

P.509

# ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI I RYBACTWA

22-277

14-10-8

## ARCHIVES D'HYDROBIOLOGIE ET D'ICHTHYOLOGIE

KOMITET REDAKCYJNY:

DOC. DR. JAN DEMBOWSKI	PROF. DR. TEODOR SPICZAKOW
WŁODZIMIERZ KULMATYCKI	PROF. DR. FRANCISZEK STAFF
PROF. DR. MICHAŁ SIEDLECKI	PROF. DR. JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

REDAKTOR NACZELNY: DR. ALFRED LITYŃSKI

Arch. Hydrob. Ryb.  
6  
1932

TOM VI

WYDANE Z ZASIŁKI FUNDUSZI KULTURY NARODOWEJ

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:  
STACJA HYDROBIOLOGICZNA NA WIGRACH  
S U W A Ł K I  
1932

<http://rcin.org.pl>







# ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI I RYBACTWA

## ARCHIVES D'HYDROBIOLOGIE ET D'ICHTHYOLOGIE

KOMITET REDAKCYJNY:

DOC. DR. JAN DEMBOWSKI

PROF. DR. TEODOR SPICZAKOW

WŁODZIMIERZ KULMATYCKI

PROF. DR. FRANCISZEK STAFF

PROF. DR. MICHAŁ SIEDLECKI

PROF. DR. JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

REDAKTOR NACZELNY: DR. ALFRED LITYŃSKI

TOM VI

WYDANE Z ZASIŁKU FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:  
STACJA HYDROBIOLOGICZNA NA WIGRACH

S U W A Ł K I

1932



DRUKARNIA K. DARGIELOWEJ  
W SUWAŁKACH.

## TREŚĆ TOMU VI

### 1. Rozprawy

	str.
✓ <i>Lityński A.</i> Sieja wigierska. Przyczynek morfologiczno-biologiczny	1
✓ <i>Wiszniewski J.</i> O kilku gatunkach wrotków, zebranych w Hiszpanji	41 K
✓ <i>Koźmiński Z.</i> O stosunkach tlenowych w jeziorze Hańcza na Suwalszczyźnie . . . . .	65 P
✓ <i>Wiszniewski J.</i> Wrotki piaszczystych brzegów jeziora Wigry. . . . .	86 K
✓ <i>Demel K.</i> Bliższa kategoryzacja wiatrów ze względu na ich efekty hydrograficzne przy Helu . . . . .	101 Z
✓ <i>Moszyński A.</i> Skąposzczety ( <i>Oligochaeta</i> ) zatoki Puckiej . . . . .	119 Z
✓ <i>Demel K.</i> Poziom morza—wskaźnikiem poiwów . . . . .	129 Z
✓ <i>Koźmiński Z.</i> O stanowisku systematycznym „ <i>Cyclops strenuus</i> ” z jezior górskich . . . . .	140 W

### 2. Referaty

<i>Naumann E.</i> Limnologische Terminologie. (ref. <i>A. Lityński</i> ) . . . . .	151 A
--	-------

## SOMMAIRE DU TOME VI

### 1. Mémoires

	page
<i>Lityński A.</i> Die grosse Maräne des Wigrysees. (Zusammenfassung)	36
<i>Wiszniewski J.</i> Sur quelques Rotifères trouvés en Espagne . . . . .	41
<i>Koźmiński Z.</i> Über die Sauerstoffverhältnisse in dem Hańcza-See (Suwalki-Seengebiet, Polen). (Zusammenfassung) . . . . .	82
<i>Wiszniewski J.</i> Les Rotifères des rives sablonneuses du lac Wigry Note préliminaire . . . . .	86
<i>Demel K.</i> Essai sur la classification des vents d'après leurs effets hydrographiques sur la côte polonaise (Résumé) . . . . .	117
<i>Moszyński A.</i> Les Oligochètes de la baie de Puck. (Résumé) . . . . .	127
<i>Demel K.</i> Le niveau de la mer, indice de la pêche (Résumé) . . . . .	138
<i>Koźmiński Z.</i> Über die systematische Stellung von „ <i>Cyclops strenuus</i> ” aus den Gebirgsseen . . . . .	140

### 2. Analyses des travaux

<i>Naumann E.</i> Limnologische Terminologie ( <i>A. Lityński</i> ) . . . . .	151
---	-----



ALFRED LITYŃSKI

## SIEJA WIGIERSKA

Przyczynek morfologiczno-biologiczny.

Do najbardziej godnych uwagi składników fauny Wigier należy endemiczna sieja wigierska (*Coregonus lavaretus* = *Coregonus holsatus f. wigrensis*), występująca tutaj w towarzystwie dwu innych, mniejszych i pospolitszych gatunków pokrewnych: sielawy (*Coregonus albula* L.) i stynki (*Osmerus eperlanus* L.). Czwarty gatunek z tej samej rodziny, bardziej szeroko u nas i w Europie rozsiadlony pstrąg potokowy (*Trutta fario* L.) żyje dość licznie w przepływającej przez Wigry rzecze Czarnej Hańczy, skąd pojedyncze okazy mają dostawać się do części północnych samego jeziora. Wreszcie o piątym gatunku ryb lososiowatych—lipieniu (*Thymallus thymallus* Nils.) wiemy już tylko z literatury, że należał on również przed półwiekiem do ichtjofauny Czarnej Hańczy, przyczem ludność nadała mu nawet odrębną nazwę miejscową: „toporek” (A. Wałęcki 1864, s. 68). Czy żyje on tam dziś jeszcze, nie mogłem zebrać o tem żadnych danych.

Skupienie kilku reprezentantów rzadkiej naogół, „szlacheckiej” rodziny lososiowatych stanowi nader znamiennej cechy jeziora Wigierskiego i wód bezpośrednio z niem połączonych, rzucając zarazem światło na fakt odosobnionej egzystencji siei w tej, powiedzielibyśmy, klasycznej domenie ryb wymienio-nych. Szczegół powyższy warto z tego powodu tutaj zaznaczyć, że na tle występowania siei w Wigrach snuto różne nieuzasadnione przypuszczenia o sztucznem rzekomo jej przesiedleniu do Wigier oraz o domniemanej „rdzennej” kolebce formy wigierskiej, znajdującej się bądź w Rosji czy Prusach, bądź nawet we Włoszech (!). W związku z tem stwierdzić należy, że



jeśli mniemania takie istniały, jeżeli mogliśmy jeszcze przed kilku laty spotkać się z nimi w literaturze ichtiologicznej i krajoznawczej, jest to tylko dowodem, że w czasach nowszych zatraciliśmy niestety bliższy kontakt z dawnym naszym piśmiennictwem naukowym, gdzie właśnie w tej kwestji znajdujemy wyraźne wskazówki i obserwacje.

Wobec zapoczątkowanych w r. 1930 przez Stację Hydrobiologiczną na Wigrach pierwszych prób ze sztucznym rozmnażaniem siei wigierskiej, które to próby, mimo niepomyślnego narazie wyniku, będą nadal kontynuowane, a zwłaszcza wobec próby aklimatyzowania w Wigrach innego gatunku pokrewnego, podjętej przez Stację w r. 1931, aktualne się staje ogłoszenie drukiem materiałów, dotyczących formy tubylczej. Ścisłe scharakteryzowanie cech morfologicznych, właściwych osobnikom dziś w Wigrach żyjącym, poznanie ich liczebności oraz warunków występowania jest tem bardziej teraz na czasie, że w razie powodzenia rzeczonyj aklimatyzacji, zadomowienie się w tem jeziorze formy morfologicznie i biologicznie odmiennej nie pozostałoby zapewne bez wpływu na stan kolonji siei autochtonicznej, będącej pradawną mieszkanką Wigier—być może niegdyś również innych jezior suwalskich—obecnie zaś, od lat dziesiątków, znajdującej się na drodze do wymarcia. Względ powyższy stanowi usprawiedliwienie notatki niniejszej, ukazującej się w postaci dalekiej od pożądanego wykończenia naukowego, wobec niedostateczności materiałów zebranych.

## 1. Pochodzenie i liczebność kolonji wigierskiej.

W pracy uprzedniej (1923) zgromadzić usiłowałem dowody autochtonizmu siei w Wigrach występującej. Nie były mi wtedy jednak znane wartościowe, bo na bezpośredniej znajomości terenu i stosunków ówczesnych oparte materiały, zebrane i ogłoszone w r. 1858 przez B. Tykła. Z publikacji tej, jak się zdaje, zupełnie zapomnianej przytoczę kilka charakterystycznych zdań, stawiających rzecz całą na właściwej płaszczyźnie i zawierających poza tem szereg wiadomości ciekawych o liczebności i występowaniu formy omawianej przed 80-ciu laty.

Jak wynika ze słów Tykła, już w owym czasie nie brak było różnych, mniej lub bardziej dowolnych prób tłumaczenia



faktu izolowanego stanowiska siei w tem jeziorze. Na s. 61 pisze o tem autor co następuje: „niektórzy z okolicznych mieszkańców, uderzeni wyłącznością siedliska tej ryby, przypuszczają jakoby jeziora, w których się ona znajduje, miały podziemną komunikację z morzem i że w ten sposób zasilają się wodami morskimi, do utrzymania siei potrzebnymi. Drudzy znowu twierdzą, że dawniejsi zakonnicy zamożnego klasztoru Kamedułów w Wigrach, założonego w skutek ślubów króla Jana Kazimierza ....., sprowadziwszy z dalekich stron pierwszy zarybek siei, zapuścili go wyłącznie dla swej wygody do jeziora .... i że od tej epoki sieje utrzymują się w pomienionem jeziorze”. Przeciw ostatniemu pogładowi wysuwa sam autor słuszną objeckję: „Twierdzenie wszakże, jakoby jezioro Wigierskie zarybione być miało pierwotnie siejami z dalekich stron, a jakby się dorozumiewać należało, z jezior pomorskich i brandenburskich sprowadzonymi, bynajmniej nie jest przypuszczalnem, bo najprzód ryby te, jak powiedzieliśmy, w stanie żywym z miejsca na miejsce w żaden sposób przeprowadzać się nie dadzą, nie mogłyby więc rozmnożyć się sprowadzeniem narybku; a powtóre, sztuka rozmnażania ryb przez przenoszenie ikry dawnemi laty wcale nie była znana i należy do rzędu tegoczesnych wynalazków” (l. c.). Nadmienię ze swej strony mimochodem, że legendy podobne, przypisujące obecność cennej tej ryby w niektórych jeziorach Zachodniej Europy ingerencji osób panujących, bądź klasztorów, znane są również w literaturze szwajcarskiej i niemieckiej. W jednym z dzieł zoologicznych pierwszej połowy XIX stulecia znajdujemy nawet twierdzenie, jakoby również do jeziora Madnego pod Szczecinem (Madüsee) przeniesiono sieje na rozkaz Fryderyka Wielkiego z sawojskiego jeziora Bourget<sup>1)</sup>. Tymczasem sieja opisa-

---

1) Szczegół ten przytacza z zastrzeżeniem Antoni Waga (Bibl. Warsz. 1858, s. 67). U tegoż autora czytamy wzmiankę, zaczerpniętą z monografji Blocha, że w wiekach średnich istniał w Szwajcarii zwyczaj płacenia daniny klasztorom poławianemi w jeziorach tamtejszych rybami z rodzaju *Coregonus* (Waga pisze: „sielawami”). Klasztor Benedyktynów w Ingelberdze miał je otrzymywać z jeziora Lucerneńskiego, poczynając od r. 1182, a to na tej zasadzie, „ponieważ w tym roku opat Berthold przeżegnał sielawy, gdy naprzeciwko przepływającego się tamtędy w niezliczonych mnogościach wyszły, aby go powitać” (l. c. str. 70).

na została szczegółowo z j. Madnego jeszcze w r. 1779 przez Blocha, przyczem autor nietylko o jej sztucznym zapuszczeniu nic nie wie, lecz wyraźnie podkreśla, że „gatunek ten (nazwany przezeń *Salmo maraena*) w żadnej innej wodzie nie był jeszcze znany”. Conajmniej tyleż lat ma za sobą tradycja, stwierdzająca obecność siei w Wigrach. W połowie ubiegłego wieku żyli jeszcze nad jeziorem ludzie, pamiętający połowy jej, dokonywane na użytek kuchni królewskiej Stanisława Augusta <sup>1)</sup>.

