowy rozwój wiosenny.

20/V 1914. — „Brzeg wschodni: wszędzie przy brzegach widać gołem okiem liczne *Daphnia* (♀♀ z 10—15 i więcej jajami letniemi), młode *Diaptomus* i młode *Heterocope*. W turzycach północno-wschodnich ♀♀ *Chydorus sphaericus* z jajami letniemi“.

Miałem możność przejrzeć kilkadziesiąt dorosłych ♀♀ *Daphnia longispina* z jajami letniemi i bez jaj w łęgni. Wszystkie te okazy wykazywały bardzo ciekawy przejściowy typ morfologiczny. Cechy *f. cavifrons* i *f. caudata* były w nich pomieszane. Stan ogólny kolonji, w szczególności jej rozmnażanie się, przypominały wiosenny intensywny rozwój *f. caudata*.

17/VII 1914. — W jedynej próbie wysortowanego materiału

<sup>1)</sup> Cf. p. 65.

znalazłem *Diaptomus denticornis*, *Heterocope saliens*, *Daphnia longispina*, *Alona quadrangularis*, *Cyclops fuscus* i *C. albidus*.

19/VII 1914. — Notatki Lityńskiego. „1) Brzeg zachodni koło wielkiego kamienia: masowe występowanie *Daphnia*, przeważnie młodych okazów lub dorosłych bez jaj w lęgach. 2) Brzeg wschodni i południowo-wschodni: nieliczna *Daphnia*, natomiast bardzo liczna *Peracantha*. 3) W mulach z dna przy brzegu południowo-wschodnim dość liczna *Alona quadrangularis* (♀♀ z 1 jajem letniem). 4) Przy brzegu północno-wschodnim przeważają liczne ♀♀ *Peracantha*, młode i z 1—2 jajami letniemi (gatunek ten wogóle był wszędzie przy brzegach liczny). Nieliczny *Chydorus sphaericus* (♀ z 1 jajem letniem), ♀♀ *Alona guttata* i dość liczne *Daphnia*. *Simocephalus vetulus* w zwykłym miejscu nieznalesiony“.

Z notatek tych widzimy dość wyraźne rozgraniczenie zespołów II i III (cf. p. 47—48), przy czem formą przewodnią jednego jest *Daphnia longispina*, drugiego — *Peracantha truncata*. Nieznalezienie *Simocephalus vetulus* zdaje się przemawiać raz jeszcze za tem, że jest to gatunek nie tylko zlokalizowany w Stawie Toporowym, lecz również nieliczny i sporadycznie występujący. Obecność liczniejszych okazów *Alona quadrangularis* w mulach z dna nasuwa przypuszczenie, że może to być jedna z form przewodnich zespołu dennego (cf. p. 48). W 2 przejranych próbkach z 19/VII znalazłem mniej liczne, ale stale występujące okazy *Heterocope saliens*. Sądząc więc z posiadanych danych, 19/VII 1914 panowały przy brzegach typowe zespoły II i III.

### 1915.

Z tego roku posiadam 7 wysortowanych próbek oraz notatki Lityńskiego z następujących dat: 6/V, 26/V, 30/V, 12/VI, 28/VI, 11/VII, 26/VII, 26/VIII, 1/IX, 24/IX, 12/X i 5/XI. Większość z zawartych w nich danych odnosi się niestety tylko do *Daphnia longispina*, ponieważ materiał był zbierany specjalnie dla badań nad morfologią i cyklomorfozą tego gatunku.

6/V 1915. — „Najwyżej  $\frac{1}{10}$  powierzchni wolna od lodu. Staw Toporowy odtajał w całości około 15/V“.

26/V 1915. — „Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia masowy pojaw *Daphnia longispina*. Dwojaki typ morfologiczny ♀♀ tego gatunku: jedno z nich to stare *f. cavifrons* z jajami letniemi w lęgach (do 12 jaj); drugi typ to młode ( $\pm 1.5$  mm) z linią czołową lekko wgiętą“.

30/V 1915. — „Wszędzie przy brzegach występuje masowo *Daphnia longispina*“.

12/VI 1915. — „Przy brzegu zachodnim koło wielkiego ka-

mienia spotyka się bardzo liczna *Heterocope saliens*, natomiast niezbyt liczna *Daphnia longispina*. Na śródziejzisku *D. longispina* niezbyt liczna“.

28/VI 1915. — „1) Śródziejzisko, głębokość 5 m: niezbyt liczna *Daphnia* (♀ ♀ z 1—4 jajami letniemi i młode). natomiast masowo *Heterocope*. 2) W mule głębszym występuje bardzo licznie *Alona quadrangularis*. 3) Przy brzegu północno-wschodnim wśród *Carex*: rzadkie okazy *Daphnia*, niezbyt liczna *Peracantha*, rzadki *Chydorus sphaericus*“.

Z notatek tych najciekawszy jest masowy pojaw na dnie *Alona quadrangularis*, potwierdzający poprzednie przypuszczenie, że jest to jedna z form przewodnich zespołu dennego (cf. p. 48). Zwraca też uwagę masowy pojaw na śródziejzisku *Heterocope saliens*.

11/VII 1915. — W wysortowanym materiale znalazłem po kilkadziesiąt okazów *Diatomus denticornis*, *Daphnia longispina* i *Heterocope saliens*.

26/VII 1915. — „W różnych punktach *Daphnia* wszędzie w umiarkowanej ilości“.

W przejrzanym materiale ze śródziejziska znalazłem ± 20 okazów *Daphnia longispina* i po parę okazów *Heterocope saliens* i *Cyclops albidus*.

26/VIII 1915. — „Przy brzegu zachodnim koło wielkiego kamienia: roje *Daphnia* (♀ ♀ z 1—4 jajami letniemi) i rzadkie okazy *Heterocope*“.

1/IX 1915. — „Wszędzie przy brzegach roje *Daphnia*: ♀ ♀ z 1—3 jajami letniemi, młodziutki ♂ ♂, brak ♀ ♀ z ephippia“.

Ciekawa chwila w rozwoju kolonii *Daphnia longispina*. Po raz pierwszy zjawiają się oznaki nadechodzącego jesiennego okresu wytwarzania jaj trwałych (młode ♂ ♂).

24/IX 1915. — Wszędzie przy brzegach roje *Daphnia*. Przeważnie młode okazy, ♀ ♀ bez jaj w łęgni i ♀ ♀ z bardzo nielicznymi (1—2) jajami letniemi. Zostały też znalezione ♂ ♂ i ♀ ♀ z ephippia.

12/X 1915. — „Masowe występowanie okazów *Daphnia*, wśród których znajdują się liczne ♂ ♂ i ♀ ♀ z ephippia; natomiast ♀ ♀ z 1—3 jajami letniemi w łęgni stają się rzadsze“.

5/XI 1915. — Przy brzegach roje *Daphnia*, wśród których wstępują liczne ♀ ♀ z tworzącymi się i świeżo utworzonymi ephippia; ♂ ♂ spotykają się tylko nielicznie. Muł z głębokości 1—2 m zawierał skorupki *Alona quadrangularis*, *Chydorus sphaericus*, 1 dużą skorupkę *Camptocercus* i szczątki *Iliocryptus*.

Jak już wspominałem, wiadomości o zespołach Stawu Toporowego, które starałem się w miarę możliwości opracować i zestawić razem, pochodzą z okresu 1909—1915 i 1924—1925<sup>1)</sup>. Prócz tego

<sup>1)</sup> Cf. dane z roku 1925 w uzupełnieniu na str. 93—99.

mamy w literaturze cenne dane Wierzejskiego z przed lat czterdziestu (1880—1882). Byłoby nadzwyczaj ciekawem zadaniem stwierdzić, w jakim stosunku pozostają zespoły z okresu 1909—1925 do zespołów, z którymi miał do czynienia Wierzejski. Niestety porównanie takie jest bardzo utrudnione, ponieważ Wierzejski w pracach swoich nie podaje, w jakich okolicach jeziora znajdował poszczególne gatunki. Jest wszakże szereg danych, które pozwalają przypuszczać, że w zasadzie skład zespołów Stawu Toporowego pozostał obecnie w pewnych granicach taki sam, jakim był przed 40 laty. Odkładając szczegółowe omówienie tej kwestji do rozdziału o zmienności zespołów, wspomnę tylko, że już Wierzejski podał *Diatomus denticornis* jako bardzo liczny na śródziejerzu, *Daphnia longispina* zaś jako panującą w faunie przybrzeżnej Stawu Toporowego (Wierzejski 1883, 1896).

### Przegląd systematyczny gatunków.

#### *Holopedium gibberum* Zaddach.

Kolonja tego gatunku w Stawie Toporowym jest bardzo ciekawa ze względu na sporadyczność jej występowania. Jak już wspominałem na str. 37, pierwsze dane odnoszące się do skorupiaków Stawu Toporowego zawdzięczamy Wierzejskiemu, który badania swoje w Tatrach prowadził w ciągu paru letnich miesięcy 1880, 1881 i 1882 r. Wyniki zostały ogłoszone w 3 pracach (Wierzejski 1881, 1882 i 1883), z których każda następna obejmuje o jeden okres letni więcej. Z prac tych tylko druga i trzecia zawierają dane, odnoszące się niewątpliwie do Stawu Toporowego („Zadniego“ według terminologii Wierzejskiego). Jak to wyraźnie wynika z paru ustępów w pracy 1882, zwrócił Wierzejski już latem 1881 r. większą uwagę na Staw Toporowy. Wykaz gatunków, podanych w tej pracy, daje niemal kompletny obraz fauny tego zbiornika. Z letnich gatunków zostały pominięte tylko niektóre rzadsze, stwierdzone następnie w nielicznych okazach. Pomimo tego nie został znaleziony ani jeden okaz *Holopedium gibberum*. Fakt ten podkreśla Wierzejski dwukrotnie (1882, p. 223 i 237—238), zaznaczając w stosunku do *H. gibberum* różnicę pomiędzy Stawem Toporowym a wyżej położonymi jeziorami. Dopiero w trzeciej z kolei pracy (Wierzejski 1883) znajdujemy pierwszą wzmiankę o występowaniu *H. gibberum* w Stawie Toporowym; przy czym gatunek ten jest podany jako forma rzadka, ustępująca ilościowo znacznie *Daphnia longispina*.

Następuje bardzo długa niestety przerwa w badaniach tatrzańskich skorupiaków, w szczególności ze Stawu Toporowego. Dopiero w roku 1907 wykonywuje w tym zbiorniku przygodny połów

Minkiewicz, a od jesieni roku 1909 autor ten rozpoczyna szereg systematycznych połowów. Dzięki temu, że badania Minkiewicza (ze specjalnem uwzględnieniem Stawu Toporowego) zostały podjęte i nadal prowadzone przez Lityńskiego, rozporządzamy obecnie ciągłym szeregiem danych od jesieni 1909 r. aż do późnej jesieni 1915 r. Sześcioletni okres systematycznych badań w Stawie Toporowym (Minkiewicz, Lityński) był prowadzony przede wszystkim ze względu na cyklomorfozę kolonji *Daphnia longispina*. Gatunek ten spotyka się nieraz i na śródziejzerm; znaczna więc ilość połowów została wykonana na środku Stawu, to jest we właściwym zespole *Holopedium gibberum*. Pomimo tego zarówno Minkiewicz jak Lityński w ciągu 6 lat nie znaleźli w Stawie Toporowym ani jednego okazu *H. gibberum*. Nie ulega więc najmniejszej wątpliwości, że gatunek ten albo wogóle był nieobecny w ciągu tych kilku lat, albo też mógł występować tylko w pojedynczych okazach.

