PRACE I STUDIA GEOGRAFICZNE

Warszawa 1984 t. 5

Krystyna Szeroczyńska

ANALIZA CLADOCERA W OSADACH NIEKTÓRYCH JEZIOR TATRZAŃSKICH

WSTĘP

Analizę *Cladocera* w osadach dennych jezior tatrzańskich oparto na materiale udostępnionym przez były Instytut Geografii UW. Pochodzi on z wierceń osadów jezior: Przedni Staw i Zadni Staw w Dolinie Pięciu Stawów Polskich. Dotychczas osady denne jezior tatrzańskich nie były analizowane pod względem zawartości szczątków bezkręgowców. Danych o planktonie tych jezior dostarczają jedynie badania współczesnych wód. *Cladocera* zachowują się w osadach jeziornych w postaci szczątków subfosylnych. Zastosowanie ich analizy obok innych szczegółowych metod badań czwartorzędowych osadów jeziornych daje możliwość pełniejszego odtworzenia przebiegu zmian warunków w danym zbiorniku jeziornym. Badając liczebność i znając wymagania ekologiczne gatunków można wnioskować o sytuacji ekologicznej i typie zbiornika (D. G. Frey, 1960; A. Adamska, J. S. Mikulski, 1969; J. S. Mikulski, 1977). Dokładne poznanie form obecnie żyjących pozwoliło na wytypowanie zespołów gatunków wskaźnikowych zmian klimatu i środowiska (D. G. Frey, 1960; R. V. Harmsworth, 1968).

Niniejsza analiza pozwoliła prześledzić jakościową i ilościową zmienność populacji gatunków w okresie gromadzenia się osadów dennych i wnioskować o warunkach klimatyczno-środowiskowych towarzyszących historii tych jezior. Za cenne uwagi dotyczące analizy i skorygowanie oznaczeń tą drogą składam serdeczne podziękowanie prof. dr J. S. Mikulskiemu.

MATERIAŁ I METODA

Materiałem wyjściowym do analizy *Cladocera* były rdzenie z osadów jezior: Przedni Staw (rdzeń nr 2) i Zadni Staw (rdzeń nr 5), pobrane

sondą rdzeniową K. Więckowskiego w 1977 r. Miąższość rdzeni osadów z Przedniego Stawu (1668 m n.p.m.) wynosi od 55 do 308 cm (osad od 0 do 5 5cm wypłynął z sondy), a z Zadniego Stawu (1890 m n.p.m.) od 0 do 90 cm. Z rdzeni pobierano próbki co 5 cm. Rdzeń osadów z Przedniego Stawu ma charakter organiczno-mineralny o ostrej granicy na głębokości 205 cm. Rdzeń z Zadniego Stawu stanowi materiał jednolity, tylko organiczny. Seria organiczna badanych osadów to gytia glonowo-detrytusowa barwy ciemnobrunatnej, miejscami oliwkowej.

Analizę osadu przeprowadzono metodą podaną przez D. G. Freya (1960), macerując materiał 10% roztworem KOH. Do analizy wybrano próbki co 5—10 cm dla Przedniego Stawu i co 10 cm dla Zadniego Stawu. Spektrum *Cladocera* każdej próbki jest oparte na analizie 6 preparatów odpowiadających po 0,05 ml. Liczebność szczątków przeliczono na 1 cm^3 badanego osadu. Liczono i oznaczono wszystkie szczątki, tj. tarczki głowowe, skorupki dwuklapowe, *postabdomen*, kolce postabdominalne oraz *ephippium*. Szczątki *Cladocera* były dobrze zachowane zarówno w osadzie organicznym, jak i w mineralnym. Wyniki analizy szczątków *Cladocera* zestawiono w tabelach 1 i 2 oraz przedstawiono graficznie na wykresie (fig. 1 i 2).