Tykel wypowiada się stanowczo przeciw niesprawdzonym pogłoskom o obcym pochodzeniu siei i sądzić jest skłonny, że jest raczej ona prastarą mieszkanką Wigier. „Dlaczego sieje dostały się wyłącznie gubernji augustowskiej—pisze autor—i to do jedynego jeziora Wigierskiego, na to z pewnością odpowiedzieć nie można. Wnosić tylko wypada, że nie kto inny, jak sama natura obdarzyła to jezioro pomienionym ryb gatunkiem...” O bystrości spostrzeżeń autora świadczy również zdanie poniższe: „Uderzającą jest także okolicznością, że w jeziorze, jak np. Wigierskie, w którym się utrzymują sieje, znajdują się niewątpliwie sielawy i stynki; tam zaś, gdzie są sielawy, są także i stynki: ale nie idzie zatem, aby w jeziorach, obfitujących w sielawy, miały się znajdować i sieje” (l. c. 61). Zauważę, iż fakty takie tłumaczą sobie obecnie badacze współcześni (Thienemann, Willer) różnym stopniem reakcji wymienionych ryb na eutrofizację wody, przyczem sieja, sielawa i stynka tworzą szereg naturalny form, o rosącym kolejno przystosowaniu się do jezior coraz bardziej eutroficznych (por. Thienemann 1928, s. 32—33).

Interesujące dane podaje następnie Tykel o liczebności siei. „Przed dziesięcią jeszcze laty—pisze—z każdej toni, czyli za każdym wyciągnięciem wielkiego niewodu z jeziora Wigierskiego, dostawało się naraz, jak to rybacy poświadczają, od trzech do pięciu sztuk i to w każdej porze roku. Obecnie zaledwie się jedną do trzech sztuk w jednej toni znajdzie”.

---

<sup>1)</sup> „Opowiadają jeszcze starzy sposób, jakim ją dostarczano na stół Stanisława Augusta; wśród połowu rozkładano ogień na brzegu jeziora i złowioną rybę, skoro z wody wyjęto, na miejscu przypiekano na ruszcie. Zabezpieczoną w ten sposób od nagłego zepsucia, wysyłano jak najspieszniej do Warszawy ... uważaną była za osobliwą lakoć, szczególnie na owych słynnych obiadach czwartkowych”. (Tykel, l. c., s. 60).

Zmniejszenie się liczebności kładzie autor na karb „nieoglednego i z obrazą przepisów” dokonywanego połowu tej ryby. Z liczb powyższych trudno coprawda wyrobić sobie ścisły pogląd o wydajności ówczesnych połowów. Z tego jednak, że na każdej toni ryby te były poławiane, wnosić wolno, że skoro tryb życia pędziły one w stanie rozproszonym, ilość ogólna wobec tego musiała być w tym czasie w jeziorze pokaźna, zwłaszcza gdy się weźmie pod uwagę, że sieja i wówczas była rybą głębinową, której połów nie był łatwy, pomijając okres tarła, gdy gromadzi się ona w większej ilości w miejscach płytkich.

Nie ulega natomiast wątpliwości fakt istnienia już w tamtych odległych czasach celowych zarządzeń władz Królestwa Kongresowego, świadczących chlubnie o troskliwej i rozumnej opiece, rozciąganej nad fauną rybną jezior naszych. Opracowane w roku jeszcze 1838 przez państwową „Kommissję Finansów” zasady dzierżawienia rybołówstwa w jeziorach Królestwa Kongresowego, opatrzone zostały w osobny załącznik, przeznaczony do użytku organów nadzorczych i wyszczególniający okresy tarła siei i sielawy. Wydane następnie w r. 1860 przepisy uzupełniające w tym przedmiocie zawierają bezwzględny zakaz połowu siei w czasie od 3 września do końca listopada. Charakter tych przepisów stwierdza ponad wszelką wątpliwość należyte zrozumienie przez ówczesne czynniki urzędowe ważności ochrony tarła, jako kardynalnego warunku zabezpieczenia normalnego rozrodu ryb. O poważnem traktowaniu kwestji przekonywamy się zresztą również ze słów cytowanego wyżej autora, który, wspominając o tych nowych przepisach ochronnych, wyraża nadzieję, że skutkiem ścisłej kontroli połowów, „użyteczny i ciekawy ten gatunek nietylko nie wyginie, ale i znacznie rozmnoży się na przyszłość”.

Przewidywania te były poniekąd słuszne. Celowość zastosowanych podówczas środków ochronnych dokumentują wyniki połowów w latach następnych: 1860—1870, z których widzimy, że ilość siei w Wigrach w tym okresie się zwiększała. W ciągu dziesięciu lat mianowicie liczebność jej wzrosła mniej więcej 3-krotnie. W latach 1867—70 łowiono już stale około 600 ryb rocznie, kiedy poprzednio dawały połowy około 200—300 osobników. Wprawdzie statystyka, pozostała z tego okresu, nie



pozwała na ścisłą oceną wagi połowów, nie popełnimy jednak zapewne błędu, gdy przyjmiemy, że roczna ich wydajność w latach końcowych wspomnianego okresu wynosiła około 1000 kg. Trzeba dodać, iż statystyka ta opierała się na kontroli ogólnych odłowów, przyczem napotkane w nich sieje puszczano wszystkie w zasadzie z powrotem do wody.

Z następnego 30-lecia o liczebności siei w Wigrach nie posiadamy żadnych wogóle danych. Władze rosyjskie wydały w tym czasie różne przepisy, mające na celu ochronę tej ryby, trudno jednak ocenić obecnie, w jakiej mierze były powyższe przepisy w rzeczywistości wykonywane. Heyneman, który w r. 1900, z polecenia rosyjskiego Ministerstwa Rolnictwa, przeprowadził badania biologiczno-rybackie na jeziorze Wigierskim, zaznacza wyraźnie (1902), iż wydajność połowów była już wówczas niska i że sieja trafiała się nawięcej w ilości 5 osobników w sieci, jako dodatek do innych gatunków ryb. Nadmienimy, że w latach poprzednich (przed r. 1900) władze stosowały tego rodzaju zasadę, iż wszystkie złowione okazy siei szły do dyspozycji państwowych organów nadzorczych, które miały puszczać zdrowe ryby z powrotem do wody, a jedynie osobniki przy połowie uszkodzone były sprzedawane na rzecz skarbu państwa. Przepisy ochronne były więc wtedy, jak widzimy, napozór dość surowe. Skoro się zważy atoli, że przy połowach masowych, odbywających się dziś, jak przed laty, na Wigrach głównie w porze zimowej, niepodobierstwem jest sprawdzać dokładnie stan gatunkowy ryb złowionych i gdy się nadto uwzględni znaną powszechnie małą żywotność siei, wydobytej raz z wody, trudno przywiązywać zbyt wielką wartość do podobnego przepisu<sup>1)</sup>.

W każdym razie stwierdzić musimy, że złagodzenie rygo-

---

<sup>1)</sup> W literaturze polskiej i obcej znajdujemy wzmianki o tem, że osobniki siei, wylowione z większej głębokości, szybko giną. Tykel pisze na ten temat co następuje: „ . . . zaledwie z wody wydobyta, w tejże samej chwili krwią zalewa się i żyć przestaje. a to skutkiem nagłego pęknięcia nader cienkich naczyń w jej skrzelach” (1858, s. 60). Według Dröschera następuje śmierć tutaj skutkiem gwałtownego rozszerzenia, a nawet pęknięcia pęcherza pływnego, w następstwie szybkiej zmiany ciśnienia. Jak się zdaje, ryby, łowione na tarle, wolne są od tych zaburzeń, co się tłumaczy stopniowem ich przystosowaniem się do zmniejszonego ciśnienia wody, w okresie poprzedzającym tarło.

rów ochronnych w stosunku do siei, które weszło w życie po r. 1900, odbiło się niewątpliwie fatalnie na jej liczebności w latach następnych. Statystyka, przedstawiona przez ichtjologa rosyjskiego Eglit'a na odbytej w r. 1913 w Petersburgu konferencji rybackiej, potwierdza ów niepomysłny stan rzeczy w sposób jaskrawy i zarazem pozwala na ustalenie winy, którą ponoszą w danym razie bezspornie niewłaściwe zarządzenia władz, wynikające z nowego „kursu” polityki rybackiej, wprowadzonego po r. 1900. Istotnie statystyka ta, obejmująca 7-lecie 1901—1907, stwierdza gwałtowny i regularny spadek połowów siei w Wigrach, co unaocniają dosadnie dwie liczby krańcowe: 706 kg w roku 1901 i 74 kg w r. 1907. Zatem spadek wydajności połowów niemal 10-krotny w ciągu lat 7-iu! Niestety referat Eglit'a nie zawiera liczb z okresu późniejszego (1907—1913). Autor mówi jednak wyraźnie o trwającym nadal „zaniku” siei w Wigrach i apeluje do władz odnośnych o podjęcie skutecznych środków, celem „odrestauowania tych dawnych zapasów siei i sielawy, z których słynęło niegdyś jezioro Wigry” (1914. s. 238). Za jedynie właściwy środek uważa on przejście do masowego sztucznego zarybiania. Projektuje w tym celu założenie na rzeczce Kamionce w pobliżu Wigier wylęgarni państwowej, obliczonej na wychów z ikry 10 milionów narybku siei oraz 20 milionów sielawy. Przytem, opierając się na ostatnich niepowodzeniach z importem narybku siei z Pejpusu do Wigier, referent całkiem słusznie podkreśla konieczność wyboru miejsca dla projektowanej wylęgarni w możliwie bliskim sąsiedztwie z jeziorami, dla których zarybiania ma ona służyć<sup>1)</sup>.