Wobec wszystkich wyżej przytoczonych faktów zupełnie niespodziewany jest wynik pierwszych połowów, wykonanych przeze mnie 16/VI 1924. Wszędzie na śródziejzerm występowało tego dnia licznie *Holopedium gibberum*. Była to niemal dominująca forma w zespole. Gatunek ten podchodził blisko do brzegów i spotykał się we wszystkich miejscach, wykazujących ślady zespołu śródziejzernego; np. przy brzegu E i koło wielkiego kamienia przy brzegu W. Kolonja *H. gibberum* składała się z dorosłych ♀ bez jaj oraz z ♀♀ z nielicznymi (do 5) jajami letniemi w łęgni. — Sądząc z połowów wykonanych 29/VII 1924, kolonja *H. gibberum* pozostała w końcu lipca w mniej więcej jednakowym stanie jak 16/VI. W porównaniu z 16/VI zmniejszyła się tylko jej liczebność (z wyjątkiem zalewiska północnego, cf. p. 52). 29/VII kolonja *H. gibberum* sprawiała wrażenie rozwijającej się normalnie chociaż niezbyt intensywnie. — Natomiast 18/IX mamy już wyraźny zanik całej kolonji; większość połowów śródziejzernych nie zawiera zupełnie *H. gibberum*. Pomimo kilkakrotnych dłuższych zagarnięć i wyciągnięć od samego dna na środku Stawu w większości próbek gatunku tego nie było; z trudem złowiłem 3 okazy. Nieco liczniej spotkałem 18/IX *H. gibberum* tylko w zalewisku północnem (cf. p. 56, 58, 59—60); okazy pochodzące stamtąd różniły się znacznie od kolonji 16/VI bardzo dużą ilością jaj letnich w łęgni, przeciętnie około 30 jaj u jednego okazu.

---

Za jaki element zespołów Stawu Toporowego należy uważać gatunek *Holopedium gibberum*? Trudnej tej kwestji nie mogę na razie rozstrzygnąć ostatecznie. Sądzę, że są 3 możliwe tłumaczenia sporadycznego występowania *H. gibberum* w Stawie Toporowym.

I) Może to być forma, nienależąca do właściwych zespołów tego Stawu. W jeziorach położonych wyżej nad poziomem morza wśród kosodrzewiny, np. w Morskim Oku, należy *Holopedium gibberum* nieraz do pospolitych i licznych składników fauny; gatunek ten znajduje tam odpowiedni zespół. Tutaj, w stosunkowo nisko położonym (1095 m) i leśnym Stawie, panują zespoły inne. Pojedyncze jednak okazy *H. gibberum* utrzymują się z trudem przy życiu w niektórych miejscach tego zbiornika. W pewnych latach, kiedy następuje osłabienie fizjologiczne właściwych zespołów bądź to wskutek warunków zewnętrznych, bądź też czynników wewnętrznych — wegetująca w pojedynczych okazach kolonja *H. gibberum* staje się liczniejszą. Z punktu widzenia zespołów byłby to więc gatunek podobny np. do *Acroperus harpae*, *Camptocercus rectirostris*, *Alona rectangula*, a nawet *Simocephalus vetulus*. Wszystkie te gatunki są wybitnie rzadkie i sporadycznie występujące w Stawie Toporowym. Różnica polegałaby tylko na tem, że *Holopedium gibberum* należy do zespołu śródziejzicza (zespół I) i że czasem może się rozmnożyć masowo.

II) Drugie tłumaczenie udziału *H. gibberum* w zespołach Stawu Toporowego byłoby tylko bardziej krańcowem ujęciem poprzedniego. *H. gibberum* nie należy do właściwych zespołów tego jeziora; nawet pojedyncze okazy nie mogą się stale utrzymać. Co pewien czas jednak czynniki zewnętrzne (np. wiatr halny, ptaki) przenoszą ten gatunek do Stawu Toporowego. Rozwija się on tam jeszcze przez pewien przeciąg czasu, ale następnie ginie. Ponieważ nie każdego roku trafiają okazy *H. gibberum* do Stawu Toporowego lub też nie zawsze znajdują odpowiednie warunki do rozwoju — mamy lata „z *Holopedium*“ i „bez *Holopedium*“.

III) Trzecie tłumaczenie: zespoły Stawu Toporowego ulegają zmianom w jednym określonym kierunku, pewnej że się tak wyrażę ewolucji. Takie tłumaczenie zastosował Minkiewicz w pracy z roku 1917 (p. 411), podając za przyczynę zniknięcia *H. gibberum* od czasów Wierzejskiego obniżenie się poziomu wody wskutek przekopania upustu (cf. również Lityński 1917, p. 54 i 1923, p. 257).

Każda z trzech wyżej przytoczonych hipotez posiada dane przemawiające za i przeciw. Rzadkość *H. gibberum* za czasów Wierzejskiego i obecność w Stawie Toporowym szeregu gatunków o podobnym typie ekologicznym (ale niekiedy ściśle zlokalizowanych, jak np. *Simocephalus vetulus*) przemawiają za tłumaczeniem I-em. Natomiast brak zupełny(?) *H. gibberum* w ciągu sześcioletnich starannych badań dwóch autorów i masowe ukazanie się jego w 1924 r. z gwałtownym zanikiem w drugiej połowie lata<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> W jeziorach wyżej położonych gatunek ten znajduje się wówczas w pełni rozwoju.

zdają się przemawiać za hipotezą II-gą. Trudnym do wytłumaczenia jest jednak w takim razie brak zupełny w Stawie Toporowym szeregu gatunków z zespołów wyżej położonych jezior (np. *Polyphe-mus pediculus*, *Euryycercus lamellatus*, *Cyclops strenuus*). Przeciwno drugiej i trzeciej hipotezie wreszcie przemawia bardzo znaczna naogół stałość zespołów Stawu Toporowego, a sądząc z prac Lityńskiego — i wogóle Stawów tatrzańskich. Trudno przypuścić, żeby tak wielkie zmiany w stosunku do występowania *Holopedium gibberum* mogły jednocześnie nie wpłynąć na stosunki ilościowe i jakościowe innych gatunków.

Dane z lata 1925 r., które omawiam niżej w uzupełnieniu na str. 94—95, potwierdzają w zupełności przypuszczenie pierwsze (ewentualnie drugie). Przemawiają zaś one wyraźnie przeciw trzeciej hipotezie, t. j. przeciwko ewolucji fauny Stawu Toporowego w jednym określonym kierunku.

*Daphnia longispina* O. F. Müller f. *caudata* Sars —  
f. *cavifrons* Sars.

Jeden z najliczniejszych gatunków w Stawie Toporowym. Występuje on w niektórych porach roku w tak wielkich ilościach, że już Wierzejski określił ten pojaw jako „zagęszczenie wody“. Spostrzeżenie to zostało następnie potwierdzone przez wszystkich autorów. Znaczenie *Daphnia longispina* w życiu zespołów Stawu Toporowego jest bardzo wielkie wobec stałości i liczebności jej występowania oraz wobec perjodycznych wędrówek, odbywających się w pewnych porach roku z jednego zespołu do drugiego.

Cyklomorfoza. — Pod względem morfologicznym wykazuje kolonja *Daphnia longispina* wybitną cyklomorfozę. Została już ona szczegółowo opisana<sup>1)</sup>, nie będę się więc na niej dłużej zatrzymywał. W pracy obecnej zwrócę tylko uwagę na szczegóły, mające znaczenie dla ekologicznej charakterystyki zespołów<sup>2)</sup>. Krańcowa

<sup>1)</sup> Minkiewicz 1911, p. 383—385, fig. 1—4; — Lityński 1913, p. 597—601, tab. LVII, fig. 26—29.

<sup>2)</sup> Jak już wspominałem wyżej (p. 38—39), dane odnoszące się do rozwoju omawianej tutaj kolonji, a zawarte w jednej z prac Lityńskiego (1913, p. 598—599) wymagają mojem zdaniem szeregu sprostowań.

a) Pierwsze pokolenie wylega się z ephippia nie w czerwcu, a koło połowy maja. W związku z późniejszą lub wcześniejszą wiosną może się to odbywać nieco wcześniej lub później; wątpię jednak, żeby mogło się opóźnić aż do czerwca.

b) Rozwój wiosenny odznacza się nadzwyczaj intensywnym rozmnażaniem dzieworodnem. Liczba jaj, wypełniających całkowicie lęgnię, wynosi często 20 i więcej.

c) Pokolenia następne (druga połowa czerwca, lipiec, początek sierpnia) wykazują wybitne oznaki depresji fizjologicznej, wyrażającej się również bardzo



forma letnia (*f. caudata*) zjawia się w końcu maja lub na początku czerwca. W generacjach partenogenetycznych, które następują potem, typ ten bardzo prędko, już w środku lata zmienia się w kierunku *f. cavifrons*. Naprzykład, linja czołowa ulega silniejszemu wklęsnięciu. W zimie pod lodem następuje dalsza modyfikacja tego typu, aż osiąga on wreszcie przy końcu zimy krańcową postać *f. cavifrons*. Przemiana więc *f. caudata* na *f. cavifrons* odbywa się bardzo powoli, stopniowo w ciągu 10 miesięcy. Natomiast zmiana odwrotna dokonywuje się w niecałe 2 miesiące<sup>1)</sup>. Oto są daty,

6/IV 1910 — 8/VI 1910  
26/IV 1911 — 21/VI 1911  
16/IV 1912 — 12/VI 1912

z których pierwsze posiadały krańcowy typ zimowy (*f. cavifrons*), a drugie letni (*f. caudata*). W tym dwumiesięcznym okresie wiosennym występują zmiany nie tylko w typie morfologicznym *Daphnia longispina* (formy przejściowe), lecz również w liczebności kolonji, w rozmnażaniu się, wreszcie w wędrówce ku brzegom (cf. p. 77—81).

Stosunki ilościowe. — Sądząc z dotychczasowych danych, ilościowe maximum swego rozwoju osiąga *Daphnia longispina* na jesieni. Wtedy to przede wszystkim „zagęszcza“ ona wodę. Liczną jest również kolonja na początku zimy po przebytych okresie składania ehippia. Następnie jednak ilość okazów stale się zmniejsza, aż wreszcie kolonja dochodzi do swego minimum rocznego. Przy końcu zimy, w chwili odmarzania jeziora (koniec kwietnia, początek maja) tylko nieliczne okazy utrzymują się z trudem przy życiu. Na wiosnę jednak w pewnej chwili następuje okres intensywnego rozmnażania się przy brzegu. Kolonja *D. longispina* znów staje się bardzo liczną. Stan ilościowy letni, pomiędzy okresem gwałtownego rozwoju wiosennego i maximum jesienno, nie jest we wszystkich latach jednakowy. W niektórych (np. 1911, cf. p. 62—63) występuje bardzo wielka depresja letnia, w innych depresja jest słabiej wyrażona. Naogół jednak zdaje mi się, że zjawisko letniej depresji fizjologicznej występuje stale i że wyraża się

---

wyraźnym zmniejszeniem ilości jaj w lęgni (przeważnie tylko 1—3). Wprawdzie w niektórych latach mogą mieć ♀♀ nieco więcej jaj letnich (do 6—8). Są to jednak wypadki rzadkie, nie mogące wpłynąć zasadniczo na omawianą tutaj charakterystykę ekologiczną kolonji. Nigdy nie widziałem z tego okresu okazów z tak licznymi jajami i z tak wypełnioną lęgnią jak na wiosnę. Typ ekologiczny jest niewątpliwie całkiem odmienny.

d) Zmiany morfologiczne typu *caudata* zaznaczają się znacznie wcześniej niż to zostało podane w pracy Lityńskiego (1913, p. 599). Nie tylko w sierpniu, ale nawet już na początku lipca spotykałem liczne okazy, u których linja czołowa wykazywała wklęsnięcie, zbliżające je do formy jesiennej.

<sup>1)</sup> W rzeczywistości okres ten jest zapewne jeszcze znacznie krótszy; przypuszczam, że trwa on niecały miesiąc. Brak okazów z odnośnych dat uniemożliwia mi na razie dokładne określenie długości tego okresu przejściowego.

ona w stosunkach ilościowych, w intensywności rozmnażania się (bardzo mała ilość jaj letnich w łęgni), w wyglądzie okazów i w wędrówkach letnich na śródziejerze (cf. p. 78—81).