SUKCESJA FAUNY CLADOCERA

Podczas analizy mikroskopowej stwierdzono obecność 10 gatunków *Cladocera* w osadach Przedniego Stawu (tab. 1) i 9 gatunków w osadach z Zadniego Stawu (tab. 2); ponadto stwierdzono obecność innych mikrofosilli, których szczątki występowały nielicznie (*Dinophyceae, Oribatidae, Chironomidae* i *Turbellaria*). Analizie ilościowej zostały poddane także szczątki *Chironomidae* i kokony *Turbellaria*, jako że zajmują stosunkowo duży procent w osadzie. Gatunki *Polyphemus pediculus* i *Holopedium gibberum* zaznaczono ze znakiem „?", ze względu na niepewność oznaczenia — ich drobne szczątki nie pozwoliły z całą pewnością stwierdzić autentyczności gatunków. Wymagają one dogłębnej analizy porównawczej z osobnikami obecnie żyjącymi.

Frekwencja *Cladocera* w osadach z Przedniego Stawu wykazuje dużą zmienność — zwłaszcza gatunki z rodzaju *Daphnia*. *Daphnia longispina* i *Daphnia pulex*, oznaczone na podstawie obecnych kolców postabdominalnych, pojawiają się dopiero na głębośoci 195—190 cm. Frekwencja ich osiągnęła największą wartość (2000—2750 osobników na 1 cm^3 osadu) na głębokościach: 170—165, 135—130, 115—110 cm. Postabdominalnych kolców tych gatunków nie stwierdzono w osadach na głębokościach: 160—

Tabela 1

Szczątki *Cladocera* występujące w osadach jeziora Przedni Staw w przeliczeniu na 1 cm³ badanego świeżego osadu: a — tarczka głowowa, b — skorupka tułowiowa, c — *postabdomen*, d — kolce postabdominalne, e — *ephippium*

The *Cladocera* remnants occurring in the sediments of the lake Przedni Staw (per 1 cm³ of the fresh sediment examined): a — head shield, b — shell, c — postabdomen, d — postabdominal claw, e — ephippium

Głębokość (cm)	CLADOCERA																						
	Acroperus harpae			*Alona affinis*			*Alona quadrangularis*			*Chydorus sphaericus*			*Chydorus piger*		*Chydorus latus*		*Daphnia pulex*	*Daphnia longispina*	*Daphnia (ephippium)*	*Polyphemus pediculus?*	*Holopedium gibberum?*	*Chironomidae*	*Turbellaria*
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	d	d	e	d	d		
55—60	50	100	—	500	650	450	—	—	—	250	250	—	—	—	300	450	350	1050	350	—	—	1250	800
65—70	250	400	—	300	600	300	—	—	—	150	450	—	—	—	50	150	250	750	700	—	—	200	250
75—80	100	350	50	200	450	100	—	—	—	200	150	—	—	—	—	—	400	1050	50	—	—	200	50
85—90	100	100	—	350	300	250	—	—	—	200	100	—	—	100	100	50	100	150	+	—	—	200	+
90—95	150	250	—	650	800	700	+	200	150	300	250	50	100	100	100	50	950	1150	—	—	—	—	—
100—105	250	300	—	400	400	450	50	150	50	350	250	—	100	100	—	—	950	800	50	400	—	500	300
110—115	300	350	—	200	350	100	50	200	100	400	250	50	—	—	—	—	1200	2000	50	250	—	200	—
115—120	250	400	—	700	650	—	—	—	—	150	250	—	—	—	—	—	—	—	200	—	—	950	1200
120—125	400	350	—	—	300	200	50	150	—	300	300	—	—	—	—	—	650	550	100	50	—	100	50
130—135	700	750	—	550	750	300	—	200	200	50	100	—	+	+	—	—	1400	2750	300	650	150	—	—
140—145	700	1000	—	400	650	350	—	—	—	400	500	—	—	—	—	—	650	750	50	250	250	200	—
150—155	550	500	—	200	450	50	100	100	50	400	300	—	—	—	—	—	350	—	—	—	—	50	50
155—160	50	100	50	600	600	150	100	100	—	500	550	100	—	—	—	—	—	—	150	50	—	400	300
165—170	200	250	—	600	700	400	50	100	100	—	500	—	—	—	150	300	600	2200	600	250	—	650	50
170—175	—	100	—	150	300	350	—	—	—	150	150	—	—	—	—	—	300	900	600	—	—	350	50
180—185	700	750	—	1050	1350	900	250	400	100	1050	600	—	—	—	—	—	550	550	200	1000	200	200	100
190—195	50	300	—	600	450	300	100	350	—	100	250	—	—	—	—	—	200	1000	150	—	—	1100	50
200—205	+	+	—	50	200	50	—	—	—	50	100	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	150	50
210—215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	100	—	—	—	—	—	—	—	50	50	—	—	250
220—225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	100	50
230—235	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	50	+
240—245	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
245—250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	400	—	100	300	—	—	—	—	—	—	—	50	+
255—260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
265—270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—
275—280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
280—285	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
285—290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
290—295	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabela 2