Wybuch wojny światowej nie pozwolił na realizację powyższych nowych zamierzeń władz rosyjskich, którym, skoro idzie o okres ostatni ich gospodarki, niesposób odmówić racjonalnego i fachowego ujęcia samego zagadnienia. Natomiast

---

<sup>1)</sup> Zaznaczam, iż wymieniony wniosek stanowił w istocie jedynie wznowienie inicjatywy, podjętej i wcielonej już w r. 1859 w czyn przez wspomnianą Komisję Finansów Królestwa Polskiego. Założono wówczas w tej samej miejscowości wylęgarnię państwową, pierwszą z pewnością, jaka na ziemiach polskich powstała i która służyć miała sprawie zarybiania jezior Suwalszczyzny. O jej działalności nie posiadam niestety bliższych danych. Około r. 1870 wylęgarnię wspomnianą rząd rosyjski zamknął i dziś śladu po niej nie zostało.

lata wojenne oraz, jak to było do przewidzenia, pierwsze lata administracji polskiej nie zaznaczyły się dodatnio w tej dziedzinie. Przeciwnie, o ile wnosić możemy z istniejących materiałów, liczebność kolonji, żyjącej w Wigrach, uległa w czasach ostatnich dalszej niżce. Musimy z przykrością przytem wytknąć wadliwość pierwszych zarządzeń, wydanych w l. 1920—22 przez władzę polską i stanowiących, skoro idzie o ochronę siei, wyraźny krok wstecz, nawet w stosunku do zasad z roku 1860. Przepisy, umieszczone w pierwszych umowach dzierżawy rybołóstwa na jeziorach suwalskich zrywają mianowicie z zasadą bezwzględnej ochrony tej ryby, której sam byt został ostatnio poważnie zagrożony i która w stadium obecnem przestała odgrywać jakąkolwiek rolę gospodarczą. Dzierżawców Wigier, w myśl kontraktu, obowiązywał teraz tylko zakaz poławiania siei „nieprzepisowej”, t. j. mierzącej poniżej 30 cm długości. Po tem, co powiedzieliśmy o liczebności ryby tej oraz o systemie połowów ryb wogóle, wyłączającym możliwość ścisłej kontroli, nie trzeba wyjaśniać, jak niewłaściwy był ten przepis. Lecz gdyby nawet stosowanie jego nie nasuwało żadnych trudności, to i wtedy ustalenie na 30 cm granicy długości, od której połów był dozwolony, stanowiło z pewnością pomyłkę, gdyż sieja tych wymiarów zazwyczaj jest jeszcze niedojrzała płciowo. Przepis ten był więc w sprzeczności z ogólnie przyjętą zasadą: zapewnienia każdej rybie spokojnego odbycia jednego przynajmniej okresu rozrodczego, godził on tedy w podstawy istnienia tego gatunku. Po upływie paru lat przepis powyższy został z umów dzierżawnych usunięty, przyczem teoretycznie przynajmniej, dzięki stanowisku, zajętemu przez miejscowy Inspektorat Rybacki, dzierżawcy zobowiązali się do całkowitej ochrony oraz do wpuszczania do wody wszystkich osobników złowionych przygodnie. Przestrzegany był ponadto zakaz połowów w okresie tarła siei, t. zn. od połowy listopada do połowy grudnia. Dopiero w całkiem ostatniej, dziś obowiązującej fazie rozwoju przepisów rybackich przestał zakaz połowów znów obowiązywać i ochronę siei ograniczono wyłącznie do samego tarła.

Niepodobna nie zauważyć, że wprowadzona ostatnio w życie zasada, może w innych stosunkach racjonalna, nie zmierziała w danym razie do celu, skoro nie zostały równocześnie



oznaczone miejsca tarła siei, jako swego rodzaju strefa ochronna. Nie można zaś było zrobić tego dla tej prostej przyczyny, że tarliska tej ryby nikomu, za wyjątkiem może kilku klusowników, nie były wogóle znane. Z uwag powyższych nie trudno dojść do wniosku, że w ostatniem półwieczu nie uczyniono żadnych skutecznych kroków, mogących naprawdę przeciwdziałać trwającemu od tak dawna zanikowi siei w Wigrach. Nie należy przeto się dziwić, że w okresie lat 1920—1930, podpadających już bezpośredniej naszej obserwacji, wypadki złowienia siei stały się niezmiernie rzadkie. Według informacji, zasięganých zarówno u dzierżawców, jak rybaków, biorących udział czynny w połowach, pojedyncze osobniki tego gatunku trafiają się dziś całkiem sporadycznie, głównie w miesiącach styczniu i lutym, w ilości nie większej nad 10 okazów rocznie. Na zasadzie tych danych wypada obecną liczebność siei określić jako znikomo małą.

## 2. Miejsca występowania siei w Wigrach.

W cytowanej już pracy rosyjskiej Heyneman'a (1902) znajdujemy wzmiankę, głoszącą, iż sieja nie trzyma się w Wigrach ściśle określonych punktów, lecz przeciwnie wędruje na całej przestrzeni jeziora, przyczem „trafia do sieci na różnych toniach” rybackich. Nie wiem, na jakich źródłach opierał się w danym razie autor, nie ulega jednak wątpliwości, że dziś przedstawia się sprawa ta inaczej. Nie posiadam wprawdzie żadnych wskazówek o tem, gdzie przebywa sieja w miesiącach letnich, gdyż w tym czasie połowy ryb nie odbywają się niemal wcale. Wszystkie natomiast osobniki, które sam miałem w ręku, lub o których złowieniu w ciągu dziesięciolecia ostatniego słyszałem, pochodziły z okolic Płosa Zachodniego, zdaje się wyłącznie z najgłębszej jego części, znanej pod nazwą „Toni Bór”, z wyjątkiem jednego okazu, który miał być złowiony na jesieni r. 1929 przy brzegu Płosa Północnego.

Z literatury, dotyczącej ryb siejowatych, występujących autochtonicznie w jeziorach Europy północnej, wiadomo, że przebywają one zazwyczaj w większych głębokościach, skąd, na czas pewien przed mającem nastąpić tarłem, poczynają zbliżać się stopniowo ku miejscom płytszym, na których też

złożona zostaje ikra. Wędrówka powyższa z głębin ku brzegom u pokrewnej formy *scallensis*, zamieszkującej jez. Schaalsee w Meklemburgji, zaczyna się, według Dröscher'a (1908), w październiku lub listopadzie. Jezioro to, posiadające obecnie najliczniejszą kolonję siei w Europie środkowej, zostało dość dokładnie przez biologów niemieckich zbadane. Ponieważ forma *scallensis* należy do tej samej grupy holsztyńskiej (*Coregonus holsatus* Thienemann), co i nasza forma *wigrensis*, przypuszczać więc wolno, iż będą one do siebie również pod względem trybu życia podobne.

O zachowaniu się siei w miesiącach letnich pisze Dröscher w monografji swej o powyższem jeziorze co następuje: „Während des Sommers hält sich die grosse Maräne des Schaalsees hauptsächlich an den tiefsten Stellen des Sees auf, in den tiefen Rinnen und Kesseln in dem südlichen Hauptstück des Sees”. I dalej: „Im Oktober-November beginnt die grosse Maräne aus den Tiefen emporzusteigen und zu den benachbarten flachen, sandigen Revieren in der Uferzone, welche ihr als Laichplätze dienen, zu ziehen”. Z powyższego opisu wynika, że wędrówki godowe siei szalskiej obejmują niewielki obszar jeziora, a tarliska jej leżą w bliskim sąsiedztwie największych zagłębień misy, gdzie ma ona stałą siedzibę. Ponieważ, jak to mogliśmy stwierdzić w r. 1930, sieja wigierska udaje się na tarło do zatoki Białczańskiej, do punktu odległego około 1 km zaledwie od wspomnianego głęboczka Toni Bór, widzimy w tem dowód pośredni przypuszczenia, że w okolicy ostatnio wymienionej winna znajdować się jej stała siedziba, którą osobniki dojrzałe dopiero późną jesienią (w październiku, lub listopadzie?) opuszczają, celem odbycia aktu rozmnażania, by na początku zimy powrócić znowu w głębinę. W każdym razie połowy, dokonywane w zimie, przekonywują niezbitnie o tem, że już w styczniu dorosłe osobniki siei znajdują się ponownie na terenie wspomnianej kotliny.

Nie jest rzeczą oczywiście wykluczoną, że w dawniejszych czasach, gdy liczebność siei była większa, zamieszkiwała ona również inne głębsze punkty tego jeziora <sup>1)</sup>, gdzie była też połowiana i co mogło Heyneman'owi nasunąć myśl o rzeko-

---

<sup>1)</sup> W ten sposób sprawę tę przedstawia Tykel (l. c. str. 59).

mych „wędrówkach”, odbywanych przez nią po całym jeziorze. Należy jednak dodać, że według autora tego, sieja poławiała się również za jego czasów najliczniej „w południowej, głębszej części” Wigier, co może tylko oznaczać obszar dwu plos: Zachodniego (44 m) i Środkowego (43 m). Sądzę, że nie bez znaczenia będzie wobec tego zaznajomienie się bliższe z charakterem limnologicznym kotliny wspomnianej, stanowiącej wedle wszelkiego prawdopodobieństwa ostatnią obecnie ostoję niedobitków siei w Wigrach.

Południowo-zachodnie rozszerzenie jeziora Wigierskiego, noszące nazwę Plosa Zachodniego, stanowi najbardziej jego część urozmaiconą, ograniczoną na Pd archipelagiem dużych i częściowo wysokich wysp, wybiegającą zaś ku Pn w dwie półkoliste zatoki: Słupiańską na Z i Białczańską na W. Dno misy w całej tej części wybitnie jest faliste. Spotykamy miejscami zagłębienia poniżej 30 a nawet 40 m, a obok nich wznoszą się liczne, strome często mielizny („górkę”), pokryte osadami kredy jeziornej („gołe dna”), roślinności wyższej całkiem pozbawione, lub porośnięte kępami makrofitów podwodnych, głównie ramienicą (*Chara*), moczarką kanadyjską (*Elodea*), rzadziej roślinnością nawodną (głównie sitowie—*Scirpus*). Mielizny tworzą również obramienie północnych brzegów wysp wspomnianych; występują nawet luźno rozrzucone po środku misy, najobficiej—na wschodzie, gdzie niemal przez całą szerokość jeziora tworzą rodzaj rozległej barjery podwodnej, oddzielającej Plosa Zachodnie od Środkowego.

Wprost ku północy od środkowej i największej wyspy—Ostrowa, nazwaną od utworzonej z mielizn jej platformy podwodnej, znajdujemy większy obszar wody głębokiej. Środek jego zajmuje właśnie Ton Bór. Głębokości wynoszą tutaj 30—40 m, osiągając na niewielkiej przestrzeni, jako maksimum—44 m. Dno kotliny pokrywa delikatny muł okrzemkowy, jasnopopielatej barwy, o dużej zawartości węglanu wapniowego. Próbkę mułu tego, wzięte sondą rurową Naumann'a, wykazują profil następujący: 1) górna warstwa, grubości 2—3 cm, składająca się z brunatnego biopelu, 2) warstwa środkowa, grubości 10—15 cm, złożona z właściwego mułu popielatego i 3) warstwa dolna, miąższości nieznannej, złożona z dość jednorodnej masy jasnego, żółtawego, lub białego osadu, biologicz-



nie już nieczynnego. Próbką taką, poddana wysychaniu z dostępem powietrza, odbarwia się silnie, stając się niemal całkowicie białą, co świadczy o małej zawartości w mule składników organicznych i wybitnej zdolności jego do mineralizacji. Analiza mikroskopowa wykazuje w górnej warstwie świeżego mułu przewagę szkielecików okrzemek oraz drobnych cząstek detrytusu, okruchów makroflory wodnej, wreszcie licznych drobnych odłamków zwapniałych skorupek mięczaków.

Fauna denna tej części jeziora jest bogata, reprezentowana głównie przez larwy Chironomidów oraz typowego dla Wigier kielża głębinowego *Pallasea quadrispinosa*. Ponadto spotykamy w mule w większej ilości: 2 gatunki robaków skąposzczetych: *Tubifex tubifex* i *T. barbatus* oraz kilka form małży z rodzaju *Pisidium*. Chironomidy, zwykłe w tej okolicy, są to typowe dla otwartych części Wigier formy tlenolubne: *Lauterbornia coracina*, *Monodiamesa bathophila*, *Stictochironomus* i *Sergentia*. Wreszcie ze skorupiaków widłonogich pospolity jest w strefie przydennej rośl *Cyclops gigas*.

Co się tyczy temperatury wody i zawartości w niej tlenu, stosunki nie odbiegają na Toni Bór istotnie od tego, co widzimy w innych otwartych i głębokich częściach Wigier. Dla ściślejszej charakterystyki tego właśnie punktu, załączam poniżej nieco liczb szczegółowych, dotyczących roku 1924 (Tab. I i II).