Rozmnażanie się. — Kolonja *Daphnia longispina* w Stawie Toporowym jest wyraźnie monocykliczna. Z każdego roku, w którym były wykonywane połowy w okresie od września do listopada, znamy ♂♂ i ♀♀ z ehippia. Rozwój ♂♂ zaczyna się w pierwszej połowie września, a pierwsze ♀♀ z ehippia znajdowano 18/IX 1924, 24/IX 1915, 29/IX 1912, 30/IX 1911. Maximum rozwoju ♀♀ z ehippia przypada mniej więcej na październik. Pomimo stosunkowo dużego materiału nie znamy dotychczas wcale ♀♀ z ehippia z innych miesięcy prócz IX—XI. Pojedyncze okazy ♂♂ spotykają się wprawdzie w pierwszej połowie zimy pod lodem, są to jednak tylko pozostałości wielkiego jesiennego okresu wytwarzania jaj trwałych. Dowodzi tego niewątpliwie bardzo mała ilość ♂♂ pod lodem, ich szybki i całkowity zanik w pierwszej połowie zimy, przede wszystkim zaś brak zupełny ♀♀ z ehippia.

Pomimo zasadniczej monocykliczności kolonja *Daphnia longispina* ze Stawu Toporowego posiada jednak wyraźne ślady świadczące o tem, że dąży ona ku acykliczności. Nie wszystkie okazy giną po jesiennym okresie wytwarzania jaj trwałych, część z nich pozostaje przy życiu i próbuje przetrwać zimę na śródziejerzu. Bardzo nieliczne okazy rzeczywiście utrzymują się aż do wiosny i są w stanie dać początek nowym pokoleniom wiosennym i letnim (cf. notatki Lityńskiego, p. 61—62, 65—67, 70, 71). Widzimy tu jednak tylko z trudem zamykający się cykl roczny; ogromna większość osobników nie może ani przetrwać zimy, ani też zacząć się rozmnażać pod lodem. Znaczna większość kolonji wiosennej powstaje niewątpliwie ze złożonych na jesieni ehippia. Po intensywnym wiosennym rozwoju następuje osłabienie całej kolonji. Depresja ta może być w poszczególnych latach mniej lub więcej wyrażona; w każdym razie istnieje i ma wyraźne podobieństwo do depresji letniej, wywołującej na niżej powstanie letniego okresu jaj trwałych u kolonji dicyklicznych.

Wędrówki. — Bardzo ciekawym faktem jest wędrówka kolonji *Daphnia longispina* na śródziejerze w okresie depresji ogólnej. Najwyraźniej wędrówka taka odbywa się późną jesienią przy końcu okresu wytwarzania jaj trwałych; cała kolonja przenosi się wówczas od brzegów na środek Stawu. Na śródziejerzu jednak nie rozmnaża się *D. longispina* zimą wcale lub prawie zupełnie; z nadejściem zaś odpowiedniej pory roku (wiosny) wraca znów ku brzegom. Widzimy stąd, że właściwy zespół *D. longispina* to nie śródziejerze, a wewnętrzny litoral (zespół II, cf. p. 47—48). Tutaj osiąga ten gatunek chwile największej swojej liczebności (jesienią, na

wiosnę, wyjątkowo również latem). Okres od jesieni do początku wiosny jest bardzo wyraźny, niemal schematyczny. Natomiast latem mamy stosunki nieco bardziej powikłane. Niewątpliwie da się stwierdzić w środku lata pewnego rodzaju depresja w stanie kolonji, tendencja do wędrówek letnich na śródziejerze jest również wyraźna<sup>1)</sup>. Zachodzą tu jednak wahania indywidualne poszczególnych lat. Sprawę komplikuje masowy rozwój *Diaptomus denticornis*, właściwej letniej formy przewodniej zespolu I czyli śródziejerza, oraz utrzymywanie latem przez *Daphnia longispina* (wprawdzie osłabionej) zdolności rozmnażania się partenogenetycznego.

Wszystko, co napisałem dotychczas o kolonji *Daphnia longispina* ze Stawu Toporowego, dałoby się streścić w następującym schemacie (cf. następną stronicę).

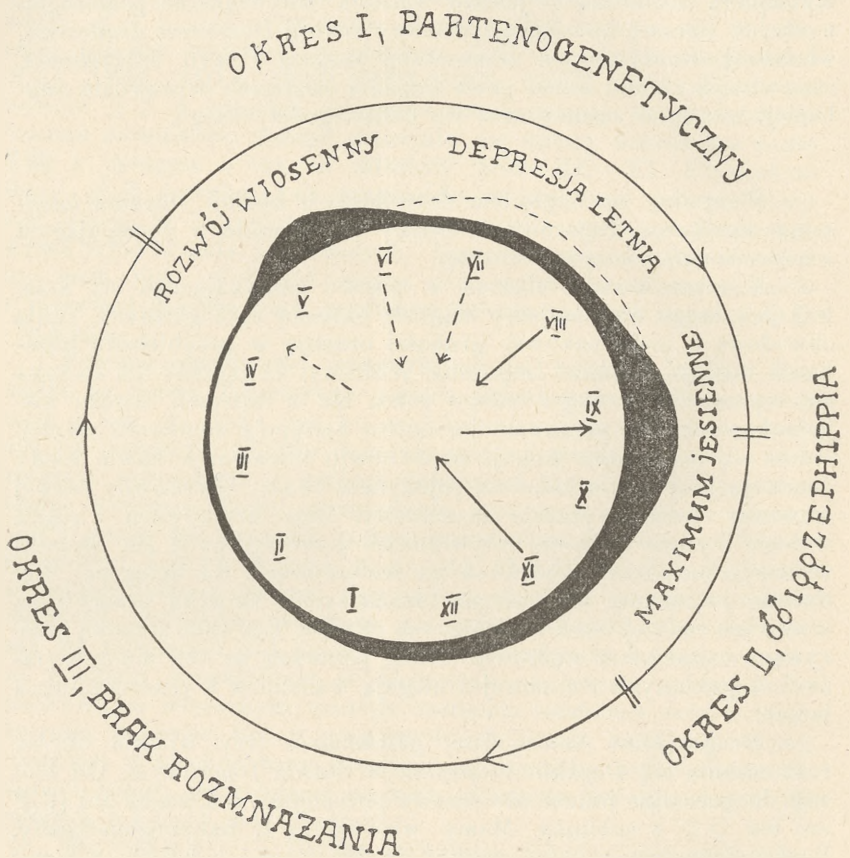
Miesiące zostały ułożone w postaci zamykającego się koła, wskutek czego otrzymujemy ciągłość okresów ekologicznych. Linja obwodowa o niejednakowej grubości oznacza w przybliżeniu liczebność kolonji *Daphnia longispina*. Widzimy, że gatunek ten spotyka się wprawdzie w ciągu całego roku, ale w ilościach bardzo niejednakowych. Po maximum jesiennem następuje stopniowe zmniejszanie się liczebności kolonji aż do chwili odmarzania Stawu, kiedy pozostają przy życiu zaledwie pojedyncze okazy. Gwałtowny rozwój wiosenny został wyraźnie zaznaczony, linja kreskowana i ciągła w lecie wyraża wahania indywidualne poszczególnych lat. Strzałki wskazują na okresy wędrówek na śródziejerze i ku brzegom. Wędrówkę wiosenną ku brzegom zaznaczyłem strzałką przerywaną wobec niewielkiej ilości wędrujących okazów. Tak samo strzałką przerywaną oznaczyłem wędrówki letnie, ponieważ są one mniej wyraźne od jesiennych i zimowej i ulegają wahaniom w poszczególnych latach.

Drugie koło (zewnątrzne) przedstawia trzy wielkie okresy rozmnażania się *Daphnia longispina* w Stawie Toporowym. Od wiosny do początku jesieni nie zostały dotychczas znalezione ani ♂♂ ani też ♀♀ z ehippia. Mamy więc okres I, partenogenetyczny. Bardzo intensywny na początku (wielka ilość jaj letnich w lęgni) zmniejsza się on następnie wyraźnie, tworząc depresję letnią<sup>2)</sup>. Na jesieni mamy okres II, w którym obok mniej licznych ♀♀ z jajami letnimi występują przy brzegach w wielkiej ilości ♂♂ i ♀♀ z ehippia. Trzeci wreszcie okres (zimowy) odznacza się brakiem rozmnażania i wyraźnym stopniowym zanikiem całej kolonji.

1) W sprawie związanych z tem niewątpliwie wędrówek jesiennych cf. p. 50—53, 58—59, 63.

2) Na początku jesieni rozwój staje się zwykle znowu intensywniejszy i daje początek licznej kolonji.

Gatunek *Daphnia longispina* występuje na niżu, np. w okolicach Warszawy, jako forma typowo policykliczna. Okres wytwarzania jaj trwałych powtarza się przynajmniej dwa razy do roku. W stosunku do typów zespołów, określonych przeze mnie jako



astatyczny i eustatyczny (Gajl 1924, p. 24—34) *D. longispina* zajmuje wyraźnie miejsce przejściowe (loc. cit., tab. V i VI). Nie spotykając się zarówno w zbiornikach krańcowo astatycznych jak i eustatycznych, żyje *D. longispina* w zespołach pośrednich. Wobec tego w okolicach Warszawy spotyka się ona czasem jako jedyny gatunek z rodzaju *Daphnia*, czasem równocześnie z *D. pulex* (jedna z form przewodnich astatycznych), czasem zaś razem z *D. cucullata* (jedna z form przewodnich eustatycznych).

W górskim jeziorze (1095 m nad poziomem morza), jakim jest Staw Toporowy, ekologia *Daphnia longispina* ulega znacznym zmianom w porównaniu z niżem. Przedewszystkiem kolonja staje się monocykliczną; ślady policykliczności zachowują się tylko w postaci letniej depresji fizjologicznej. Nie dość na tem. Kolonja monocykliczna *D. longispina* wykazuje dążność do dalszej ewolucji w kierunku acykliczności (zimując na śródziejerzu i odbywając perjodyczne wędrówki od brzegów ku środkowi).

Ciekawym faktem jest to, że szereg ekologiczny policykliczność → monocykliczność → acykliczność, któremu ulegają kolonie *D. longispina* w miarę posuwania się wyżej w góry, łączy się z szeregiem astatyczny → eustatyczny. Innemi słowy, *Daphnia longispina* jako forma policykliczna spotyka się nieraz na niżu (np. w okolicach Warszawy) w małych zbiornikach, w zespole astatycznym — w górach zaś ten sam gatunek wytwarza kolonje, żyjące bardziej pelagicznie w środowisku eustatycznym. W Stawie Toporowym *D. longispina* nie jest jeszcze formą typowo pelagiczną, jaką jest w tym zbiorniku *Diaptomus denticornis*. Właściwy zespół *Daphnia longispina* to wewnętrzny pas litoralu. W chwilach jednak depresji ogólnej kolonja *D. longispina* odbywa stałe wędrówki do zespołu I, na śródziejerze. Dalsza więc „górska“<sup>1)</sup> ewolucja ekologiczna kolonji *D. longispina* polegałaby na tem, że kolonja przebywałaby stale na śródziejerzu i dążyła ku acykliczności.

Stosunki takie spotykamy w Tatrach rzeczywiście u innego gatunku z tego samego rodzaju. *Daphnia pulex f. wierzejskii* Lit. z jezior położonych wyżej nad poziomem morza jest formą typowo pelagiczną, u której dążenie ku acykliczności jest znacznie silniej wyrażone niż u *Daphnia longispina* ze Stawu Toporowego.