Szczątki *Cladocera* występujące w osadach jeziora Zadni Staw w przeliczeniu na 1 cm³ badanego świeżego osadu: a — tarczka głowowa, b — skorupka tułowiowa, c — *postabdomen*, d — kolce postabdominalne, e — *ephippium*

The *Cladocera* remnants occurring in the sediments of the lake Zadni Staw (per 1 cm³ of the fresh sediment examined): a — head shield, b — shell, c — postabdomen, d — postabdominal claw, e — ephippium

Głębokość (cm)	CLADOCERA																				
	Acroperus harpae ?(v. *frigida*)			*Acroperus harpae*		*Alona affinis*			*Chydorus sphaericus*			*Chydorus piger*		*Chydorus latus*		*Daphnia pulex*	*Daphnia longispina*	*Daphnia (ephippium)*	*Polyphemus pediculus?*	*Chironomidae*	*Turbellaria (cocoons)*
	a	b	c	a	b	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	d	d	e	d		
5—10	350	450	—	—	50	350	450	50	200	300	—	50	50	100	100	100	?	150	50	—	400
15—20	650	800	150	—	—	150	450	100	200	300	—	+	—	250	300	?	?	250	—	300	250
25—30	300	450	100	—	—	200	650	150	400	750	—	200	250	150	250	?	?	200	100	250	300
35—40	350	350	100	—	—	350	350	—	500	550	+	—	—	350	350	?	?	150	—	250	150
45—50	500	500	100	—	—	150	800	50	250	550	—	200	200	450	450	?	?	200	—	100	200
55—60	400	500	50	—	—	150	400	50	450	450	—	—	—	550	550	?	?	200	50	200	300
65—70	550	500	100	—	—	100	250	—	450	450	—	100	100	200	200	?	?	250	—	350	200
75—80	300	450	—	—	—	100	150	150	100	250	—	150	200	450	400	?	?	150	—	200	250
85—90	150	300	—	50	100	100	100	—	100	300	—	150	150	250	350	?	?	250	—	50	950