Z Tab. I widzimy, że termika tej części Wigier posiada cechy typowe dla innych głębokich części tego zbiornika, omówione przez mnie wyczerpująco w pracy dawniejszej (1926). W szczególności znamionuje je stała niska temperatura warstw głębokich (poniżej 15 m). Maksimum ogrzania wody przydennej w czasie stagnacji letniej wyraża się liczbą: 7.0—7.5°C (w głęb. 30—40 m). W listopadzie i początku grudnia obejmuje całą masę wody cyrkulacja całkowita, która doprowadza do wyrównania temperatur (homotermji) w tym okresie.

Widzimy z Tab. II, że budżet tlenowy omawianego punktu jest dość wysoki, jakkolwiek ustępuje on nieco kilku innym, bardziej głębokim punktom otwartych Wigier. W środku lata zawartość procentowa tlenu w wodzie przydennej wynosi na Toni Bór jeszcze od 55 do 60%. W październiku natomiast, w okresie jesiennego minimum tlenowego, spada zawartość gazu tego do 3 cm<sup>3</sup> w litrze wody, co stanowi tylko 36.5%

TAB. I.  
Wigry, Toń Bór. Temperatura wody. 1924.

m	23.VIII	4.IX	20.IX	23.X	27.XI	3.XII
0	18.7	16.5	15.1	10.8	5.2	4.6
5	18.2	—	—	—	—	—
7.5	17.7	16.2	—	—	—	—
10	13.7	15.0	14.8	10.8	5.2	4.5
15	8.6	—	10.0	10.7	5.2	4.5
20	7.7	7.8	8.0	8.3	5.2	4.5
30	7.2	7.3	—	7.5	5.2	4.5
35—41	7.1	7.1	7.3	7.4	5.2	4.5

stanu nasycenia. W tym samym czasie (dn. 20. X. 1924) zawartość tlenu na sąsiednim Głębozku Okuniowym wynosiła w głębokości 50 m jeszcze 4.21 cm<sup>3</sup>/l, tj. prawie 50% nasycenia normalnego.

Sieja należy, jak wiadomo, do ryb nader wrażliwych na zawartość tlenu w wodzie otaczającej, chociaż jest prawdopodobne, że różne formy mają niejednakowe wymagania w tej mierze. Przemawia za tem przypuszczeniem fakt utrzymywania się w ciągu lat dziesiątków, a nawet rozmnażania się niektórych form, aklimatyzowanych w jeziorach ze znacznym deficytem tlenowym. Między innymi nader wymowny jest pod tym względem przykład jezior Gorzyńskich w Wielkopolsce, skąd interesujące dane limnologiczne ogłosił przed paru laty Thienemann (1928), oparte na badaniach z r. 1918. Wszystkie jeziora tej grupy znajdują się w stadjum dość daleko posuniętej

TAB. II.

Wigry, Toń Bór. Wahania zawartości tlenu.

1)  $\text{cm}^3/\text{l O}_2$ ; 2)  $\text{‰ O}_2$ .

m	23.VIII	4.IX	20.IX	23.X	27.XI	3.XII
0	6.59 101.1	6.92 101.5	8.15 115.9	7.28 94.2	8.07 91.1	8.33 92.6
7.5	6.29 94.4	6.65 96.9	—	—	—	—
10	5.02 69.3	6.72 95.5	8.31 117.5	7.24 93.7	8.18 92.3	8.35 92.6
15	4.83 59.3	—	4.25 54.0	7.10 91.6	8.19 91.3	8.42 93.3
20	4.42 53.1	4.33 52.2	3.62 43.8	3.78 46.1	8.23 92.9	8.38 92.9
30	4.65 55.2	4.48 53.3	—	3.28 39.2	8.19 91.3	8.40 93.1
35—41	4.65 54.4	4.23 50.1	4.12 49.0	3.06 36.5	8.54 96.4	8.38 92.9
43	—	—	—	—	—	8.23 91.2

U w a g a. Próbkę z warstwy najgłębszej brane były wszędzie 1/2 m nad powierzchnią mułu. Przy obliczeniu  $\text{‰ O}_2$  zawartości nie uwzględniono wahań ciśnienia barometrycznego.

eutrofizacji. W zgodzie z tem, ilość tlenu w warstwie podskokowej już we wrześniu spada tam do  $3 \text{ cm}^3/\text{l}$ , lub nawet poniżej tego. Makrofauna Chironomidów dennych należy do typu Bathophilus-Sergentia, nie zawiera natomiast w swym składzie przedstawicieli grupy Tanytarsus. Mimoto w jeziorach owych żyje od dłuższego czasu t. zw. sieja szlachetna (*Coregonus generosus* Peters). Autor dochodzi wobec tego do wniosku, że „die Sauerstoffverhältnisse für den Stand dieser Coregonenart im See keine Rolle spielen”. Wyjaśnia zaś fakt podobny w ten sposób, że sieja szlachetna jest formą planktonożerną, trzyma-



jącą się nie przy dnie, jak to czynią formy z grupy np. holztyńskiej, lecz przede wszystkim w warstwie termokliny, lub pod nią bezpośrednio, gdzie właśnie w porze letniej skupia się najliczniej plankton skorupiaków, stanowiący główny pokarm tego gatunku. O ile więc powyższe twierdzenia o swoistej ekologii siei szlachetnej odpowiadają rzeczywistości, deficyt tlenu, panujący w warstwie podskokowej jezior mogłoby istotnie dla tej formy być bez znaczenia. Ale w takim razie sieja ta mogłaby wogóle żyć nawet w jeziorach wybitnie eutroficznym.

Ponieważ nasza sieja wigierska, jak to stwierdziłem, żywi się wyłącznie grubszą fauną denną (*Chironomidae*, *Pallasea*), przebywać musi ona z konieczności w wodzie głębszej, zwłaszcza że będąc z drugiej strony rybą o charakterze północnym, nie znosi wyższych temperatur letnich, zwykłych w epilimnionie jezior środkowoeuropejskich. Mimoto nie należy sądzić, że występująca przy dnie na Toni Bór stosunkowo znaczna zniżka zawartości tlenu mogłaby oddziaływać na nią szkodliwie. W istocie, jak wynika z Tab. II, spadek tlenu w wodzie przydennej zaznacza się tutaj wybitniej dopiero w końcu października, kiedy zapewne i nasza sieja rozpoczyna wędrówkę ku miejscom płytszym. Po skończonem zaś tarle, gdy opuszcza się ona ponownie w głębinę, znajduje w nich, skutkiem cyrkulacji jesiennej, znów odpowiednie dla siebie warunki tlenowe (por. rubrykę ostatnią Tab. II).

Reasumując omówione właściwości limnologiczne tej części Wigier, gdzie według posiadanych wiadomości, sieja ma stałą siedzibę, możemy stwierdzić, że ani cechy fizyko-chemiczne (temperatura, tlen), ani warunki pokarmowe (obfitość makrofauny dennej) tego środowiska nie tłumaczą faktu zmniejszenia się jej liczebności. Nasuwałyby się więc tylko jako możliwe dwie inne przyczyny tego zjawiska: degeneracja fizjologiczna kolonii wigierskiej oraz szkodliwy wpływ człowieka. Oba te przypuszczenia postaram się w dalszym ciągu, w miarę posiadanej materjału, rozważyć dokładnie.

### 3. Obecność siei w innych jeziorach Suwalszczyzny.

Kwestja, czy sieja występuje, względnie występowała dawniej w innych jeziorach Suwalszczyzny, przedstawia się w świe-

tle danych literatury niecałkiem jasno. W każdym razie stwierdzić i tu wypada, że pewne zamieszczenie w tej dziedzinie powstaje dopiero w pracach rosyjskich i polskich nowszych czasów. Z dawnych autorów jedynie Wałęcki wspomina raz mimochodem (1864, s. 67) o domniemanem występowaniu ryby tej „w jeziorze Trockiem i Miadziolu”, zaznaczając przy tym jednak wyraźnie, iż jest to tylko „podanie”, nie sprawdzone w sposób ścisły. W innych pracach tego autora, zawierających wzmianki o siei wigierskiej, brak jakichkolwiek danych o występowaniu ryb siejowatych gdziekolwiek w Polsce. Natomiast w chronologicznie ostatniej z nich Wałęcki powiada kategorycznie, że Wigry jest to „jedyna w kraju miejscowość siei” (1889—90, s. 287). Zauważyć trzeba, że autor w pracach swych nie uwzględnił stosunków, dotyczących ziem polskich b. zaboru pruskiego. Ujmując obszar Polski w dzisiejszych jego granicach państwowych, będziemy musieli zdanie powyższe zastąpić naszym ichtjologą zastąpić twierdzeniem, że Wigry są jedynym zbiornikiem śródlądowym w kraju, gdzie żyje dziś sieja niewątpliwie autochtoniczna. Nie wyłącza to rzecz prosta możliwości istnienia siei w innych jeziorach w epoce, gdy nie zdążyły one ulec jeszcze eutrofizacji w tym stopniu, co dziś.

Epoka ta jednak musiała znacznie poprzedzić w czasie okres badań Wałęckiego, kiedy to dochowały się już tylko głuche wersje o występowaniu siei w paru jeziorach kresów wschodnich. Wypadki takie stopniowego zanikania ryb siejowatych na obszarze dawnego, bardziej szerokiego ich zasięgu geograficznego w Europie północnej i środkowej dadzą się z wszelką pewnością ustalić z literatury niemieckiej i francuskiej.

Skoro mowa atoli o ziemiach polskich, wymarcie siei na domniemanych starych jej placówkach na kresach wschodnich musiało niewątpliwie nastąpić w czasach wcześniejszych od pierwszych prób aklimatyzowania tutaj form obcych. W ten sposób twierdzenie niedawne Prawdin'a (1929), jakoby sieję z jeziora Pejpusu zapuszczono do kilku jezior polskich, w których żyły równocześnie „własne lokalne ryby siejowate”, możemy uznać za uzasadnione jedynie w stosunku do Wigier. O tem bowiem, by w któremkolwiek z takich jezior występowały w czasach nowszych formy autochtoniczne z tej grupy, nie mamy żadnych wiarogodnych danych.

Natomiast jako stanowiska wtórne form pochodzenia obcego, aklimatyzowanych przez Rosjan w Suwalszczyźnie, wymienia kilka jezior, bądź położonych w pobliżu Wigier, jak Białe Wigierskie, Perty, Serwy, Krzywe Huciańskie, bądź dalszych, jak j. Rybczyzna. O fakcie rzekomego poławiania w tych zbiornikach sporadycznych osobników siei podałem wiadomość w pracy uprzedniej. Opierałem się przytem wyłącznie (prócz jednego wypadku, o którym niżej) na wiadomościach ustnych, dostarczonych mi przez rybaków miejscowych. Nie ulega wątpliwości, że wzmianki, spotykane na ten temat w pracach innych autorów, pochodziły z podobnego źródła, lub były, jak w pracy Kulmatyckiego (1924), powtórzeniem podanych w tej dziedzinie przez poprzedników wiadomości. Wobec wszystkich danych powyższych o występowaniu siei w pozostałych jeziorach suwalskich zmuszony jestem zająć obecnie wysoce krytyczne stanowisko. Każdy, kto miał możliwość bliższego stykania się z ludnością rybacką, wie dobrze, jak dużo w tych „informacjach”, dotyczących jezior i ich mieszkańców, bywa pierwiastku fantastycznego. Faktem niezaprzeczoną jest to tylko, że do szeregu jezior tej dzielnicy próbowano w latach 1900—1913 zapuszczać narybek siei, pochodzący albo z dawnej państwowej wylegarni w Dorpacie, albo też z wylegarni w Nikolskoje (Nikolskij Rybowodnyj Zawod). Wynik jednak wszystkich tych poczynań, w oświetleniu źródeł rosyjskich uznano za ujemny. Jedyne w związku z dokonaniem w r. 1912 zapuszczeniem ikry siei do j. Białego Wigierskiego istniały niejaki poszlaki, że aklimatyzacja ta się powiodła. Wspomina o tem mianowicie Eglit (1914), dodając, iż, według—znowuż—„słów rybaków”, miano złowić w zimie r. 1913 w jeziorze tem „kilka małych siejek”.