#### *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller).

Gatunek ten spotkałem podczas własnych badań latem 1924 r. tylko w 2 miejscach jeziora: parę okazów wśród roślin wodnych przy brzegu NE oraz nieco liczniejszą kolonję w bardzo płytkim ( $\pm 10$  cm) pasie przybrzeżnym SSE przed zaroślami *Potamogeton*. Prace, notatki i połowy Minkiewicza i Lityńskiego dają szereg danych, świadczących o tem, że obydwaj ci badacze znajdowali również *Simocephalus vetulus* tylko przy brzegu wschodnim i w nader nielicznych okazach. Sądząc więc z danych z okresu 1909—1924, mamy w tym wypadku do czynienia z gatunkiem rzadkim, występującym nielicznie i ściśle zlokalizowanym w Stawie Toporowym. Muszę zaznaczyć, że zbiornik ten ze stosunkowo silnie

<sup>1)</sup> Umieściłem wyraz górska w „<sup>1)</sup>”, ponieważ podobna ewolucja ekologiczna *D. longispina* może również występować w większych zbiornikach na niżu.

rozwiniętą roślinnością przybrzeżną posiada na pozór zupełnie odpowiednie warunki dla *Simocephalus vetulus*.

W przeciwieństwie do wyników z ostatnich lat kilkunastu, podaje Wierzejski (1882, p. 230, 237; 1883, p. 115) *S. vetulus* jako gatunek występujący licznie w Stawie Toporowym.

Wierzejski w swoich pracach, prócz liczniejszego *S. vetulus*, podaje ze Stawu Toporowego *S. exspinosus*. Ze względu na to, że nikt z następnych badaczy tego drugiego gatunku nie odnalazł, oraz ze względu na trudność dokładnej charakterystyki niektórych form z rodzaju *Simocephalus* uważam, że na razie należy wykreślić *S. exspinosus* z listy fauny Stawu Toporowego, aż do potwierdzenia jego występowania w tym zbiorniku. Osobiście przejrzałem z materiałów własnych, Lityńskiego i Minkiewicza 72 dorosłe okazy *Simocephalus*. Wszystkie one bez wyjątku należały do *S. vetulus*, posiadając charakterystyczne dla tego gatunku przyoczko i strukturę pazurków odwłokowych.

#### *Iliocryptus sordidus* (Liévin).

Gatunek denny, znaleziony przez Minkiewicza również i w zimie (21/I 1912) oraz przez Lityńskiego (iu litt., cf. p. 72). Wobec małej ilości połowów dennych nie można na razie oznaczyć jego liczebności i rozmieszczenia w Stawie Toporowym.

#### *Streblocerus serriicaudatus* (S. Fischer).

Dotychczas gatunek ten był znajdowany w Stawie Toporowym tylko sporadycznie i w nielicznych okazach. Przypuszczam jednak, że jest on liczniejszy i pospolitszy we właściwym swoim zespole, to jest w kępach *Sphagnum*. Wobec słabego rozwoju tej rośliny w Stawie Toporowym oraz wobec braku dokładniejszych połowów wśród *Sphagnum*, dotychczasowe okazy były zapewne spotykane przypadkowo, w obcym dla nich zespole.

#### *Camptocereus rectirostris* Schödler.

Gatunek bardzo rzadki. Na razie zostały znalezione tylko 3 okazy: 5/XI 1915 jedna pusta skorupka (Lityński in litt.) oraz 18/IX 1924 (leg. Gajl) 1 ♂ i 1 ♀ z ehippium. Okazy złowione przeze mnie należały niewątpliwie do gatunku *C. rectirostris*.

#### *Aeroperus harpae* (Baird).

Jeden z najrzadszych gatunków Stawu Toporowego. W swoich własnych połowach z lata 1924 r. nie znalazłem go wcale; w po-

łowach Minkiewicza i Lityńskiego występuje on również nadzwyczaj sporadycznie. Wobec braku materiału nie mogłem rozstrzygnąć spornej kwestji z literatury (Minkiewicz, Lityński) co do pojawu *f. harpae* i *f. frigida*.

#### *Alona quadrangularis* (O. F. Müller).

Ostateczne rozstrzygnięcie zawilej i nader trudnej kwestji systematycznego stosunku *A. quadrangularis* i *A. affinis* wymaga specjalnych badań, opartych na bardzo dużym materiale porównawczym i prowadzonych możliwie ściśle. Zanim to nie zostanie zrobione, kwestja wyodrębnienia *A. affinis* jako species distincta lub też łączenia jej z *A. quadrangularis* jest subiektywną hipotezą danego autora.

Dla Tatr, nie mówiąc już o dawnych badaniach Wierzejskiego, Minkiewicz i Lityński używali innego kryterjum do wyodrębnienia tych 2 gatunków (uznając je obaj jako sp. dist.). Minkiewicz (1917, p. 416—417) — kształt skorupki, zarys cauda, liczbę nóg, ubarwienie i wielkość. Lityński (1917, p. 45) — włoski na pazurkach i kolce na szczeciach wiosolek.

Znaczną większość cech Minkiewicza uważa Lityński (1917, p. 45 - 46) za niestałe i posiadające przejścia. Natomiast obie cechy podawane przez niego, jak sam dodaje, są „częstokroć niełatwe do stwierdzenia“. Dowodem niepewności Lityńskiego jest parokrotna zmiana poglądów co do oznaczeń tatrzańskich okazów *A. quadrangularis* i *A. affinis* (prace z r. 1913, 1917 i 1923).

O ile można sądzić z danych w literaturze, w Tatrach żyją oba gatunki (ewentualnie formy); spotykać się one mogą przytem równocześnie w jednym zbiorniku.

Jaka forma zamieszkuje Staw Toporowy (1095 m nad poziomem morza)?

Biorąc za kryterjum włoski na pazurkach, nie znalazłem ani jednej *A. affinis* ani w swoich połowach z lat 1924—1925, ani też w materiale Minkiewicza z lat 1909—1912 i Lityńskiego z 1910—1915. Brak *A. affinis* w Stawie Toporowym (1095 m) zgadzałby się częściowo z danymi Lityńskiego (1913, 1917), natomiast stoi on w sprzeczności z podaniem jej przez Lityńskiego w ostatniej pracy (1923) oraz z danymi Minkiewicza.

Na podstawie powyższego uważam, że: 1) tylko *Alona quadrangularis* jest niewątpliwie stwierdzona w Stawie Toporowym (1095 m); 2) stanowisko *A. affinis* z tego jeziora wymaga potwierdzenia, znalezienie jej tam jednak w pojedynczych okazach jest możliwe.

Charakter ekologiczny *A. quadrangularis* ze Stawu Toporowego nie jest jeszcze ostatecznie wyjaśniony. Z moich własnych badań i danych Minkiewicza wynikałoby, że jest to gatunek występujący bardzo sporadycznie i stale w niewielkiej ilości. Natomiast notatki Lityńskiego (in litt., cf. p. 71, 72) zdają się przemawiać za tem, że *A. quadrangularis* jest jedną z form przewodnich zespołu dennego, nie badanego dotychczas dokładniej, i że występuje tam ona w większej ilości.

#### *Alona guttata* G. O. Sars.

Z wyjątkiem 9/VIII 1913 gatunek ten występuje bardzo sporadycznie i stale w nielicznych okazach. W notatkach Minkiewicza z 9/VIII 1913 (cf. p. 69) *Alona guttata* jest podana jako „bardzo liczna”. Przypuszczam, że jest to tylko — zapewne na niewielkiej przestrzeni — nieco liczniejszy jej pojaw w stosunku do innych połowów.

#### *Alona rectangula* G. O. Sars.

Sądząc ze wszystkich dotychczasowych danych, jeden z najrzadszych gatunków Stawu Toporowego. Dotychczas spotkany tylko dwa razy po jednym okazy  $\text{♀}$  z jajami letniemi (29/VII i 27/VIII 1910)<sup>1)</sup>.

#### *Alonella excisa* (Fischer).

Gatunek dość rzadki w Stawie Toporowym i spotykany przeważnie w nielicznych okazach. W nieco większej ilości łowił go tylko Minkiewicz w roku 1910. Latem 1924 r. i 1925 r. nieznaleziony.

#### *Peracantha truncata* (O. F. Müller).

Jeden z panujących gatunków w zespole III. to jest wśród roślin przybrzeżnych. Latem 1924 r. spotykałem go stale i nieraz w wielkiej ilości we wszystkich mniej lub więcej zarośniętych miejscach przy brzegach S, W, N i E. Najliczniejszą, wprost masową była kolonja *Peracantha truncata*, żyjąca wśród *Potamogeton* w zatoce południowej. Na śródzieżerzu łowiłem tylko bardzo pojedyncze, niewątpliwie przypadkowe okazy.

Już Wierzejski w roku 1882 (p. 232, 237) określił *P. truncata* jako gatunek pospolity i jeden z panujących w Stawie Topo-

<sup>1)</sup> cf. uzupełnienie, p. 96.



rowym. Tak samo dane Minkiewicza i Lityńskiego świadczą o licznych pojawie *P. truncata* w tem jeziorze. Niezrozumiałą jest tylko uwaga tego ostatniego (Lityński 1917, p. 51 i 1923, p. 253), że *P. truncata* jest ściśle zlokalizowana w Stawie Toporowym podobnie jak *Simocephalus vetulus*. W każdym razie uwaga ta nie może być słuszną dla roku 1924 i 1925<sup>1)</sup>.

### *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller).

Jedna z form przewodnich zespołu III (zarosnięty pas przybrzeżny). Podobnie jak *Peracantha truncata* był nieraz *Chydorus sphaericus* łowiony w Stawie Toporowym w dużej ilości. Zwykle oba te gatunki spotykają się razem, przyczem częściej *Ch. sphaericus* ustępuje ilościowo *P. truncata*; czasem jednak stosunek bywa odwrotny. Zdarza się to przedewszystkiem w miejscach, wysuniętych nieco dalej ku środkowi Stawu.

*Ch. sphaericus* był również łowiony i na śródziejerzu, stale jednak w nielicznych okazach. Latem 1924 r. zauważyłem, że na śródziejerzu w miarę posuwania się od środka Stawu ku brzegom ilość okazów *Ch. sphaericus* znacznie wzrasta. Okazy więc spotykane na śródziejerzu mogły być przypadkowe. Przypuszczam jednak, że gatunek ten odbywa raczej wędrówki podobne do wędrówek *Daphnia longispina*, oczywiście znacznie słabiej wyrażone niż u tej ostatniej. W każdym razie *Ch. sphaericus*, będąc jedną z form przewodnich zespołu III, posiada niewątpliwie tendencję do przenikania na śródziejerze. Zaznacza się ona zwłaszcza w okresach naruszenia równowagi zespołów (cf. p. 90—91).

W zarosniętej strefie przybrzeżnej t. j. w zespole III najbliższymi i najpospolitszymi w lecie są: *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops serrulatus*, *C. albidus* i *C. fuscus*. Gatunki te podałem na str. 47—48 jako formy przewodnie zespołu III. Prócz tego można spotkać wśród roślin przybrzeżnych, bodaj że wszystkie gatunki znalezione dotychczas w Stawie Toporowym. Stosunki jednak ekologiczne występowania tych gatunków w zespole III są bardzo niejednakowe.

Prócz form właściwych temu zespołowi mogą to być gatunki z zespołów I i II, które przebywają masowo w innych okolicach jeziora. Wśród roślin, w zespole III znajdują się zwykle nieliczne przypadkowe okazy. Tylko w pewnych okresach naruszenia równo-

<sup>1)</sup> Notatki Lityńskiego z 19/VII 1914 (cf. p. 71) przemawiają również przeciwko zlokalizowaniu *P. truncata*.

wagi zespołów gatunki te mogą odbywać liczniejszą wędrówkę ku brzegom. Do form takich należą *Diaptomus denticornis* i *Holopedium gibberum* oraz *Heterocope saliens* i częściowo *Daphnia longispina*. Przypuszczam, że *Iliocryptus sordidus* i *Streblocerus serricaudatus* należą również do innych zespołów: pierwszy do fauny dennej, drugi do fauny kępy *Sphagnum* przy brzegach.