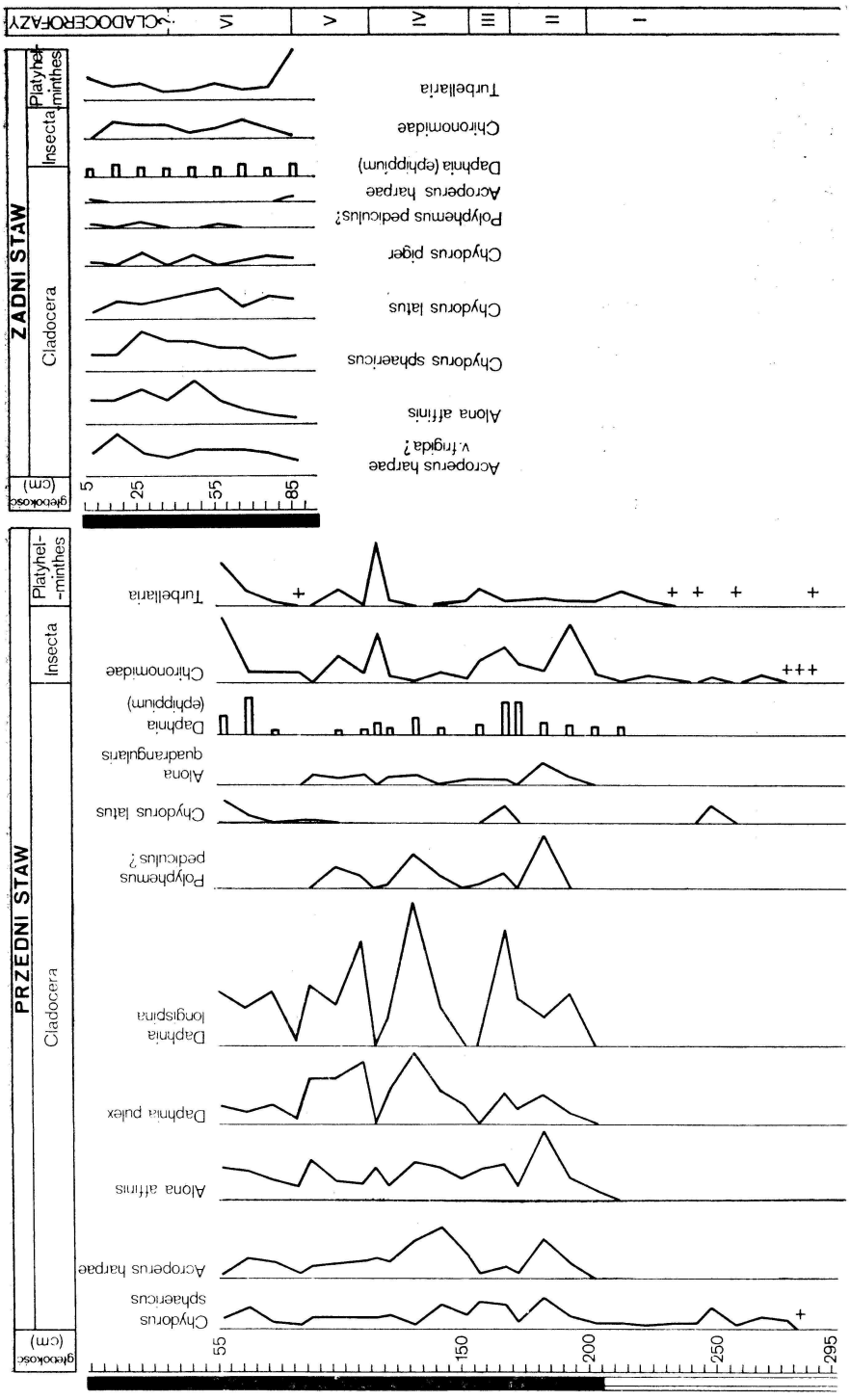

Fig. 1

Diagram syntetyczny *Cladocera* występujących w osadach jezior tatrzańskich — Przedni Staw i Zadni Staw: 1 — liczba osobników w 1 cm³ badanego osadu, 2 — osobniki znalezione w maksymalnie zagęszczonych próbach, 3 — osad organiczny, 4 — osad mineralny

The diagram of *Cladocera* occurring in the lacustrine sediments of the lakes Przedni Staw and Zadni Staw: 1 — number of cladoceran in 1 cm³ of sediment examined, 2 — individuals found in the cladoceran samples, 3 — organic sediment, 4 — mineral sediment