Jezioro Białe ma zaledwie 98.6 ha powierzchni, ilość zaś zapuszczonego tam w r. 1912 narybku wynosiła 190.000. Wrazie więc istotnie udanej aklimatyzacji, trudno byłoby z tem dziś pogodzić fakt nie znajdowania w ciągu następnych 17-tu lat w jeziorze, coroku w zimie odławianem dużemi włokami, ani jednego okazu siei. Podobnie w innych jeziorach nie łowiono w nowszych czasach również tego gatunku.

Wyjątek jedyne stanowi j. Krzywe z grupy Huciańskiej, skąd pochodził złowiony tam w r. 1923 okaz jeden siei, opisany swego czasu przezemnie. Wobec tego, że różnił się on



morfologicznie znacznie od siebie, żyjącej w Wigrach, skłonny byłem widzieć w nim potomka zapuszczonych tutaj „sigów” rosyjskich. Pogląd taki nie wydaje mi się teraz jednak uzasadniony. Przedewszystkiem, jak wynika ze statystyki Eglit'a, dotyczącej zarybiania jezior suwalskich (1914, s. 212), do jez. Krzywego próbowali zapuszczać Rosjanie nie siebie, lecz stynkę, również zresztą bez powodzenia. O wiele więc bliższe prawdy będzie zapewne następujące wyjaśnienie tej kwestji. W latach przedwojennych (zdaje się od r. 1910) istniała nad jez. Krzywem wylęgarnia prywatna p. F. Naumana, który (jak mi komunikował o tem w notatce, sporządzonej z pamięci przed kilku laty) sprowadził w r. 1913 do swej wylęgarni 500.000 ikry „siga wołchowskiego” z Petersburga. Owóż podczas okupacji niemieckiej Suwalszczyzny żołnierze zniszczyli groble, oddzielając stawy rybne od j. Krzywego, do którego też, według świadectwa ich właściciela, ujęć miały hodowane tam „sigi”.

Jezioro Krzywe, o czem wnoszę z jego cech limnologicznych, dla ryb łososiowatych nie jest odpowiednie; sieja musiała w niem stopniowo wymrzeć, a jedyny osobnik złowiony należał zapewne do ostatnich pozostałości owej obsady stawów, dzięki przypadkowi do jeziora zanieśonej. Ponieważ „sig wołchowski” jest to *Coregonus lavaretus f. baeri* Kessler, porównanie z nim naszego okazu z Krzywego mogłoby wyjaśnić bliżej słuszność tego przypuszczenia. Niestety, o ile mi wiadomo, aparat skrzelowy *f. baeri*, spotykanej jako wędrowna w rz. Wołchowie, nie został dotąd dokładnie poznany. W każdym razie, jak to wynika z danych, ogłoszonych ostatnio przez Prawdina, stwierdzić należy, że ilość ząbków na I łuku skrzelowym u naszego okazu leży w granicach wahań indywidualnych, właściwych *C. l. forma baeri*.

Zamykając niniejszy przegląd dawniejszych prób aklimatyzowania ryb siejowatych w Suwalszczyźnie, wspomnieć wypada jeszcze o chronologicznie ostatniej próbie, dokonanej już pod zarządem polskim. W r. 1925 sprowadzono mianowicie, staraniem ówczesnego Wydziału Rybackiego Min. Rolnictwa, z Estonji ikrę zapłodnioną siebie z Pejpusu, której 350 000 przeznaczono do obsady 3 jezior: Wigier, Pert i Białego Wigierskiego. Wpuszczenie ikry, z której już w czasie transportu do Suwałk poczęły się wylęgać młode rybki, nastąpiło dn. 23 marca r. 1925,

w warunkach niestety mało pomyślnych. Ponieważ ówczesny Inspektorat Rybacki w Suwałkach, który z urzędu zajął się tą sprawą, nie miał możliwości, wobec braku odpowiednich urządzeń, przechować nadesłany narybek nawet przez czas krótki, wypadło zarządzić niezwłoczne jego wpuszczenie do wody, co napotkało jednak na trudności. Łód na jeziorach był tak wąty, że wejście nań nie było możliwe; musiano ikrę wpuścić wobec tego w pobliżu brzegu, gdzie była ona niewątpliwie narażona na liczne niebezpieczeństwa. W istocie, zaledwie w tydzień po zapuszczeniu, pod wpływem nagłej wyżki temperatury powietrza oraz wiatru, jeziora te uwolniły się całkowicie od pokrywy zimowej, przyczem wylęgle, lub legnące się dopiero larwy siei zostały naraz wystawione na niszczące działanie fal w strefie przybrzeżnej. Niepomyślnym warunkom meteorologicznym, charakterystycznym zresztą dla „marcowej” pogody okresu, w którym normalnie następuje wyląg larw tego gatunku, skłonny byłbym przypisać w danym razie ujemny wynik ostatniego zarybienia, którego skutków w żadnym z jezior wymienionych nie udało się stwierdzić w latach następnych.

#### 4. Doświadczenie ze sztucznem zapłodnieniem ikry siei wigierskiej.

Wśród omówionych, podejmowanych w różnym czasie poczynań z zarybieniem sieją Wigier i jezior sąsiednich brakło dotąd jednego: próby rozmnożenia sztucznego autochtonicznej mieszkanki tego jeziora. Za podjęciem tego rodzaju jednak próby przemawiały pomyślne doświadczenia, poczynione w analogicznych przypadkach w kilku jeziorach europejskich, gdzie również dał się zauważyć w czasach nowszych spadek połowów siei. Do jezior takich należy holsztyńskie jezioro Selentesee, zamieszkałe przez swoistą formę, pokrewną siei szalskiej. Liczebność kolonji, w latach 70 tych nader jeszcze znaczna, ku końcowi ubiegłego stulecia silnie tam spadła i zniewoliła czynniki zainteresowane do szukania sztucznych sposobów jej powiększenia. Zastosowane środki zapobiegawcze polegały na tem, że dojrzałe osobniki samic i samców, łowione bezpośrednio przed tarłem, umieszczano w specjalnych zagrodach, w samym jeziorze urządzonych w pobliżu miejsc tarliskowych. W za

grodach tych sieja odbywała tarło i tutaj też następował pierwszy okres rozwoju narybku, wystawionego, jak wiemy, najczęściej na niebezpieczeństwo ze strony licznych nieprzyjaciół. Prosty ten zabieg dał świetne wyniki i spowodował w ciągu 10 lat ów skutek, że liczebność siei w Selentersee wzrosła (1895—1905) przeszło 3-krotnie, gdy przeciwnie w poprzednim okresie z roku na rok się zmniejszała. Podkreślam, że działo się to w tym samym czasie, z którego pochodziły przytoczone wyżej liczby statystyki rosyjskiej, stwierdzające wręcz odwrotne zjawisko u nas w Wigrach.

Przytoczony przykład świadczy o tem, do jak pomyślnych wyników może doprowadzić interwencja umiejętna, a zarazem wskazuje on, że przyczyn zmniejszenia się liczebności siei niekoniecznie musimy zawsze szukać w degeneracji fizjologicznej danej kolonji, skoro sama tylko ochrona tarła oraz młodego pokolenia przed wpływami szkodliwymi wystarczyła tu w zupełności do zabezpieczenia dalszego rozrodu naturalnego.

Nasuwa się przypuszczenie, że i u nas w Wigrach bynajmniej nie pogorszenie ogólnych stosunków limnologicznych, lub też degeneracja żyjącej tutaj rasy stanowią przyczynę braku u niej naturalnego przyrostu. Okazy, łowione w latach ostatnich, nie zdradzają wcale swym wyglądem objawów jakiegokolwiek zwyrodnienia, co a priori, wobec odosobnionego w ciągu lat bytowania nielicznej kolonji endemicznej, wolno było przypuszczać, dopatrując się w tem właśnie przyczyny postępującego zmniejszania się liczebności. Analiza wymiarów, wagi i wieku okazów wigierskich wskazuje przeciwnie na dobry stan ich odżywienia i szybkie tempo wzrostu, odpowiadające, lub nawet przewyższające pod tym względem formy pokrewne z jezior szwedzkich i północno-niemieckich Schaalsee, Madüsee i Selentersee. Fakty tego rodzaju zachęcały do wykonania próby sztucznego rozmnażania siei w Wigrach. Próbę taką postanowiłem w jesieni roku 1930 wykonać.

Celem uzyskania dojrzałych produktów rozrodczych siei wigierskiej trzeba było przezwyciężyć pewne trudności lokalne. Najważniejszą była całkowita nieświadomość tego, gdzie ryba ta odbywa swe tarło. W drodze wywiadów u starych rybaków, pamiętających jeszcze czasy stosunkowo obfitych jej pólów, udało się ustalić niektóre szczegóły, dotyczące czasu trwania



i warunków tarła. Zgodnie z danymi literatury, okres tarła u siei wigierskiej ma przypadać na koniec listopada i początek grudnia; trwa jednak, o ile wierzyć wspomnieniom rybaków, dość krótko, mniej więcej dni dziesięć, przyczem najdłużej jakoby przeciągnąć się może do dnia 8 grudnia. Ponieważ jezioro niekiedy już w listopadzie zamarza, jest prawdopodobne twierdzenie jednego z rybaków, że parrotnie miał obserwować on tarło siei pod lodem. Nie jest to atoli z pewnością regułą. Ryby, ciągnące na tarliska, cechuje podobno niezwykła ostrożność, którą powodowane opuszczają one swe kryjówki, położone w pobliżu w punktach głębszych, dopiero u schyłku dnia a następnie ponownie powracają do nich o świcie. Inny rybak mówił mi, że sieja nigdy podobno nie skupia się w jednym miejscu gromadnie w czasie tarła, lecz odbywa je w stanie rozproszonym, na większej przestrzeni, ciągnąc na tarliska „parami”. Najchętniej ma wybierać na tarło noce bezwietrzne i ciemne, unika natomiast światła księżycowego i wzburzonej wody. Długotrwały niepomyślny stan pogody w tym czasie może wogóle udaremnić tarło.

Co się tyczy miejsc, gdzie tarło się odbywa, rybacy wskazywali różne punkty, między innymi: brzegi wsi Krusznik w południowo-wschodniej części jeziora, okolice małej wysepki Walenciak pod wsią Bryzgiel, cieśninę, oddzielającą wyspę Ostrów od lądu pod wsią wymienioną, następnie mielizny w zatoce Białczańskiej i u jej wylotu, wreszcie nawet brzeg Rosochatego Rogu na Płosie Północnem. Większość wymienionych punktów wydaje się jednak mocno wątpliwa. Po kilku niefortunnych próbach w pobliżu Bryzgiela i Walenciaka, połowy, dokonane przez Stację Hydrobiologiczną zostały ześrodkowane wyłącznie na terenie zat. Białczańskiej.

Połowy powyższe odbyły się w czasie od 28.XI do 4.XII. 1930, przy udziale dwu zawodowych rybaków miejscowych, którym towarzyszył stale laborant Stacji p. A. Wasyleńko. Zaopatrzony w sterylizowane naczynia szklane oraz termos do przechowywania produktów rozrodczych, otrzymał on pozatem dyspozycję natychmiastowego transportowania wszystkich złowionych w stanie świeżym osobników na Stację, gdzie dokonany miał być sam akt zapłodnienia ikry.