Występowanie *Cyclops vernalis* nie jest jeszcze dotychczas zupełnie wyjaśnione. Niewątpliwie jest to jedna z form przewodnich zimowych zespołu I czyli śródziejorza. Pozatem jednak spotyka się go latem, wprawdzie w niewielkiej ilości, zarówno przy brzegach, jak i na śródziejorzu. Przypuszczalnie rozwija się on licznie przy brzegach na wiosnę (cf. p. 97—98).

Prócz wyżej wymienionych w zespole III żyje jeszcze 9 gatunków<sup>1)</sup>: *Alonella excisa*, *Simocephalus vetulus*, *Alona guttata*, *Alona quadrangularis*, *Acroperus harpae*, *Alona rectangula*, *Cyclops fimbriatus*, *Camptocercus rectirostris* i *Cyclops phaleratus*. Z wyjątkiem *Alona quadrangularis*, która prawdopodobnie jest raczej formą denną, wszystkie pozostałe gatunki należą do zespołu III. Sądząc z dotychczasowych dość licznych danych, są to gatunki występujące nader sporadycznie i w niewielkiej liczbie okazów. Pięć ostatnich zostało dotychczas znalezione zaledwie po parę razy najwyżej i zawsze w pojedynczych okazach. Ścisłe zlokalizowane występowanie *Simocephalus vetulus* opisałem już na str. 81—82. Obecność w Stawie Toporowym tak wielu rzadkich i nielicznie występujących gatunków (przeszło 50% całej fauny) jest bardzo charakterystyczną i ważną cechą tego jeziora.

### Diaptomus denticornis Wierz.

Jest to forma przewodnia zespołu I czyli śródziejorza. Podczas lata i na jesieni rozwija się nieraz w ogromnych ilościach, tak że stanowi po środku Stawu niemal wyłączny gatunek. Na początku zimy utrzymuje się jeszcze pod lodem KOLONJA ta jednak zanika następnie bardzo szybko i już w styczniu spotykają się tylko pojedyncze okazy. W drugiej połowie zimy *D. denticornis* jest nieobecny. Z nadejściem wiosny rozwijają się masowo nauplii Centropagidae, opanowując nadzwyczaj szybko zespół śródziejorza. Początek tego masowego wiosennego rozwoju przypada na maj, przyczem w poszczególnych latach zachodzą dość znaczne różnice w czasie pojawu (cf. p. 62, 65—67, 68, 70)<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Dane z roku 1925 (cf. p. 93—99) dodały do tej grupy jeszcze 2 gatunki *Cyclops'ów* (*C. varicans* i *C. languidus*).

<sup>2)</sup> Zmiana ubarwienia. Podczas własnych połowów 16/VI, 29/VII i 18/IX 1924 r. zauważyłem wyraźne zmiany w ubarwieniu *Diaptomus denticornis*. Okazy czerwcowe były znacznie jaśniejsze, bardziej przezroczyste; ku jesieni ubarwienie stawało się ciemniejsze, znacznie mniej przezroczyste, rude lub ciemno

### Heterocope saliens (Lillj.).

Jeden z liczniejszych gatunków Stawu Toporowego. Spotyka się od wiosny (maj) do późnej jesieni. Maximum ilościowe swego rozwoju zdaje się osiągać *H. saliens* w pierwszej połowie lata. Na początku zimy zanika znacznie wcześniej niż *Diaptomus denticornis*.

Nie mogę na razie określić tak ściśle stanowiska *H. saliens* w zespołach Stawu Toporowego, jak to uczyniłem dla *Diaptomus denticornis* i *Daphnia longispina*. *Heterocope saliens* spotyka się nieraz zarówno na śródziejerzu, jak i koło brzegów; najczęściej jednak przebywa w zespole II. Na podstawie dotychczasowych danych przypuszczam, że jest to jedna z form przewodnich zespołu II, która posiada tendencję do odbywania wędrówek do zespołu I. Zjawisko tych wędrówek wymaga dalszych badań; jest ono znacznie słabiej wyrażone niż u *Daphnia longispina*.

### Cyclops fuscus (Jurine).

Należy do czterech pospolitych i licznych w Stawie Toporowym gatunków z rodzaju *Cyclops*. Są nimi: *C. fuscus*, *C. albidus*, *C. serrulatus* i *C. vernalis*. Tylko te cztery gatunki opanowały Staw Toporowy i rozwinęły się w nim licznie. Z pozostałych dwóch form (*C. phaleratus* i *C. fimbriatus*) zostało na razie znalezione tylko po 1 okazie <sup>1)</sup>.

Z 4 wyżej wymienionych pospolitych *Cyclops*'ów Stawu Toporowego trzy pierwsze należą do jednej grupy ekologicznej; natomiast *C. vernalis* zachowuje się odmiennie, omówię go więc oddzielnie na str. 88—89.

Podobnie jak *C. albidus* i *C. serrulatus* należy *C. fuscus* do letnich form przewodnich zespołu III. Wszystkie te trzy gatunki spotykają się latem licznie dookoła całego Stawu w miejscach zarosniętych. Nieraz żyją one razem i występują równocześnie w tym samym połowie, chociaż niekiedy jeden z nich przeważa, a nawet może występować prawie wyłącznie. Sądzę jednak, że te lokalne różnice nie mają większego znaczenia i że są one przypadkowe i niestałe.

Natomiast odmiennie zachowują się te trzy gatunki z rodzaju

---

niebieskie. Analogiczną zmianę ubarwienia zauważyłem również u *Heterocope saliens* i *Daphnia longispina*. Jasno niebieskie czerwcowe okazy *Heterocope saliens* również ciemnieją i nabierają odcieni zielonych; wyjątkowo *H. saliens* staje się rudą (1 okaz złowiony 18/IX). Okazy *Daphnia longispina* także ciemnieją ku jesieni, stają się mniej przezroczyste i nabierają odcienia czerwonego, który to kolor jest charakterystyczny dla kolonii zimowej (cf. Minkiewicz 1912, p. 846 i Lityński 1913, p. 599; 1917, p. 35).

<sup>1)</sup> Odnosnie *C. varicans*, *C. languidus* i *C. fimbriatus* cf. p. 98—99.

*Cyclops* w stosunku do zespołu I, czyli śródziejerza. Wogóle formy te były łowione na środku Stawu tylko w nielicznych i sporadycznych okazach. Występowanie jednak tych pojedynczych okazów wykazuje pewną stałość: latem były to niemal wyłącznie okazy *C. albidus*, zimą przeważnie *C. serrulatus*; *C. fuscus* nie był dotychczas nigdy znajdowany na właściwym śródziejerzu. Wobec małego materiału (nieliczne okazy) trudno mi na razie powiedzieć, czy zauważone stosunki są czemś bardziej istotnem, np. związaniem z perjodycznymi wędrówkami. Również niewyjaśnioną pozostaje kwestja wczesno-wiosennego pojawu *Cyclops*'ów przy brzegach (cf. p. 97—98).

*Cyclops albidus* (Jurine) i *Cyclops serrulatus*  
Fischer (s. l.).

Oba te pospolite i liczne latem gatunki zespołu III zostały omówione wyżej razem z *C. fuscus*.

*Cyclops phaleratus* Koch.

W połowie wykonanym przez Minkiewicza koło brzegu zachodniego z 9/IX 1909 znalazłem 1 okaz dorosłej ♀ bez torebek jajowych.

*Cyclops fimbriatus* Fischer.

Jedyny okaz (♀ z torebkami jajowymi) znalazłem w próbie Minkiewicza z brzegu południowego z dn. 8/VI 1910<sup>1)</sup>.

*Cyclops vernalis* Fischer (s. l.).

W rozdziale o zespołach Stawu Toporowego (cf. p. 46—73) wspominałem już nieraz o tym gatunku. Obecnie streszczę tylko krótko te ustępy.

a) Na śródziejerzu osiąga *Cyclops vernalis* w zimie maximum swego rozwoju. Jest on tam wtedy pod lodem stosunkowo liczny i rozmnaża się dość intensywnie. Jednem słowem, jest jedną z głównych form przewodnich zespołu zimowego śródziejerza (cf. p. 46, 53—55, 61, 64—67).

b) W miarę zbliżania się lata staje się *C. vernalis* coraz mniej liczny, utrzymuje się jednak na śródziejerzu w pojedynczych okazach w ciągu całego lata. Są to wyraźnie okazy próbujące tylko przetrwać nieodpowiednią porę roku (cf. p. 47—53, 55—60, 66—68).

<sup>1)</sup> cf. p. 98.

c) Przy brzegach występują latem 3 inne gatunki z rodzaju *Cyclops* (*C. fuscus*, *C. albidus*, *C. serrulatus*). *C. vernalis* bywa stanowczo wypierany przez nie. Naogół tylko nieliczne okazy *C. vernalis* utrzymują się przy brzegach podczas całego lata (cf. p. 47—53, 56—60, 64, 68, 69).

d) Wyjątkowo jednak może wystąpić i latem nieco liczniejsza kolonja *C. vernalis*. Wypadek taki mamy w połowach z roku 1924 w płytkim bagienku NNW (cf. p. 56—57, 58, 60) <sup>1)</sup>.

### Zmienność zespołów Stawu Toporowego.

W dwóch poprzednich rozdziałach starałem się opisać skład zespołów, występujących w Stawie Toporowym, oraz podać charakterystykę ekologiczną poszczególnych gatunków. Dla zagadnień tam poruszonych jest rzeczą bardzo ważną określenie zmienności, której ulegają fauna jako całość oraz poszczególne zespoły. O ileby amplituda wahań okazała się znaczną i gdyby wahania te nie wykazywały prawidłowości — wówczas wartość opisanych wyżej spostrzeżeń byłaby znacznie ograniczona wobec ich przypadkowości. Tak jednak nie jest: zespoły Stawu Toporowego nie są przypadkowe i zmieniają się w sposób zupełnie prawidłowy.

Badania Phyllopoda i Copepoda Stawu Toporowego były dotychczas prowadzone w 3 okresach: Wierzejski 1880—1882, Minkiewicz i Lityński 1909—1915, Gajl 1924—1925. Posiadamy więc już stosunkowo dużo danych, które pochodzą z długiego okresu. Wszystkie one świadczą o tem, że fauna Stawu Toporowego zasadniczo pozostała taką samą w ciągu 45 lat. Gatunki złowione przez Wierzejskiego jeszcze latem 1881 i 1882 r. zostały odnalezione przez następnych badaczy <sup>2)</sup>. Co więcej, pozostały one jedynymi spotkaniami dotychczas w Stawie Toporowym w większej ilości.

Rozpatrując faunę Stawu Toporowego w jednej określonej chwili (zdjęcie ekologiczne, cf. p. 45), stwierdzimy, że gatunki nie są równomiernie rozsiedlone w całym zbiorniku. Różne grupy gatunków czyli zespoły zajmują różne okolice jeziora.

Kwestja rozgraniczenia zespołów nie jest rzeczą łatwą i prostą. Jak to próbowano nieraz, można podzielić zbiornik na wielką ilość drobnych odcinków i uważać, że każdy z nich posiada faunę nieco odmienną niż sąsiedni. Sądzę jednak, że podziału nie należy prze-

<sup>1)</sup> cf. dane z roku 1925 na str. 97—98.

<sup>2)</sup> Z wyjątkiem *Simocephalus exspinosus*, który wogóle dotychczas nie jest z zupełną pewnością stwierdzony dla Stawu Toporowego (cf. p. 81—82).

prowadzać zbyt daleko. Celem przy wyodrębnianiu zespołów powinno być podanie grup ekologicznych o znaczeniu szerszem; zbyttnia drobiazgowość zaciemnia nieraz obraz zamiast go wyjaśnić<sup>1)</sup>. Wprawdzie w niektórych wypadkach zespoły mogą być wskutek specjalnych warunków ściśle zlokalizowane, przeważnie jednak zajmują one większą przestrzeń zbiornika.