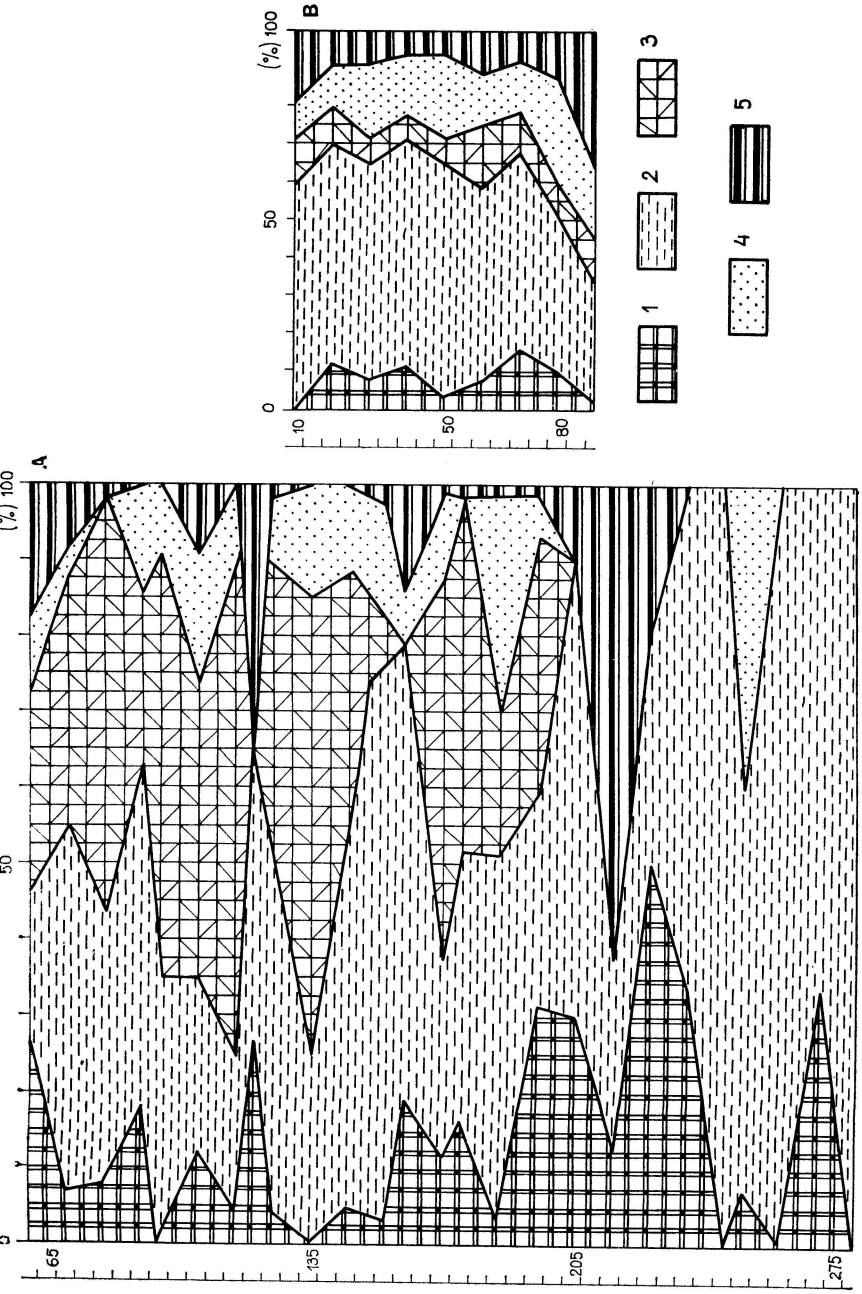

Fig. 2

Procentowe występowanie gatunków (*Cladocera*, *Chironomidae*, *Turbellaria*) w osadach dennych jezior: A — Przedni Staw i B — Zadni Staw: 1 — *Chironomidae*, 2 — gatunki zimnolubne (*Acroperus harpae*, *Alona affinis*, *Chydorus sphaericus*), 3 — *Daphnia* spp., 4 — inne *Cladocera*, 5 — *Turbellaria*

Percentage occurrence of species (*Cladocera*, *Chironomidae*, *Turbellaria*) in bottom sediments of the lakes: A — Przedni Staw and B — Zadni Staw: 1 — *Chironomidae*, 2 — „*arctic species*" (*Acroperus harpae*, *Alona affinis*, *Chydorus sphaericus*), 3 — *Daphnia* spp., 4 — other *Cladocera*, 5 — *Turbellaria*

—155, 120—115 cm. Były one jedynie zaznaczone przez obecność jaj przetrwalnikowych (*ephippium*). Gatunki *Daphnia* dominowały procentowo w planktonie na głębokościach: 140—120 i 115—95 cm (zawartość ich przewyższała 50% plankterów). Gatunki zimnolubne: *Acroperus harpae, Alona affinis, Chydorus sphaericus* (tab. 1, fig. 1) stanowiły zasadniczą grupę we wszystkich próbkach. Ich frekwencja wykazywała słabą zmienność. Maksymalną liczebność osiągnęły na głębokościach 185—180, 145—140 cm, gdzie np. *Alona affinis* osiągnęła wartość 1350 osobników na 1 cm^3 osadu (do wszystkich przeliczeń pod uwagę wzięto tylko obecność dwuklapowych skorupek traktując je jako pojedyncze osobniki). Gatunek częściowo ciepłolubny *Alona quadrangularis* występował na głębokościach: 170—155, 135—120, 115—90 cm, maksymalną liczebność osiągnął na głębokości 185—180 cm (tab. 1, fig. 1). Wszystkie szczątki *Cladocera* w osadach jeziora Przedni Staw były notowane od głębokości 210—200 cm, tj. od przejścia osadu mineralnego w organiczny. Poniżej 220 cm występowały tylko gatunki *Chydorus*, a zwłaszcza kosmopolityczny *Chydorus sphaericus*. W jednometrowej warstwie osadów mineralnych (308—205) obok *Chydorus* zanotowano także *Chironomidae* i *Turbellaria*. W niektórych próbkach wśród *Chironomidae* dominował rodzaj *Tanytarsus*, forma wskazująca na zbiornik dobrze natleniony, głębokowodny i czystowodny.