Technika połowów była następująca. Użyte do nich zo-

stały sieci zastawne, o wymiarach oczka 40—50 mm i długości ogólnej około 400 m. Sieci te zastawiano codziennie przed nocą, wyciągano zaś o świcie. Głównym punktem połowów były mielizny, położone w zachodniej części zatoki Białczańskiej, znane pod nazwą „Górki Rzepiskowej”. Przez cały czas zdołano złowić tylko 5 osobników: 1 samicę i 4 samce. Wszystkie one zostały złowione w głębokości od 1 m do 3 m, niedaleko od południowo-zachodniego brzegu zatoki. Przewaga samców zdawała się wskazywać, że mamy przed sobą dopiero początek tarła i pozwalała mieć nadzieję na obfitszą zdobycz w dniach następnych<sup>1)</sup>). Niestety 4 grudnia połowy musiały być przerwane, wobec silnego wiatru i trudności dostawania się przy pomocy niewielkiej łodzi wiosłowej do punktu połowów, odległego kilkanaście kilometrów od Stacji. Niefortunny traf bowiem zdarzył, że stacyjna łódź motorowa w samym początku kampanji uległa uszkodzeniu i nadal do tego celu użyta być nie mogła. Wypadło ograniczyć się do zapłodnienia ikry, otrzymanej od jedynej złowionej samicy, oraz do zbadania wszystkich okazów w kierunku morfologicznym.

Z 5-ciu osobników jedynie samica złowiona została i dostarczona na Stację w stanie żywym. Z samców jeden w chwili wydobywania z sieci zdradzał słabe objawy życia, lecz usnął następnie w czasie transportu. Trzy pozostałe były martwe. Jeden z tych ostatnich, jak się okazało, miał gruczolę rozrodzającą opróżnioną; drugi posiadał zaledwie znikome ilości spermy. Sperma dwu pozostałych samców użyta została do sztucznego zapłodnienia. Wszystkie okazy złowione były rosłe, dobrze odżywione, o lśniącej, srebrzystej łusce, pokrytej zarówno u samców, jak u samicy, wydatnymi, białymi guzami godowemi. Charakterystyczne jest, że ryby te prawie nie różniły się między sobą wielkością, ani wiekiem: wszystkie miały mniej więcej 50 cm długości ciała (bez płetwy ogonowej) oraz 6—7 lat skończonych. (Oznaczenia wieku dokonano na zasadzie łusek).

---

1) Można coprawda również to tłumaczyć stałym anormalnym ustosunkowaniem obu płci w jeziorze. Przypuszczenie takie wydaje mi się jednak z tego powodu mało usprawiedliwione, że w połowach dawniejszych sieć w Wigrach przeważały odwrotnie samice, a w wyniku ogólnym ilość zbadanych samic była taka sama, jak samców.

Zarówno męskie, jak żeńskie produkty rozrodcze czyniły wrażenie dojrzałych. U samicy jaja wydobywały się z otworu płciowego samorzutnie, skoro tylko brało się ją do rąk. U samców wypływało nieco spermy w tych samych warunkach, do uzyskania jednak większej jej ilości trzeba było stosować lekki masaż okolicy brzusznej. Zapłodnienie przeprowadzono metodą suchą, w dużym wyjąłowym krystalizatorze, z zachowaniem należynej ostrożności, według zasad powszechnie przyjętych. Samica po złożeniu ikry żyła jeszcze w ciągu kilku godzin. Samce w chwili pobrania spermy wprawdzie już nie żyły, zbadanie jednak spermy pod mikroskopem wykazało obecność ruchu u plemików.

Ogólna ilość jaj, dostarczonych przez tę samicę, wynosiła nieco ponad 19000. Objętość jaja równała się 0.008 cm sz., przy średnicy przeciętnej 2.4 mm (wahania od 2.0 do 3.0 mm), Waga średnia jaja wynosiła 0.0102 g (obliczona z wagi 100 jaj, równej 1.0177 g). Waga całej ikry: 194 g. Barwa jej była intensywnie żółta, o odcieniu szafranowym. Bezpośrednio po zapłodnieniu przepłukana dokładnie wodą, zachowała ikra nadal wybitną lepkość.

Większa część ikry (około 16000) przeniesiona została do wylęgarki sys. We i s s'a; część mniejszą umieszczono w małym aparacie wylęgowym typu Ch a s'e'a. Przez obie wylęgarki przepływał stale prąd wody, o szybkości 1.5—2 l/m. Niestety wobec uszkodzenia przez huragan instalacji elektrycznej na Stacji, nie można było myśleć o uruchomieniu pompy wirowej, celem doprowadzenia do wylęgarek wody z Wigier. Wypadło korzystać z wody studziennej, odznaczającej się dużą zawartością węglanu wapniowego, zatem, jak zgóry należało przypuszczać, nieodpowiedniej do danego celu. Woda tego rodzaju wydziela z łatwością węglan wapnia, który osadzając się na błonach jajowych, czyni je nieprzenikliwymi dla wymiany gazowej. Należy sądzić, że to było właśnie przyczyną niepomyślnego zakończenia próby.

Początkowo, w pierwszym okresie wylęgania rozwój jaj odbywał się normalnie. Odsetek zapłodnionych, w stosunku do ogólnej ilości jaj, znajdujących się w aparatach, nie był niekorzystny, gdyż wynosił około 80%. Przyrost wagi jaj w ciągu pierwszych dni przedstawiał się jak następuje:



	Przed zapłd.	Po 48 god.	Po 70 g.	Po 76 g.
Waga przeciętna 1 jaja:	0.0102	0.0124	0.0147	0.0123
Przyrost ciężaru w stosunku do wagi pierwotnej:	—	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	44 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Liczby przytoczone zdają się świadczyć o tem, że rozwój pierwotnie przebiegał prawidłowo. Wskazywał na to samo niski odsetek jaj zmętniałych. Zdaje się natomiast, że anormalne zjawisko stanowiła nadmierna lepkość błon jajowych, powodująca nieregularne krążenie ikry w obu aparatach i skłonność jej do przyklejania się do ścianek. Po upływie 70 godzin od momentu zapłodnienia, tj. w czasie, gdy ciężar jaj wzrósł o przeszło 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, w stosunku do jaja niezapłodnionego, wzmocniono stopniowo szybkość przepływu wody do 4 l/m. Mimo to większość ikry tworzyła obecnie zbity kłęb, utrzymujący się nieruchomo w dolnej części aparatu.

Na 4-ty dzień po zapłodnieniu dało się zauważyć obumieranie jaj w obu wylęgarkach. W następnym dniu ilość jaj martwych wzrosła, mimo usunięcia wszystkich jaj podejrzanych. Ikra zachowywała w dalszym ciągu wybitną lepkość, zbijając się w kłęby, lub tworząc rodzaj odwróconego lejka w dolnej części aparatu Weiss'a, skąd nawet wzmocniony prąd nie był zdolny unieść jej do góry i wprowadzić w ruch obrotowy. W następnych dniach ilość jaj obumarłych stale rosła i doszła w 7-m dniu hodowli do około 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Jaja zdrowe wykazywały natomiast dalszy przyrost wagi. W 7-m dniu wynosiła ona 0.0158 g. W następnym dniu ilość jaj zdrowych spadła do kilku <sup>0</sup>/<sub>0</sub> zaledwie. W 11-m dniu reszta ikry w obu wylęgarkach obumarła.

### 5. Stosunki morfologiczne.

Główne wymiary ciała 5-ciu okazów zawiera Tab. III. Pomiaru zostały wykonane przez asystentów Stacji Hydrobiologicznej pp. dr. M. Gieysztora i J. Wiszniewskiego, według schematu B. Dybowskiego (1914). Wobec małej ilości osobników zbadanych, nie można było przeprowadzić analizy biometrycznej ważniejszych proporcji ciała. Porównując jednak dane, uzyskane dla tych pięciu okazów, z moimi pomiarami dawniejszemi, możemy stwierdzić w obydwu przypadkach zasadniczo ten sam pokój morfologiczny.

W pracy uprzedniej (1923) wymieniłem, jako cechę charakterystyczną dla siei wigierskiej, nadewszystko znaczną wysokość jej ciała. Tę samą cechę widzimy u osobników obecnie zbadanych. Stosunek  $\%$ -wy wysokości ciała (*altitudo corporis*) do długości (bez płetwy ogonowej) wyrażają liczby następujące: Nr. 1: 26.3  $\%$ , Nr. 2: 28.6  $\%$ , Nr. 3: 28.5  $\%$ , Nr. 4: 27.6  $\%$ , Nr. 5: 31.5  $\%$ . Średnio wynosi ten stosunek: 28.70  $\%$  i jest wyższy, niż obliczony dla innych form europejskich, znanych mi z literatury. Dla przykładu przytoczę, że dla siei puckiej (*Coregonus lavaretus f. polonica* Kulmatycki) wynosi stosunek powyższy: 23.59 $\%$  (Kulmatycki 1924), dla siei okonińskiej: 24.63  $\%$  (Kulmatycki l. c.) dla siei szlachetnej z j. Gorzyńskiego: 25.24  $\%$  (tenże autor), dla *Coregonus baeri* z Wołchowa: 22.56  $\%$  (♂) i 23.38  $\%$  (♀) (Prawdina 1924), wreszcie dla *Cor. lavaretus f. sunensis* Prawdina: 23.01  $\%$  (Prawdina 1929). Również dla licznych siei, aklimatyzowanych w jeziorach włoskich, stosunek ten nie przekracza przeciętnie 25 $\%$ ; najwyższy jest u formy, żyjącej w j. Bolsena, gdzie wynosi 26.9 $\%$ <sup>1)</sup> (Teresa Stolz 1929).

Nadmienię, że u jednego samca wypreparowany został przewód pokarmowy i dostarczony w formalinie do Zakładu Zoologicznego Uniw. Warszawskiego, celem zbadania pasorzytów. Nie znaleziono ich jednak tam wcale. Przejdźmy do budowy narządu skrzelowego.

Jak to wykazałem w pracy poprzedniej (1923), filtr skrzelowy siei wigierskiej wyróżnia się rzadką budową, przyczem ząbki jego są tak krótkie, jak u żadnej innej ze znanych ryb siejowatych. Jakkolwiek badania nad morfologią tych ryb w ostatnich kilku latach poczyniły znaczne postępy i szereg nowych form został w różnych krajach opisany, właściwość powyższa siei wigierskiej pozostaje nadal bezkonkurencyjną. W istocie,

---

<sup>1)</sup> Ryby siejowate pojawiły się w jeziorach Włoch dopiero przed 50 laty, po zapuszczeniu ich tam z jezior szwajcarskich przez Pavesiego. Ciekawe jest, że pierwsze egzemplarze, jakie w kilku jeziorach, poczynając od r. 1885, łowiono, różniły się dość znacznie budową od łowionych tam obecnie. Między innymi miała zmniejszyć się wysokość ciała u formy z jeziora Como. Takby wynikało przynajmniej z porównania osobników współcześnie poławianych, z kilkoma okazami, zachowanymi w muzeach. (Por. Rina Monti: Biologia dei coregoni nei laghi italiani. 1929).

TAB. III.

## Coregonus lavaretus f. wigrensis.

(Wigry, 1—4. XII. 1931).