Jak omawiałem to już na str. 47—48, w Stawie Toporowym występują trzy wyraźne zespoły (śródojezierze, wewnętrzny litoral, właściwy litoral) oraz dwa prawdopodobne (dno, Sphagnum).

A. Zmienność przestrzenna. W jakim stopniu zespoły Stawu Toporowego ulegają zmienności w poszczególnych miejscach jeziora? Z ogólnej liczby pięciu będę uwzględniał tylko trzy, pomijając zespoły dna i Sphagnum wobec zbyt małej ilości danych. Te 3 zespoły omawiam po kolei, ponieważ każdy z nich zachowuje się odmiennie.

Najmniejsze stosunkowo wahania lokalne spotykamy na śródojezierzu czyli w zespole I. Niejednokrotnie mogłem stwierdzić, że w Stawie Toporowym plankton właściwy bywa rozsiedlony mniej więcej równomiernie<sup>2)</sup>. W niektórych jednak rzadszych wypadkach rozsiedlenie to było nierównomierne.

Nie wiem, w jakim stopniu spostrzeżenia moje, dotyczące tego zagadnienia, a oparte na materiale ze Stawu Toporowego, dadzą się uogólnić. Podaję je więc na razie tylko dla tego jednego jeziora; przypuszczam jednak, że mogą one mieć również znaczenie dla wielu innych zbiorników eustatycznych.

Zasadniczo każdy zespół (w danym wypadku zespół śródojezierza) dąży do opanowania całego odpowiedniego dla siebie środowiska. Warunki fizyczne i chemiczne wpływają bezpośrednio lub pośrednio (przez rośliny i zwierzęta) na utworzenie na przestrzeni pewnego obszaru mniej więcej jednostajnych warunków dla rozwoju danego zespołu. Zespół ten rozwija się i „wypełnia” ten obszar maksymalnie. Zostaje osiągnięta względna równowaga. W takich chwilach rozmieszczenie planktonu jest mniej więcej równomierne. Stan ten pozostaje aż do chwili nadejścia okresu większych zmian, wywołanych bądź to przez czynniki zewnętrzne (fizyko-chemiczne), bądź też wewnętrzne (np. depresja fizjologiczna). W chwilach takich zmian równowaga zespołów zostaje silnie naruszona. W jednych miejscach zmiany zachodzą wcześniej, w innych nieco później. Skutkiem tego rozsiedlenie planktonu staje się nierównomierne. Mamy więc do

<sup>1)</sup> Inna rzecz, że dla właściwego wyodrębnienia zespołów konieczna jest jaknajbardziej szczegółowa i dokładna analiza występowania poszczególnych gatunków.

<sup>2)</sup> Oczywiście mówię tu tylko o równomierności w przybliżeniu (według mojej skali liczebności). Ścisłych badań ilościowych nie przeprowadzałem, są one zresztą bardzo utrudnione ze względu na liczne źródła błędów.

czynienia z kolejno po sobie następującymi okresami mniej lub więcej równomiernego i nierównomiernego rozszedlenia planktonu właściwego (cf. uwagi o *Daphnia longispina* na str. 47—55 i 76—81).

Wahania w obrębie zespołów przybrzeżnych są naogół większe niż na śródziezierz. Wpływa na to przede wszystkim znaczniejsza izolacja poszczególnych odcinków oraz większa ich różnorodność. Jeśli chodzi jednak o Staw Toporowy, nie widzę w obecnym stanie badań potrzeby podziału strefy przybrzeżnej na większą ilość biotopów<sup>1)</sup>. Sądząc z dotychczasowych danych, wzdłuż wszystkich brzegów Stawu Toporowego zachowuje się podobny charakter faunistyczny miejsc zarośniętych. Brzegi południowy, północny, wschodni i zachodni różnią się raczej stopniem zarośnięcia niż fauną litoralną (Phyllozoa i Copepoda). W jeziorze tem nie ma zasadniczego wpływu obecność tej lub innej rośliny wodnej<sup>1)</sup>. Zarośla *Potamogeton*, *Carex* i *Equisetum* mają faunę nader zbliżoną.

Zespół II zajmuje pod względem zmienności przestrzennej — podobnie zresztą jak pod wieloma innymi względami — miejsce przejściowe pomiędzy śródziezierzem a litoralem właściwym.

B. Po omówieniu zmienności przestrzennej przechodzę do zmienności zależnej od czasu. Przede wszystkim wyraża się ona w kolejno po sobie następujących zmianach w ciągu całego roku. Z podanych wyżej faktów wynika zupełnie wyraźnie, że stany zespołów wiosenny, letni, jesienny i zimowy różnią się zasadniczo. Rozwijanie się jednych gatunków i zanikanie innych, stosunki ilościowe, miejsce pobytu poszczególnych kolonji, stan rozmnażania się, wreszcie kształt morfologiczny — wszystko to zmienia się okresowo zależnie od pory roku.

Po dokładnem zbadaniu zdjęć ekologicznych w ciągu całego roku poznajemy roczny cykl ekologiczny danego zbiornika. O ile zdjęcia te zostały oparte na dostatecznej ilości połowów ze wszystkich ważniejszych okolic zbiornika i o ile połowy te były dość częste, możemy przypuszczać, że nakreślony przez nas obraz zespołów jest całkowity. Na podstawie jednak materiału, pochodzącego z jednego tylko roku, nie będziemy mogli przewidzieć, w jakim stopniu cykl opisany przez nas powtórzy się w następnych latach. Kwestja wyodrębnienia cech ekologicznych, powtarzających się z roku na rok, od takich, które ulegają zmianom, decyduje w znacznym stopniu o znaczeniu obserwowanych przez nas stosunków. Określenie więc amplitudy tych wahań jest bardzo ważne.

Jeśli chodzi o Staw Toporowy, to mamy szereg danych z długiego okresu czasu. Wszystkie one przemawiają za tem, że za bardzo

---

<sup>1)</sup> Być może z wyjątkiem wyodrębnienia kęp mchów przybrzeżnych (cf. p. 44 i 48).

nielicznymi wyjątkami<sup>1)</sup> typ ekologiczny zespołów tego zbiornika pozostał taki sam w ciągu długiego szeregu lat. Cały materiał z lat 1880—1882, 1909—1915 i 1924—1925 dowodzi wyraźnie, że fauna jako całość oraz poszczególne zespoły Stawu Toporowego nie są czernią zmieniającym się przypadkowo i w sposób nieprawidłowy. Wręcz przeciwnie, fauna Crustacea Stawu Toporowego stanowi pewną całość ekologiczną, — pewną, że się tak wyrażę, jednostkę indywidualną, którą możemy badać podobnie, jak to czynimy z poszczególnymi gatunkami lub osobnikami.

Że pogląd ten jest słuszny nie tylko w stosunku do Stawu Toporowego, przekonałem się na podstawie wszystkich moich dotychczasowych badań nad fauną Crustacea zarówno okolic Warszawy jak Tatr i Podhala. Wahania indywidualne poszczególnych lat spotykają się stale, można je jednak ująć w prawidłowy system. Są przytem dwa rodzaje podobnych wahań. Jedne z nich świadczą o istotnej zmianie zespołów i fauny, o tem, że zbiornik zmienia swój typ ekologiczny (np. wskutek zarastania). Wówczas możemy mówić o ewolucji zespołów w jednym określonym kierunku. Częściej jednak zachodzi wypadek drugi. Poszczególne lata różnią się np. warunkami meteorologicznymi, które wpływają na florę i faunę; skutkiem tego występują różnice w zespołach<sup>2)</sup>. Takiej drugiej zmienności indywidualnej rocznej nie możemy już nazwać ewolucją w określonym kierunku. Są to raczej mniej lub więcej przypadkowe wahania, które należy uwzględnić przy charakterystyce zespołów<sup>3)</sup>.

### Zestawienie ważniejszych wyników.

1) W skład fauny Stawu Toporowego wchodzi 13 spp. Phyllopoda i 10 spp. Centropagidae i Cyclopidae (cf. p. 44). W jeziorze tem (1095 m nad poziomem morza) brak szeregu pospolitych gatunków zarówno z wyżej jak niżej położonych zbiorników, natomiast występuje kilka form charakterystycznych dla tego typu jezior. W ciągu 45 lat (1881—1925) fauna Stawu Toporowego pozostaje niemal bez zmiany. Pod względem więc składu faunistycznego stanowi ten zbiornik wyraźną jednostkę indywidualną (cf. p. 89—92)<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> *Holopedium gibberum*, cf. p. 73—76, 94—95; być może również *Simocephalus vetulus*, cf. p. 81—82.

<sup>2)</sup> Różnice takie mogą wywoływać nie tylko przyczyny zewnętrzne, lecz również wewnętrzne w poszczególnych kolonjach.

<sup>3)</sup> Do tej drugiej kategorii należą według wszelkiego prawdopodobieństwa wahania w występowaniu *Holopedium gibberum* w Stawie Toporowym.

<sup>4)</sup> Niezbyt krańcowego typu eustatycznego według proponowanej przeze mnie terminologii (Gajl 1924, p. 24—34).



2) Gatunki występują w Stawie Toporowym bardzo nierównomiernie, wobec czego samo podanie składu faunistycznego daje obraz jeszcze bardzo niekompletny. Naprzykład, niektóre gatunki są pospolite i liczne (*Diaptomus denticornis*, *Daphnia longispina*, *Peracantha truncata* i t. d.), inne spotykają się stale sporadycznie i w bardzo nielicznych okazach (*Acroperus harpae*, *Camptocercus rectirostris*, *Alona rectangula*, *Alona guttata* i wiele innych). Ilość form należących do tej drugiej grupy jest bardzo znaczna i osiąga przeszło 50% ogólnej liczby gatunków (cf. p. 85—86).

3) W Stawie Toporowym występuje kilka zespołów Phyllo-poda i Copepoda. Na razie wyodrębniłem trzy wyraźne: zespół śródziejziera, wewnętrznego pasa litoralnego i właściwego litoralu — oraz dwa przypuszczalne: dna i *Sphagnetum*<sup>1)</sup>. Każdy z tych zespołów posiada gatunki przewodnie (cf. p. 47—48).

4) W ciągu roku stan zespołów ulega znacznym zmianom.

5) Poszczególne zdjęcia ekologiczne z 1909—1915 i 1924—1925 (cf. p. 45—75, 93—99) potwierdzają powtarzanie się z roku na rok zawsze mniej więcej jednakowego cyklu rocznego. W stanie zespołów wiosennym, letnim, jesiennym i zimowym występuje szereg cech swoistych, odróżniających je pomiędzy sobą.

6) Wahanía indywidualne roczne niewątpliwie istnieją. Są one jednak stosunkowo bardzo nieznaczne (cf. p. 89—92).

7) Charakterystykę ekologiczną poszczególnych gatunków podaje na str. 73—89 (najważniejsze *Daphnia longispina* i *Holopedium gibberum*).

### Uzupełnienie (rok 1925).

(Cf. tablicę rozsielenia II).

Już po napisaniu większości poprzednich rozdziałów miałem możność opracowania próbek z lata 1925. Połowcy te w ilości 28 pochodzą z jednej daty (3/VII) i zostały wykonane dookoła całego jeziora. Ze względu na to, że są to połowcy masowe i że pochodzą z licznych stanowisk, zdjęcie ekologiczne 3/VII jest najdokładniejsze, jakie posiadam dotychczas ze Stawu Toporowego<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Ostatni zespół jest jeszcze w Stawie Toporowym bardzo słabo rozwinięty.