Frekwencja *Cladocera* w osadach jeziora Zadni Staw wykazywała dużo mniejszą zmienność, także liczebność szczątków ustępowała w stosunku do obecności ich w osadach Przedniego Stawu. Stwierdzono obecność od 50 do 800 osobników w 1 cm^3 osadu. Nie występował w osadzie gatunek ciepłolubny *Alona quadrangularis*, zaś *Daphnia* była zaznaczona jedynie przez występowanie efipiów. Postabdominalne kolce, tak licznie występujące w osadach Przedniego Stawu, tutaj zanotowano jedynie w osadzie na głębokości 5 cm, w ilości 100 osobników na 1 cm^3 osadu. Procentowo w osadach Zadniego Stawu także dominowały gatunki zimnolubne: *Acroperus harpae* (v. *frigida*, opisana przez S. Ekmana w 1904 r.), *Alona affinis* i *Chydorus sphaericus*. Szczątki *Chironomidae* i kokony *Turbellaria* występowały nielicznie na głębokości 90—85 cm, *Turbellaria* osiągnęły 37% zawartości w osadzie. W osadach tego jeziora *Acroperus harpae* występował w postaci dwóch form. Analizując zmienność ilościową populacji gatunków (fig. 1) można wydzielić sześć faz rozwoju *Cladocera* (cladocerofazy) (T. L. Crisman, D. R. Whitehead, 1978).

I. Faza wydzielona poniżej 200 cm głębokości jest to faza zimna. W okresie jej trwania bytował tylko rodzaj *Chydorus*. Górna granica tej fazy leży w zakresie głębokości, dla której wykonano datowanie me-

todą C^{14} (Instytut Zoologii i Botaniki Estońskiej Akademii Nauk) z wynikiem 10 000 lat i 9 900 lat B.P.

II. W fazie tej liczebność osobników wszystkich gatunków wzrastała, zwłaszcza *Alona quadrangularis*, a zatem występowało w tej fazie ocieplenie klimatu.

III. Faza krótkotrwała, w ciągu tego okresu frekwencja prawie wszystkich gatunków spada, utrzymują się jedynie gatunki zimnolubne, co wskazuje, że nastąpiło ochłodzenie pod koniec trwania tej fazy.

IV i V. Okresy maksymalnego rozwoju form pelagicznych, zwłaszcza z rodzaju *Daphnia*. W okresie przejścia fazy IV w V, tj. na głębokości 120—115 cm, w planktonie utrzymywały się jedynie gatunki zimnolubne, a przedstawiciele rodzaju *Daphnia*, *Alona quadrangularis* i *Polyphemus pediculus* ustąpiły zupełnie. Nastąpiło ponowne ochłodzenie, ale bardzo krótkotrwałe.