Nr.	1	2	3	4	5
Sexus	♂	♂	♀	♂	♂
Longitudo totalis	570	564	561	515	538
„ corporis	505	497	491	450	464
„ capit. super.	53	75	71	65	70
„ „ lateralis	101	100	99	87	93
„ spatii praeorbitalis	28	28	30	25	26
„ „ postorbitalis	59	56	56	48	50
Latitudo „ interorbitalis	31	31	32	26	28
Diameter oculi	17	16	17	15	16
Long. maxillae	26	27	26	24	25
Spatium inter for. nasalia	16	16	18	10	11
„ „ angul. oris	22	19	26	21	22
„ „ fin. max. et marg. oc.	10	9	9	10	9
Summa altitudo capitis	—	65	69	63	75
„ latitudo „	—	56	59	53	52
„ altitudo corporis	133	142	140	124	146
„ latitudo „	68	70	62	60	93
Alt. pedunculi caudae	40	41	39	35	43
Lat. „ „	16	22	14	14	15
Spat. praedorsale	237	227	233	207	218
„ postdorsale	216	216	234	190	205
„ praeventrale	250	251	241	232	239
„ postventrale	142	150	141	135	124
„ praeanae	386	384	380	347	357
„ postanae	66	64	67	50	53
Long. pinnae dors.	66	69	61	60	69
„ „ analis	63	68	60	56	68
„ „ ventralis	80	80	68	66	69
„ „ pectoralis	80	80	74	72	80
Alt. „ analis	62	60	57	56	59
„ „ dorsalis	80	78	68	73	74
Num. rad. pinnae dors.	11	12	13	13	14
Num. squam. in lin. lat.	91/89	95/95	91/90	95/90	92/93
Num. squam. supra lin. lat.	11	9	11	11	12
Num. squam. infra lin. lat.	13	13	12	13	14
Pondus totius	1936	2038	1700	1473	1622
Aetas (anni + menses)	7+7	7+7	7+7	6+7	6+7

wśród 58 form, przytoczonych w jednej z ostatnich prac Thiemanna (1929) i przedstawiających, rzecz można, prawdziwą mozaikę pod względem wykształcenia aparatu filtrowego, nie ma ani jednej, u którejby średnia długość ząbków na obu pierwszych łukach skrzelowych była mniejsza. Coprawda stwierdzić dziś wypada, że znaczenie tej cechy morfologicznej nie posiada tak decydującego znaczenia w systematyce ryb omawianych, jakie jej doniedawna przypisywano. Niemniej stanowi ona w dalszym ciągu główną podstawę do praktycznego odróżnienia od siebie licznych istniejących odmian, czy ras. Z tych względów szczegółowe zbadanie budowy osobników ostatnio w Wigrach złowionych stanowiło pożądane uzupełnienie dawniejszych skąpych wiadomości w tej dziedzinie. Budowa filtrów skrzelowych u tych 5-ciu okazów przedstawiała się jak niżej:

TAB. IV.

## 1. Ilość ząbków skrzelowych.

(Zahnzahl)

	Nr. 1; ♂		Nr. 2; ♂		Nr. 3; ♀		Nr. 4; ♂		Nr. 5; ♂		Średnio
	p.	l.	p.	l.	p.	l.	p.	l.	p.	l.	
I luk	28	27	28	27	27	25	24	25	27	29	27
II „	29	29	28	29	27	27	23	25	29	27	27
III „	23	24	26	24	24	25	23	23	24	25	24
IV „	23	—	22	23	22	23	20	21	21	21	21

## 2. Długość względna ząbków

(Relative Zahnlänge)

I „	8.2	7.9	8.0	7.3	6.5	<b>7.6</b>
II „	15.5	15.3	14.1	12.2	12.0	<b>13.8</b>

Z liczb powyższych widzimy, że wszystkie osobniki ostatnio złowione należy zaliczyć pod względem budowy narządu filtrowego do grupy holsztyńskiej. Od form pokrewnych, żyją-



cych w 2 niemieckich jeziorach: Schaalsee i Selentersee oraz w szwedzkim Wetter, różni się sieją wigierska większą ilością ząbków na 2 pierwszych łukach, mniejszą natomiast ich długością. Jeżeli porównamy dane obecne z wynikami, otrzymanymi dawniej, uwzględniając zarówno 4 okazy zbadane przez mnie (1923), jak 1 okaz, zbadany przez Kulmatyckiego (1924), przekonamy się, że wzory filtrów w pierwszym i drugim przypadku różnią się nieco od siebie. Przyczyną tych różnic jest nietylko mała ilość zbadanych osobników, lecz, jak zobaczymy za chwilę, również ta okoliczność, że w pierwszej serji badań stosunek ilościowy samic do samców przedstawiał się, jak 4:1, w drugiej zaś serji był on dokładnie odwrotny. Pokazuje się bowiem, że obie płcie różnią się między sobą dość wyraźnie uzbrojeniem narządu filtrowego. Wzory odnośnie, obliczone oddzielnie dla 5 samic i 5 samców, wyglądają w ten sposób:

Długość względna ząbków			
	♀		♂
I łuk	8.2 (6.2—9.0)		7.4 (6.5—8.2)
II „	12.9 (11.3—14.1)		14.0 (12.0—15.5)

Natomiast liczby średnie dla obydwu płci wypadną następująco dla 10 okazów:

<i>Średnio (♀+♂ im Durchschnitt)</i>			
	Ilość ząbków (Zahnzahl)		Długość względna ząbków (Relat. Zahnlänge)
I łuk	27 (24—29)	I łuk	7.8 (6.2—9.0)
II „	27 (23—30)	II „	13.5 (11.3—15.5)
III „	24 (21—26)		
IV „	21 (17—24)		

Budowa filtru skrzelowego samca tem się różni zatem od budowy narządu tego samicy, że ta ostatnia ma przeciętnie na I łuku krótsze ząbki od samca, gdy natomiast na drugim łuku rzeczy się mają odwrotnie. Wprawdzie co do ilości ząbków różnic podobnych nie spostrzegamy, w każdym razie z powyższego wynika konieczność badania tych stosunków u obu płci równocześnie.

Na podstawie danych powyższych wypada stwierdzić, że typ morfologiczny siei wigierskiej przedstawia się bardzo jednolicie. Jeżeli więc z tego stanowiska, opierając się na poznanym dotąd materiale, zechcemy oświetlić zagadnienie „czystości” rasy, występującej w tem jeziorze, będziemy musieli dojść do wniosku, że materiał dotychczasowy bynajmniej nie wskazuje na to, jakoby w Wigrach miała istnieć jakaś inna forma morfologiczna, poza autochtoniczną. Nie spotkaliśmy podobnie osobników o cechach bastardów, zdradzających w budowie swej jakiegokolwiek wpływu obce, co teoretycznie byłoby do pomyślenia, gdyby omówione wyżej usiłowania aklimatyzacyjne zostały uwieńczone powodzeniem i gdyby przypuścić u tych form możliwość krzyżowania. W związku z tem zaznaczę, że rosyjski badacz I. Prawd in, omawiając w świeżo wydanem obszernem studjum o siejach (1929) kwestję powyższą, nie wyłącza możliwości istnienia mieszańców siei w Wigrach, jakkolwiek uznaje on fakt występowania tutaj formy lokalnej typu holsztyńskiego. Oto odnośna cytata w przekładzie dosłownym: „... niesposób jest kwestjonować możliwości metyzacji sigów: nienapróżno istniał pogląd, że sieja wigierska jest bardzo bliska, lub nawet jednakowego pochodzenia z sieją z Pejpusu”. Nie zaprzeczamy, iż pogląd taki istniał, nie był on jednak na niczem oparty, skoro morfologia osobników, żyjących w Wigrach, nie była dawniej przez nikogo badana, jak to stwierdza w swem dziele znany ichtjolog rosyjski L. Berg (1916, s. 94). Nie ulega wątpliwości, że wykrycie w tem jeziorze form, odchylających się w sposób widoczny od morfologicznego typu wigierskiego, stanowiłoby interesujący przyczynek do biologji ryb siejowatych, jednakowoż, powtarzamy, fakty dotąd poznane niczem nie usprawiedliwiają podobnej możliwości.

Na zakończenie tego rozdziału pozwolę sobie uczynić jeszcze parę uwag na temat systematyki ryb siejowatych. Stanowi ona oddawna jeden ze słabych punktów wiadomości naszych o tych rybach. Szereg autorów, poczynając jeszcze od Cuvier'a, zwraca uwagę na chwiejność u nich wielu cech morfologicznych, które u innych ryb służą skutecznie do odróżnienia jednostek systematycznych. Znany badacz siej szwajcarskich V. Fatio (1885) był bodaj pierwszym systematykiem co zwrócił baczniejszą uwagę na uzbrojenie filtru skrzelowego.

Zauważył on korelację, występującą u pewnych form pomiędzy stopniem gęstości tego narządu a położeniem otworu gębowego, i na tych cechach przedewszystkiem oparł systematykę rodzaju *Coregonus*. Rozwijając w dalszym ciągu myśli powyższego autora, Thienemann wysunął w szeregu prac, jako najważniejszą cechę systematyczną, budowę aparatu filtrowego, mianowicie ilość i długość ząbków na łukach skrzelowych, dopatrując się ścisłego związku ekologicznego między gęstością filtru a rodzajem pobieranego pokarmu. Na tym gruncie powstał podział znanych form europejskich na 3 gatunki, względnie grupy morfologiczne: 1. *Coregonus wartmanni-generosus*, 2. *C. fera-holsatus* i 3. *C. lavaretus*,—podział, wprowadzający, zdawało się, nareszcie pewien ład do tych zawikłanych stosunków morfologiczno-systematycznych.

Badania lat ostatnich zachwiały niestety podstawami powyższego systemu. Jak to wynika już z pracy Kulmatyckiego (1924), ustanowione przez Thienemann'a wzory filtrów skrzelowych wykazują charakter przejściowy wielu form. Zmuszony jest to przyznać sam autor niemiecki w jednej z prac nowszych (1927), przyczem przedstawia on graficznie ciągłość zmian, zachodzących u poszczególnych form, pod względem długości, oraz ilości ząbków skrzelowych. Dalszą komplikację w tej sprawie stanowi niezgodność kierunku zmienności obu cech omawianych, mianowicie ilości i długości tych utworów. Redukcji ilości ząbków nie towarzyszy bynajmniej u niektórych form skrócenie ich długości i odwrotnie. Na tem nie koniec, gdyż w paru nowszych pracach wypowiedziano pogląd, iż uzbrojenie narządu skrzelowego nie stanowi wogóle cechy dziedzicznej stałej, to zn. utrzymującej u potomstwa danej odmiany, czy rasy, w sposób trwały. Jest to rzekomo raczej cecha, związana ściśle z pewnemi, nieznanemi jeszcze bliżej warunkami środowiska lokalnego i trwająca tak długo, dopóki ryba w niem pozostaje.

Już od lat blisko 20-tu budziła wielkie zainteresowanie przyjęta nie bez zastrzeżeń obserwacja Thienemann'a, dotycząca głębokich zmian, którym miała ulec budowa filtru skrzelowego u siei bodeńskiej *Coregonus fera*, przeniesionej do jez. Laacher See w Nadrenji. W ciągu kilku generacyj zaledwie ilość ząbków na I łuku, jak twierdzi Thienemann, prawie

podwoiła się (z 23 do 43), zaś długość ich powiększyła się nader znacznie (dł. wzgl. teraz wynosi 5.9, wobec dawnych 3.9).