<sup>2)</sup> Na uwagę zasługuje bardzo wysoki stan wody (najwyższy notowany dotychczas przeze mnie). Powodem tego była długa ciągła ślota, która spowodowała duże wylewy rzek w górach i na niżu. Na szczegóły ten zwracam specjalną uwagę z tego względu, że wpłynął on niewątpliwie na zasięgi poszczególnych zespołów. Po raz pierwszy naprzykład widziałem wodę płynącą przez upust N; skutkiem tego zalewisko N otrzymywało wodę ze śródziejziera a wraz z nią i faunę zespołu I (cf. p. 52—53). Wysoki stan wody charakteryzuje również fakt, że cała kępa *Potamogeton natans* w zatoce S była zalana i zupełnie niewidoczna na powierzchni; przykrywała ją warstwa wody  $\pm$  50 cm. Dowodzi to, że wahanía poziomu wody

1) *Holopedium gibberum* Zaddach.

W związku z danymi z lat poprzednich (cf. p. 73—76) występowanie tego gatunku 3/VII 1925 nasuwa szereg uwag. Przede wszystkim należy *H. gibberum*, podobnie jak w r. 1924, wyraźnie do zespołu I, t. j. do fauny śródziejerza. Jest ono tam przytem rozmieszczone dość równomiernie, jak wykazują dane liczbowe z tablicy rozsiedlenia. Znalazłem *H. gibberum* we wszystkich połowach śródziejornych oraz w większości próbek, wykazujących ślady zespołu I. Jeden rzut oka jednak na tablice I i II wystarcza do stwierdzenia, że 3/VII 1925 *H. gibberum* było znacznie mniej liczne niż w czerwcu i lipcu 1924 r. Niemal wszędzie występuje tylko po parę, najwyżej po kilka okazów w próbce. W porównaniu z 16/VI 1924 rozmnaża się też *H. gibberum* 3/VII 1925 znacznie słabiej. Podczas gdy w pierwszym roku występowały liczne ♀♀ z jajami letniemi w łęgni (do 5 jaj u jednego osobnika) — w drugim roku łowidłem przeważnie dorosłe ♀♀ z pustemi łęgniemi, bardzo zaś nieliczne ♀♀ posiadały po 1—2 jaja. Różnice w datach połowów z tych dwóch lat nie mogą tłumaczyć zaniku kolonji *H. gibberum*, ponieważ mam dane z 16/VI i 29/VII 1924 (cf. p. 55—60). Kończąc opis materiału faktycznego z 1925, zwrócę jeszcze uwagę na fakt, że w niegłębokim zalewisku N (podobnie zresztą jak poprzedniego lata) występowało *H. gibberum* liczniej, niż w większości stanowisk na śródziejerzu właściwym; natomiast stan rozmnażania się w zalewisku był 3/VII 1925 taki sam, jak na środku jeziora.

Przypuszczam, że dane z r. 1925 przyczyniają się znacznie do wyjaśnienia znaczenia *H. gibberum* w zespołach Stawu Toporowego. Z wyżej postawionych trzech hipotez (cf. p. 74—76), ostatnia staje się bardzo mało prawdopodobną. Sądzę, że z 2 powodów nie można uważać zjawiania się i zanikania *H. gibberum* w Stawie Toporowym za ewolucję fauny tego zbiornika w jednym określonym kierunku <sup>1)</sup>. Przede wszystkim przemawia przeciwko temu bardzo wielka stałość fauny jako całości i poszczególnych zespołów tego Stawu. Po wtóre sama kolonja *H. gibberum* niewątpliwie posiada szereg cech dowodzących, że gatunek ten nie znajduje w Stawie Toporowym odpowiednich dla siebie warunków. (Gwałtowny zanik kolonji w drugiej połowie lata 1924, czyli właśnie wtedy, kiedy w innych je-

---

Stawu Toporowego podane przez Lityńskiego są zbyt małe (cf. p. 41). Wielki kamień przy brzegu zachodnim (cf. p. 59) był 3/VII otoczony ze wszystkich stron wodą i zupełnie niedostępny. Tak samo był zalany przy brzegach pas trawy, zależnie od miejsca mniej lub więcej szeroki.

<sup>1)</sup> Tak jak to przypuszczali Minkiewicz (1917) i Lityński (1917, 1923).

ziorach tatrzańskich zaczyna się *H. gibberum* intensywnie rozwijać. Bardzo znaczne zmniejszenie się i osłabienie kolonji w 1925).

## 2) *Daphnia longispina* O. F. Müller.

Jeden z najliczniejszych gatunków zdjęcia ekologicznego 3/VII, występuje przytem prawie we wszystkich połowach. W największej ilości łowiłem *D. longispina* w pasie przybrzeżnym, w zespołach II i III. W niektórych połowach z tych miejsc jest *D. longispina* gatunkiem dominującym; zwykle jednak przewaga ta jest niezbyt wyraźna wobec znacznej ilości *Heterocope saliens*, *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus* i gatunków z rodzaju *Cyclops* (zwłaszcza *C. vernalis*). Na śródziejerzu występuje *D. longispina* również wszędzie w dość znacznej ilości. W tym jednak zespole wyraźnie dorównywuje jej ilościowo, a nawet przeważa *Diaptomus denticornis*.

Pod względem charakteru morfologicznego kolonja *D. longispina* jest 3/VII 1925 zbliżoną do formy jesiennej. Wyraża się to zwłaszcza w linii czołowej u większości okazów wyraźnie wklęsniętej; u niektórych osobników kolec skorupowy jest już nieco przesunięty ku stronie grzbietowej. Tak samo stan rozmnażania różni się bardzo od właściwego okresu wiosennego. Najczęstsze są ♀♀ nie posiadające wcale jaj w lęgni, dość licznie spotykają się również ♀♀ z 1—3 jajami, nierzadkie wreszcie są też i młode ♀♀.

Cała kolonja znajduje się niewątpliwie w stanie letniej depresji fizjologicznej, która wyraża się ogólnym wyglądem okazów i małą ilością jaj w lęgniach. W związku z tem pozostaje zapewne liczniejsza obecność *D. longispina* na śródziejerzu, dokąd odbywa ona jedną ze zwykłych letnich wędrówek (cf. p. 76—81).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że stan rozmnażania się i wygląd okazów jest we wszystkich połowach 3/VII 1925 bardzo zbliżony.

## 3) *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller).

Znalezione tylko w połowie N° 28 ze zwykłego miejsca pojawu tego gatunku przy brzegu SSE. Wszystkie przejrane okazy zarówno pod względem przyoczek, jak i uzbrojenia pazurków odwłokowych należały niewątpliwie do *S. vetulus*.

## 4) *Alona quadrangularis* (O. F. Müller).

Jedyny okaz (♀ bez jaj) spotkałem w połowie dennym N° 11, ciekawym ze względu na występujące w nim *Cyclops*'y (cf. p. 98—99).

5) *Alona guttata* G. O. Sars.

Podobnie jak w latach poprzednich, nadzwyczaj sporadyczna; gatunek ten znalazłem tylko w 3 okazach (♀ ♀ z jajami) i tylko w jednym połowie koło zachodniego brzegu.

6) *Alona rectangula* G. O. Sars.

Jedyny okaz (♀ z 2 jajami) został spotkany razem z poprzednim gatunkiem. Jest to trzeci okaz *A. rectangula*, znaleziony dotychczas w Stawie Toporowym.

7) *Peracantha truncata* (O. F. Müller).

Pospolita w miejscach zarośniętych o typie, odpowiadającym zespołowi III.

8) *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller).

Pospolity przy brzegach wśród roślin razem z *Peracantha truncata*; spotyka się jednak w nielicznych okazach również i na śródziejerzu.

9) *Diaptomus denticornis* Wierz.

Na śródziejerzu spotyka się wszędzie dość licznie, jako gatunek najbardziej charakterystyczny dla zespołu I. O ile można sądzić z moich danych, rozmieszczenie *D. denticornis* na śródziejerzu 3/VII 1925 jest mniej więcej równomierne. W miarę zbliżania się ku brzegom (w zespole II) ilość jego szybko się zmniejsza. W wielu miejscach jednak podchodzi również do samego brzegu i wkracza do zespołu III. Przyczyną tego może być częściowo wysoki poziom wody; jest jednak rzeczą bardzo prawdopodobną, że głównym powodem tego jest letnia wędrówka *Daphnia longispina* na środek jeziora, skąd wypiera ona częściowo *Diaptomus denticornis* ku brzegom (cf. p. 50—52).

Wśród kolonji *D. denticornis* najliczniej występują okazy dorosłe i prawie dorosłe, mniej licznie chociaż stale spotykają się ♀♀ z torebkami jajowemi.

10) *Heterocope saliens* (Lillj.).

Fakt naruszenia równowagi zespołów 3/VII 1925, o którym wspomniałem już wyżej przy omawianiu *Daphnia longispina* i *Diaptomus denticornis*, zaznacza się również w występowaniu *Heterocope*

*saliens*. Spotykałem ten gatunek prawie we wszystkich połowach, naogół ustępował on jednak pod względem liczebności paru innym formom. *H. saliens* występowała 3/VII w okazach dorosłych lub prawie dorosłych.

11)—14) *Cyclops vernalis* Fischer i *C. serrulatus* Fischer, *C. albidus* (Jur.), *C. fuscus* (Jur.).

Nie ulega żadnej wątpliwości, że *Cyclops vernalis* był 3/VII 1925 w Stawie Toporowym najliczniejszym i najpospolitszym gatunkiem z rodzaju. Spotkałem go we wszystkich połowach, w większości zaś próbek — zarówno śródjeziornych jak litoralnych — był formą dominującą wśród *Cyclops*'ów. Stosunki te widać wyraźnie na tablicy II.

Wobec danych z lat poprzednich (zwłaszcza roku 1924 i 1910) liczny pojaw *C. vernalis* 3/VII 1925 był zupełnie nieoczekiwany. Zazwyczaj nietylko w lipcu, ale już na początku czerwca znajduje się kolonja *C. vernalis* w okresie wyraźnej depresji letniej, podczas której rozwijają się licznie trzy inne gatunki *Cyclops*'ów (*C. serrulatus*, *C. albidus* i *C. fuscus*).

Bliższa analiza zdjęcia ekologicznego 3/VII 1925 daje częściowe wytłomaczenie tych odmiennych stosunków. O ile uwzględnimy nietylko liczebność poszczególnych gatunków, lecz również ich stan rozmnażania się<sup>1)</sup>, przekonamy się odrazu, że *C. vernalis* wyraźnie ustępuje pod tym względem trzem letnim gatunkom *Cyclops*'ów. Wprawdzie i 3/VII 1925 spotykają się ♀♀ *C. vernalis* z torebkami jajowemi. Są to jednak okazy występujące bardzo sporadycznie i nielicznie, podczas gdy znaczna część ♀♀ *C. albidus*, *C. serrulatus* i *C. fuscus* rozmnaża się intensywnie (torebki jajowe). 3/VII 1925 mieliśmy więc do czynienia z początkiem zaniku kolonji *C. vernalis* i rozwoju 3 właściwych letnich gatunków. Przepuszczalnie w niedługim czasie zmienił się również i stosunek ilościowy na korzyść trzech ostatnich i w ten sposób została osiągnięta równowaga letnich zespołów.

Zwrócę w tem miejscu uwagę na fakt, że na śródjezierzu, prócz wyraźnie dominującego w tym zespole *C. vernalis*, występują również dość stale (wprawdzie w pojedynczych okazach) dwa inne gatunki — *C. albidus* i *C. serrulatus*. Jak już wspominałem wyżej (cf. p. 87—88), właśnie te dwie formy spotykały się i w latach poprzednich na śródjezierzu. *C. albidus* był przytem najczęściej łowiony latem, *C. serrulatus* — w zimie lub na wiosnę. Widzimy więc, że i pod względem występowania tych 2 rzadkich na śródjezierzu gatunków stosunki 3/VII 1925 są przejściowe pomiędzy zimą a latem.

<sup>1)</sup> Dane te nie zostały umieszczone w tablicach rozsielenia.