VI. Faza o umiarkowanym rozwoju prawie wszystkich gatunków. Wartość liczbowa osobników tej fazy z osadów jeziora Przedni Staw odpowiada w przybliżeniu wartości liczbowej osobników z osadów jeziora Zadni Staw. Grupą dominującą dla obydwu jezior były gatunki preferujące środowisko chłodne. W fazie tej nie występowała *Alona quadrangularis*, którą notowano w czasie trwania innych faz.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Jeziora o niewielkiej powierzchni i znacznych głębokościach, czym charakteryzują się jeziora wysokogórskie, mają swoistą specyfikę florystyczno-faunistyczną. Osady jezior Przedni Staw i Zadni Staw zawierają charakterystyczną faunę *Cladocera*, typową dla jezior oligotroficznych i zimnych. Ubóstwo gatunkowe jezior świadczy, że były one pozbawione eutroficznego i dystroficznego oddziaływania, najprawdopodobniej ze względu na brak roślinności wodnej i dopływu składników pokarmowych ze zlewni (J. Paschalski, 1963). Niewątpliwie na ubóstwo to miał także wpływ surowy klimat, czas pokrycia powierzchni wody powłoką lodową i całkowita izolacja. A zatem zespoły *Cladocera* z osadów górskich są niewątpliwie pierwotnymi i nie ulegały zmianom, jakim podlegają w jeziorach nizinnych. Większość gatunków *Cladocera* występujących w osadach jezior Przedni Staw i Zadni Staw to gatunki typowe dla jezior wysokogórskich (Z. Hajduk, 1964; R. Sowa, 1965). Porównując faunę skorupiaków niższych z jezior tatrzańskich Doliny Pięciu Stawów z fauną jezior Alp (L. Keilhack, 1907; O. Pesta, 1936) czy Szwecji (S. Ekman, 1904) można stwierdzić, że zbliża się ona swym składem

gatunkowym bardziej do jezior skandynawskich niż alpejskich. Występują tu głównie gatunki zimnolubne, jak *Chydorus sphaericus, Ascoperus harpae* i *Alona affinis* oraz formy pelagiczne z rodziny *Daphnidae*. Obecność *Alona quadrangularis* jest wskaźnikiem chwilowych ociepleń (jest to gatunek preferujący jeziora o wodach cieplejszych). Wyniki badań obecnych wód jezior tatrzańskich (S. Minkiewicz, 1917; M. Prószyńska, 1963) wykazują występowanie *Alona quadrangularis*, jak i *Chydorus latus* jedynie w jeziorach mniejszych i cieplejszych po stronie południowej Tatr.

Porównawcze zestawienie wyników badań wód (S. Minkiewicz, 1917) i analizowanych osadów jezior przedstawia tabela 3.

Tabela 3

Gatunki	Przedni Staw		Zadni Staw	
	woda	osad	woda	osad
Acroperus harpae (Baird, 1835)	+	—	+	+?
Acroperus harpae v. *frigida* (Ekman, 1904)	+	+	+	+
Alona affinis (Leydig, 1860)	+	+	+	+
Alona quadrangularis (O. F. Müller, 1785)	—	+	—	—
Chydorus latus (Sars, 1862)	—	+	—	+
Chydorus piger (Sars, 1862)	—	+	—	+
Chydorus sphaericus (O. F. Müller, 1785)	+	+	+	+
Daphnia longispina (O. F. Müller, 1785)	+	+	+	+?
Daphnia pulex (Leydig, 1860)	+	+	+	+
Eurycercus lamellatus (O. F. Müller, 1785)	+	—	+	—
Holopedium gibberum (Zaddach, 1855)	+	+?	+	—
Polyphemus pediculus (Linnaeus, 1761)	+	+?	+	+?

Początek rozwoju fauny prawie wszystkich gatunków *Cladocera* w badanych jeziorach uwidocznił się od głębokości 210—200 cm (przejście osadów mineralnych w organiczne), czyli najprawdopodobniej od młodszego dryasu.

Analiza jakościowa i ilościowa osadów obydwu jezior tatrzańskich wykazała, że jezioro Przedni Staw ma dłuższą historię rozwoju, jest wiekowo starszą formacją. Frekwencja ilościowa w osadach jeziora Zadni Staw skłania do twierdzenia, że jego historia rozwoju jest związana z VI fazą (najmłodszą), że było to jezioro o mniejszej strefie pelagicznej, na co wskazuje brak dominacji gatunków *Daphnia*, a także mniejsza zawartość *Tanytarsus (Chironomidae)*, oraz że było chłodniejsze, gdyż wy-

stępowały tylko gatunki zimnolubne. Być może było to spowodowane dłuższym okresem wypełnienia lodem.

Wydzielone cladocerofazy najprawdopodobniej częściowo odpowiadają okresom zmian klimatycznych. Dla pełniejszego odtworzenia historii tych zbiorników konieczne wydaje się przeprowadzenie analizy porównawczej wyników badań palinologicznych i geochemicznych.

LITERATURA

Adamska A., Mikulski J. S. (1969), *Cladoceran remains in the superficial sediments of lakes as a typologic indicator*, „Zeszyty Naukowe UMK", nauki mat.-przyr. nr 25, ss. 41—48.

Brundin L. (1949), *Chironomiden und andere Bodentiere des Südschwedischen Urgebirgsseen*, Rep. Inst. Freshwat. Res, Drottningholm, 30, ss. 1—914.

Crisman T. L., Whitehead D. R. (1978), *Paleolimnological studies on small New England (USA) ponds*, Part II, Cladoceran community responses to trophic oscillations, Pol. Arch. Hydrobiol. vol. XXV, nr 1/2, ss. 75—86.

Ekman S. (1904), *Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge*, Zool. Jarb. Abt. Syst. 21, ss. 1—170.

Frey D. G. (1960), *The ecological significance of the cladoceran remains in lake sediments*, Ecol. 41, ss. 684—699.

Harmsworth R. V. (1968), *The development history of Blelham Tarn (England) as shown by animal microfossil, with special reference to the Cladocera*, Ecol. Mon. 38, ss. 223—241.

Hajduk Z. (1964), *Obserwacje nad występowaniem wioślarek (Cladocera) i widłonogów (Copepoda) w zbiornikach wodnych na terenie Śnieżnych Kotłów*, Przegląd Zool., t. VIII, nr 3, ss. 257—264.

Keilhack L. (1907), *Contribution à la connaissance de la faune des eaux dans les Alpes du Daphine'*, Annales de l'Université de Grenoble, t. 19, nr 1, s. 11.

Mikulski J. S. (1977), *Further studies upon Holocene history of Lake Jeziorak*, Part II, Comparison of the history particular basin, Acta UMK, Prace Limnol. nr 10, ss. 107—118.

Minkiewicz S. (1917), *Skorupiaki jezior tatrzańskich*, Rozpr. Wydz. mat.-przyr. PAU, ser. B, 56, ss. 389—447.

Paschalski J. (1963), *Próba charakterystyki wód tatrzańskich na podstawie zdolności buforowych (An attepmt to characterize Tatra waters on the basis of their buffering power)*, Sum. English, Rus., Pol. Arch. Hydrobiol., t. XI (XXIV), nr 3, ss. 349—384.

Prószyńska M. (1963), *Cladoceras and Copepods of small water bodies of Tatra Mountains and Podhale Region. Some remarks on typology of pools*, Pol. Arch. Hydrobiol., t. XI (XXIV), nr 2, ss. 157—167.

Pesta O. (1936), *Kleingewässerstudien in den Ostalpen*, Arch. f. Hydrobiol., 29, ss. 296—345.

Sowa R. (1965), *Invertebrate water animals of the Polish Tatra*, in: *Tatra Mountains*, ed by K. Starmach, Pol. Acad. of Sciences, Hydrobiol. Committee, XVI Limnologorum Conventus in Polonia, ss. 41—49.

Thienemann A. (1936), *Alpine Chironomiden (Ergebnisse von Untersuchungen in der Gebend von Garmisch-Partenkirchen. Oberayern)*, Arch. f. Hydrobiol. 30, ss. 167—262.

Krystyna Szeroczyńska

RESULTS OF EXAMINATION OF CLADOCERA REMNANTS IN LACUSTRINE SEDIMENTS OF DOLINA PIĘCIU STAWÓW POLSKICH

Summary

The Cladocera remnants from lacustrine sediments of two lakes in Dolina Pięciu Stawów Polskich (Valley of Five Polish Lakes) were qualitatively and quantitatively examined. The lakes are of the high-mountain type. The ecologic analysis of the species enabled some conclusions to be drawn as to the lacustrine biocenosis there. The analysis showed that the composition of the cladoceran fauna is similar in both lakes, and the predominant species that lived there were typical of the high-mountain, oligotrophic lakes similar to the lakes of Northern Sweden. A considerable quantitative variability of planktonic species in the sediments from the lake Przedni Staw proved an occurrence of climatic changes. Thus, six cladoceran phases could be distinguished. The quantitative composition of the lacustrine fossits from the lake Zadni Staw suggests that it is younger as compared with the lake Przedni Staw. The species composition indicates that the lake Zadni Staw was a cooler and a smaller one.