Jestem skłonny przypuszczać, że anormalny poniekąd stan zespołów *Cyclops*'ów 3/VII 1925 polega na wyjątkowo długim utrzymaniu się stanu wiosennego<sup>1)</sup>.

Dokładniejsza analiza połowów przybrzeżnych 3/VII 1925 dała następujące wyniki. W niektórych próbkach (np. N° 3 i 4) panował niemal wyłączny *C. vernalis*. W innych miejscach (np. N° 5 i 23) przewaga *C. vernalis* była mniej wyraźna ze względu na znacznie większą ilość okazów *C. serrulatus* i *C. albidus*. W dwóch próbkach wreszcie (N° 8 i 28) przeważały *C. albidus* i *C. fuscus*.

Z połowów wyżej wymienionych możnaby ułożyć szereg *Cyclops vernalis* → *Cyclops*'y letnie, który odpowiada mojemu zdaniem zmianom, zachodzącym wówczas istotnie w Stawie Toporowym.

#### 15) *Cyclops fimbriatus* Fischer.

W próbce dennej N° 11 koło brzegu NW znalazłem wśród żwiru kilka dorosłych okazów, które należały wszystkie do formy typowej.

Jedyny okaz złowiony przy brzegu SSE w próbce N° 28 (dorosła ♀ bez torebek jajowych) był zbliżony do var. *poppei* Rehberg.

#### 16) *Cyclops varicans* G. O. Sars.

Dwa dorosłe okazy zostały znalezione w dennej próbce N° 11 razem z *C. fimbriatus* i *C. languidus*.

#### 17) *Cyclops languidus* G. O. Sars.

Pomimo specjalnych poszukiwań złowiłem 3/VII 1925 tylko trzy okazy tego gatunku, po jednym w trzech połowach. Z tych trzech stanowisk dwa należą do kęp mchów przybrzeżnych (N° 14 i 24), trzecie (N° 11) — do dna żwirowatego. Oba okazy ze mchu były niezupełnie dorosłe, oznaczenie więc gatunku nie jest zupełnie pewne<sup>2)</sup>. Natomiast trzecie okaz (próbka N° 11) był dorosłą ♀, oznaczenie więc nie ulega żadnej wątpliwości. Ze względu na wyraźnie dwuczłonową piątą nogę, podobną zupełnie do *C. languidus*, na je-

<sup>1)</sup> O ileby przypuszczenie to okazało się słuszne, masowy pojaw wiosenny *Cyclops*'ów przy brzegach (cf. p. 61, 65—67, 68, 70) zawierałby zapewne przeważnie *C. vernalis* i mniej liczny *C. serrulatus*.

<sup>2)</sup> Niewątpliwie jednak okazy te należały do *Cyclops*'ów z grupy sphagnoflowej.

denasto-członowe czułki, na charakterystyczną budowę nóg I i II pary oraz na typową furca -- okaz ten należał do *Cyclops languidus* var. *intermedia* Kiefer 1923. Mała boczna szczecinka była umieszczona koło środka widełek furca.



Widok ogólny Stawu Toporowego.  
(Zdjęcie wykonane z brzegu północno-zachodniego).

Dieselbe Arbeit wird im Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres; Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles, 1926 — in deutscher Sprache erscheinen.

Zakład Zoologiczny Uniwersytetu Warszawskiego, 4. III. 1926.



## SPIS RZECZY.

---

	Str.
Wstęp . . . . .	35
Przegląd literatury . . . . .	37
Krótki opis Stawu Toporowego . . . . .	40
Skład fauny . . . . .	44
Zespoły Stawu Toporowego . . . . .	45
Przegląd systematyczny gatunków . . . . .	73
Zmienność zespołów Stawu Toporowego . . . . .	89
Zestawienie ważniejszych wyników . . . . .	92
Uzupełnienie (rok 1925) . . . . .	93

---

---



## Objaśnienie tablic rozszedlenia.

Tablice rozszedlenia mają na celu przedstawienie w przybliżeniu składu ilościowego połowów, wykonanych przeze mnie latem 1924 i 1925 r. Wszystkie oznaczenia liczbowe zostały podane według sześciostopniowej skali (cf. Gajl 1924, p. 14—15). Znaczenie więc poszczególnych liczb jest następujące:

- 1 — pojedyncze okazy w próbce;
- 2 — bardzo nieliczny;
- 3 — gatunek wprawdzie nieliczny, ale stale występujący w połowie;
- 4 — dość liczny;
- 5 — liczny (pojaw masowy);
- 6 — nadzwyczaj liczny.

Muszę tutaj zaznaczyć, że ostatniej t. j. szóstej kategorii nie spotkałem sam nigdy dotychczas w Stawie Toporowym.

Jak wynika ze sposobu ich ułożenia, tablice te odnoszą się przede wszystkim do szczegółowych opisów zespołów 1924 i 1925, czyli do str. 55—60 i 93—99. Prócz tego mogą one również ilustrować wiele innych ustępów pracy. Jak naprzykład, fakt występowania w Stawie Toporowym wielu sporadycznych i nielicznych gatunków (przeszło 50% całej fauny); gatunkom takim odpowiadają w tablicach niezapełnione pionowe szeregi, w których tylko zrzadka spotykamy niewysokie liczby.



Tablica rozszedlenia I.

	liczba ogólna	Crustacea	Holopedium gibberum	Daphnia longispina	Simocephalus vetulus	Limnocalanus macrurus	Streblocerus serricaudatus	Camptocercus rectirostris	Acroporus harpae	Alona quadrangularis	Alona guttata	Alona rectangularis	Alonella excisa	Peracantha truncata	Chydorus sphaericus	
<b>16/VI 1924</b>																
śródojezierze koło brzegu W	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
śródojezierze koło brzegu E	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
zalewisko N	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
brzeg NW	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
brzeg NE	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
brzeg SE, początek zatoki S	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
brzeg NNW, bagienko	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<b>29/VII 1924</b>																
śródojezierze koło brzegu W	3	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
śródojezierze koło brzegu W	4	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
śródojezierze koło brzegu E	4	3	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
zalewisko N	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
środek brzegu W, Carex	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3
brzeg NW	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
brzeg NE	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	2
brzeg SE, początek zatoki S	5	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4
brzeg SSE	4	—	1	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	3
brzeg NNW, bagienko	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
brzeg W, płytkie niezarośnięte miejsce	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>18/IX 1924</b>																
śródojezierze koło środka	5	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
śródojezierze koło brzegu W	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
środek brzegu W	4	1	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2
środek brzegu W	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2
śródojezierze NW	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
śródojezierze NW	5	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
śródojezierze E	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
zalewisko N	3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
brzeg W, Carex	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	3
zatoka N, Equisetum	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
brzeg NE, Carex	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
brzeg SE, początek zatoki S	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4



Tablica rozszedlenia II.

3/VII 1925	Ilość ogólna	Crustacea	Holopedium gibberum	Daphnia longispina	Simocephalus vetulus	Ilicryptus sordidus	Streblocerus serricaudatus	Camptocerus retrostris	Acroperus harpae	Alona quadrangularis	Alona guttata	Alona rectangularis	Alonella excisa	Peracantha truncata	Chydorus sphaericus
1 — śródjezierze W	4	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
2 — śródjezierze, koło brzegu W	4	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
3 — brzeg W	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
4 — brzeg W	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
5 — brzeg W	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	3	1
6 — brzeg W	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 — brzeg W	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
8 — brzeg W	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
9 — śródjezierze NW	4	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
10 — śródjezierze NW	4	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11 — koło brzegu NW	4	1	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
12 — brzeg NW	4	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
13 — brzeg NNW	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
14 — brzeg NNW, bagienko	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15 — zalewisko N	3	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
16 — brzeg NNE	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
17 — brzeg NE	4	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
18 — brzeg E	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19 — brzeg E	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20 — śródjezierze E	4	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21 — brzeg E	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
22 — śródjezierze E	4	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
23 — brzeg SE	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
24 — brzeg SE	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
25 — brzeg SE, Sphagnum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26 — brzeg SE, Sphagnum	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
27 — brzeg SSE	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
28 — brzeg S	4	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1

<i>Diaptomus denticornis</i>	<i>Heterocope saliens</i>	liczba ogólna <i>Cyclops</i>	<i>Cyclops fuscus</i>	<i>Cyclops albidus</i>	<i>Cyclops serrulatus</i>	<i>Cyclops phaleratus</i>	<i>Cyclops fimbriatus</i>	<i>Cyclops varicans</i>	<i>Cyclops vernalis</i>	<i>Cyclops languidus</i>	
4	3	3	—	1	1	—	—	—	3	—	głębokość > 4 m; dalekie zarzucenia; pas przybrzeżny omijany.
4	3	3	—	1	—	—	—	—	3	—	głębokość ± 35 cm; brak roślin wyższych.
1	2	4	1	1	1	—	—	—	4	—	głębokość ± 10 cm; darń zalana.
3	3	4	—	1	1	—	—	—	4	—	głębokość ± 40 cm; miejsce przejściowe między śródziezierzem i Caricetum.
2	2	4	2	3	4	—	—	—	4	—	Caricetum.
2	2	3	—	2	1	—	—	—	3	—	głębokość ± 25 cm; darń szeroko zalana.
1	3	3	2	2	1	—	—	—	3	—	głębokość ± 25 cm; darń zalana.
3	4	3	—	3	2	—	—	—	2	—	głębokość ± 1 m; wśród małej kępy Potamogeton natans.
4	3	2	—	1	—	—	—	—	2	—	głębokość ± 3 m; bardzo dalekie zarzucenia.
4	3	2	—	1	1	—	—	—	2	—	głębokość ± 3 m; bardzo dalekie zarzucenia.
4	4	3	—	2	1	—	2	1	3	1	głębokość ± 1 m; próbka denna ze żwiru koło kępy Potamogeton natans.
2	3	4	2	2	1	—	—	—	4	—	głębokość ± 25 cm; darń zalana.
2	2	3	1	2	2	—	—	—	3	—	głębokość ± 15 cm; darń zalana, od śródzieziera oddzielona szerokim pasem roślinności.
2	3	3	1	1	1	—	—	—	3	1	głębokość ± 10 cm; całe bagienko zalane i łączy się szeroko z zatoką N.
1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	dalekie zarzucenia; siatka parokrotnie przeciągnięta przez całe zalewisko.
1	2	3	—	1	2	—	—	—	3	—	głębokość ± 15 cm; darń zalana, przed Equisetum.
1	3	2	1	1	1	—	—	—	2	—	głębokość ± 15 cm.
—	3	1	1	1	1	—	—	—	1	—	głębokość ± 40 cm; środek brzegu E; miejsce niezarośnięte o dnie żwirowatym.
2	3	2	1	1	1	—	—	—	2	—	głębokość > 4 m; bardzo dalekie zarzucenia na śródziezierz z miejsca 19.
4	3	3	—	—	1	—	—	—	3	—	głębokość ± 40 cm; dalej S od miejsca 19.
1	3	3	2	1	2	—	—	—	3	—	dalsze zarzucenie z miejsca 21.
4	4	3	—	1	2	—	—	—	3	—	głębokość ± 40 cm; przed początkiem zarośli Potamogeton natans.
2	4	4	2	3	3	—	—	—	4	—	głębokość ± 40 cm; przed początkiem zarośli Potamogeton natans.
—	2	3	1	2	2	—	—	—	3	1	nad kępami Sphagnum koło początku zatoki S.
—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	połów otrzymany przez wyciskanie kęp Sphagnum z miejsca obok 24.
—	—	1	—	1	1	—	—	—	1	—	połów otrzymany przez wyciskanie kęp Sphagnum z miejsca obok 24.
—	3	4	2	2	1	—	—	—	3	—	głębokość ± 20 cm; darń zalana, oddzielona od śródzieziera bardzo szerokim pasem roślin wodnych.
—	4	3	3	2	2	—	1	—	3	—	miejsce o podobnym charakterze jak 27.

U w a g i