Uderzające te zmiany komentowano w kołach fachowych przeważnie w ten sposób, że osobniki z którymi ostatnio Thienemann miał w Laacher See do czynienia, nie pochodziły wcale od wspomnianej formy bodeńskiej, lecz od innej zgoła, tamże aklimatyzowanej. Przypuszczenie o tyle wogóle uzasadnione, że wylęgarnie, będące źródłem materiału obsadowego, nie zwykły z reguły notować zbyt skrupulatnie rodowódów form hodowanych, wylęgając nieraz wspólnie ikrę siej, pochodzących z różnych jezior. Jednakowoż fakt analogiczny został ponownie opisany w r. 1921 przez Surbeck'a. Przytem ta sama forma *helveticus*, miała w ciągu krótkiego okresu przejść tym razem podwójną ewolucję: najpierw, po przeniesieniu do innego jeziora, wytworzyła większą ilość ząbków filtrowych, a następnie, zapuszczona stąd z powrotem do jeziora macierzystego, zatraciła cechę nabytą, powracając do budowy pierwotnej. Taką samą zmianę i to w pierwszej już generacji opisał niedawno Louis Kreitmanna (1929), w związku z zarzybieniem Lemanu narybkiem, pochodzącym z ikry siei, zamieszkującej jezioro Bourget w Sawoi francuskiej. Zaznaczymy, że w ostatniem jeziorze sieja (oznaczana jako *C. wartmanni f. lavaretus*) jest autochtonem, znanym już w literaturze od r. 1553. Formę tę cechują długie, gęsto ustawione na łukach ząbki filtrowe, zbliżające ją do siei szlachetnej. Owóż u pierwszych zaraz osobników, rozwiniętych w Lemanie z zapuszczonej tam ikry, spostrzec miał Kreitmanna wyraźne zmniejszenie liczby i skrócenie długości ząbków, dzięki czemu nowa forma zbliżyła się niejako morfologicznie do właściwej temu jezioru *C. schinzii fera*. Na podstawie stwierdzonej zmienności, autor przyłącza się do wypowiedzianej już dawno opinii La Blanchere'a (1868), że „... les Corégones ... forment une espèce unique, mais mutable, indéfinie, oscillante, suivant les milieux où elle croît”. Poczem dodaje: „L'influence du milieu apparaît comme prépondérante”. Rozumie to w ten sposób, że sieja *helveticus*, zapuszczona do jeziora Sempach, upodabnia się do tubylczej *C. suidteri* (przykład Surbeck'a), zaś sieja z jeziora Bourget, aklimatyzowana w Lemanie, zbliża się morfologicznie do tamtejszej autochtonki: *C. fera*. Nawet pod



względem ekologicznym, zdaniem autora, można zauważyć upodobnienie się nowego przybysza w Lemanie do formy miejscowej. Mianowicie, nie mogąc skonstatować tarła u formy zapuszczonej, wypowiada Kreitmann przypuszczenie, iż odbywa je ona, nie w strefie przybrzeżnej, jak forma macierzysta w Lac du Bourget, lecz przeciwnie w głębinach: „à l'imitation de la Fêra”.

Wyznać muszę, że przykłady i argumenty autorów wymienionych nie wydają mi się dostatecznie przekonujące. Słaba strona tych obserwacji na tem polega, że dotyczą one najpierw zapuszczenia form nowych do jezior, które były już uprzednio zamieszkałe przez sieję. Następnie, jako materiał „obsadowy” użyte tu były sieje z jezior alpejskich, znanych z występowania różnorodnych ras siejowatych i będących objektem szerokiej akcji zarybieniowej, uprawianej oddawna w sposób niezwykle intensywny przez liczne wylęgarnie szwajcarskie, francuskie i niemieckie. Skąd mamy więc pewność, że okazy, poczytywane za potomków określonej formy, od niej istotnie pochodziły? Właśnie ów fakt, który w przykładzie Kreitman n'a uderzył tak bardzo autora i wpłynął decydująco na jego konkluzje, wydaje się mocno podejrzany. Mam na myśli błyskawiczne niejako upodabnianie się przybyszów do autochtonów (u autora francuskiego już w pierwszej generacji!). Czy nie prościej przypuścić, że zaszła tu zwyczajnie pomyłka przy oznaczaniu przynależności form badanych? Wszak Kreitmann stanowczo twierdzi, że wszelkie znane kryteria morfologiczne zawodzą w systematyce form lokalnych siei, żyjących w jeziorach alpejskich. „Si le poisson n'est pas d'une origine connue—powiada autor—sa détermination devient impossible”. Skoro tak jest, zapytać w takim razie możemy, na jakiej podstawie potrafił sam autor odróżnić formy miejscowe Lemanu od importowanej? Przytacza on wprawdzie na dowód szereg cech naprawdę chwiejnych, jak zarys ogólny ciała, barwę grzbietu, wielkość i konsystencję łusek, powołuje się wreszcie, jako na ostateczną instancję, na opinię „autorytetu praktycznego” pewnego handlarza ryb w Genewie, który uznał autentyczność genealogiczną osobników ostatnio złowionych. Czy jednak ważką konkluzją, oparta na wszystkich tych nieuchwytnych znamionach oraz na różnicy... smaku, może być istotnie dla nas

miarodajna? A wreszcie, jeśli morfologią się rządzą wyłącznie, jak sądzi autor, lokalne prawa środowiska, kształtujące doraźnie na jedną modłę formy różne, działaniu jego poddane, jak wytłumaczymy sobie współistnienie kilku form odrębnych w tem samym jeziorze, jak Bodeńskie lub Ładoga, gdzie żyją obok siebie zarówno sieje typu *fera-holsatus*, jak *wartmanni-generosus*? W obliczu tych sprzeczności, wydaje mi się pogląd Kreitmann'a o upodabnianiu się form aklimatyzowanych „vers les types préexistants et parfaitement adaptés aux conditions locales” za nieco przedwczesny. Do uporządkowania definitywnego systematyki ryb siejowatych brak nam jeszcze pozytywnych danych.

## 6. W sprawie ochrony siei w Wigrach.

Na zasadzie historii formy, zamieszkującej Selentersee, mogliśmy się przekonać, że fakt zanikania siei nie stanowi bynajmniej zjawiska, właściwego Wigrom jedynie. Przykładów podobnych znamy więcej w Europie. Nie stanowią w tej mierze wyjątku i zbiorniki alpejskie, zatem wody, których klasyczny oligotrofizm zdaje się szczególnie sprzyjać darzeniu się ryb siejowatych. Z terenu tego znane są jednak też wysoce wymowne przykłady zahamowania powyższego zjawiska, po zastosowaniu odpowiedniej akcji zarybieniowej. Widzimy stąd, że fakty tego rodzaju niekoniecznie musimy ujmować, jako skutki na naturalnych czynnikach biologicznych opartej regresji gatunku.

Autor cytowanej już pracy Kreitmann (1929) kreśli charakterystyczny pod tym względem obraz stosunków, dotyczących j. Genewskiego, którego część południowa należy do Francji. Materiały jego obejmują ostatnie ćwierćwiecze. Jeszcze w r. 1897, odkąd datuje się statystyka dokładna połowów siei<sup>1)</sup> w części francuskiej jeziora (ogólnej powierzchni 24 tysięcy ha),

---

<sup>1)</sup> W j. Genewskim żyją oddawna obok siebie dwie sieje: *C. fera* i *C. hiemalis* (nazwa miejscowa: *gravenche*), których statystyka połowów prowadzona jest łącznie. Pierwszą z nich, prócz różnic morfologicznych, cechuje przesunięcie okresu tarła na miesiące zimowe: luty—marzec; ponadto odbywa je ona nie w miejscach płytkich, jak większość głabielei, lecz w znacznej głębokości (100—200 m).

połowy te odbywano przy użyciu całej flotyli, złożonej z kilkudziesięciu wielkich łodzi rybackich. Wynik ich roczny dał około 84 000 kg siei. Stanowiła ona w owym czasie przeszło 68%o wszystkich połowów na tym obszarze. Po roku wymienionym statystyka wykazuje gwałtowny spadek i sieja w r. 1922 nie stanowi już nawet 1%o połowów. W tym też roku francuski Zarząd Wód i Lasów przystąpił do akcji zarybieniowej. Wyniki jej uznać musimy za wprost imponujące: w ciągu 4-ch lat połowy wzrosły dwudziestokrotnie (z 1 tysiąca na 24 tysiące kg. Nie potrzeba wyjaśniać, że do otrzymania podobnego rezultatu, ilości wpuszczonego do jeziora narybku musiały być odpowiednio wielkie. Wyraziły się one liczbą okrągłą 7 milionów.

Na zasadzie analogji spodziewać się wolno, że podniesienie stanu liczebnego siei w Wigrach mogłoby podobnież rokować powodzenie, w razie zastosowania środków odpo wiednich, przedewszystkiem w postaci akcji zarybieniowej. Zanim jednakowoż zdecydujemy się na jej przeprowadzenie, już dziś winniśmy się zdobyć bezwzględnie na racjonalną ochronę tego gatunku, jeśli nie mamy doczekać się całkowitej jego zagłady. Do tego, by ochrona ta była skuteczna, musimy dążyć konsekwentnie do wyeliminowania czynników dla rozwoju siei szkodliwych. Za punkt najistotniejszy uważać należy ochronę tarła tej ryby. Polegać zaś ma ona nietylko na przestrzeganiu zakazu połowów w okolicy tarlisk w okresie od 15 listopada do 15 grudnia, lecz na ochranianiu zarazem złożonej tam ikry, przez wyłączenie z połowów wspomnianej okolicy, na cały czas miesięcy zimowych. Jest to warunek konieczny, bez którego wszelkie inne przepisy pozostaną martwą literą.

Jak dalece muszą być dla rozwoju ryby tej szkodliwe połowy tutaj właśnie odbywane, nie trudno zrozumieć, gdy uwzględnimy zwłaszcza konfigurację dna w zatoce Białczańskiej, gdzie jak stwierdziliśmy, odbywa się tarło. Poczynając od największego zagłębienia misy na Toni Bór, dno podnosi się tu zasadniczo ku północy, w kierunku brzegów zatoki, przyczem na wspomnianych mieliznach głębokość wynosi już tylko od 1 do 2 m. Połowy zimowe dokonywane są na Wigrach przy pomocy dużych włoków, mierzących po kilkaset metrów długości i 20 lub więcej nawet metrów wysokości. W obrębie zatoki Białczańskiej połowy te odbywają się według uświęconego od lat sza-

blonu: włok zapuszczany jest w części głębokiej, na zewnątrz zatoki, wyciągany zaś wprost na północ na mieliznę (tak zwana toń „Pod Rzepiskową Górę”). Łatwo wyobrazić sobie, co dzieć się musi wówczas na tej „górcie”, po przejściu podobnego niwodu, obciążonego nieraz setkami kilogramów ryb i przewlekanego z trudem, siłą dwudziestu par rąk, przez wąską szczelinę między lodem a dnem, ku przerębli końcowej („wymie”), położonej bezpośrednio na samej mieliznie, gdzie sieja składa ikrę. Ponieważ w ciągu zimy te sarnie tonie są kilkakrotnie zazwyczaj obławiane, rozwój embrjonalny ikry siei, wymagający w pierwszym okresie całkowitego spokoju, jest w ten sposób poważnie na szwank narażony.

Nie możemy dziś stanowczo powiedzieć, jakie mianowicie przyczyny spowodowały zanik siei w naszym jeziorze, sędzę jednak, że wiele przemawia za tem, że istotną przyczyną jest brak należytej ochrony jej tarła i tarlisk w ciągu długich lat dziesiątków. Z tem większą otuchą powitać należy pomyślny w tej dziedzinie zwrot w zarządzeniach władz miarodajnych, który zaznaczył się w dobie ostatniej, od czasu przejścia jezior suwalskich pod zarząd Lasów Państwowych. Wydane zwłaszcza niedawno zarządzenia o ochronie tarlisk siei w zatoce Białczańskiej budzą nadzieję, że traktowany dotąd przeważnie po macoszemu cenny ten gatunek znajdzie się wreszcie w Wigrach pod osłoną prawa, na którą ze wszech miar zasługuje i którą cieszy się on w innych krajach oddawna.

---

#### LITERATURA CYTOWANA.

1. Berg L. S. Ryby priesnych wod Rossii. 1916.—2. Bloch M. E. Naturgeschichte der Maräne. Beschäft. Berl. Ges. naturf. Freunde. IV. 1779. pag. 60—94.—3. Dröschner W. Der Schaalsee und seine fischereiwirtschaftliche Nutzung. Ztschr. f. Fischerei. XIII. 1908. pag. 173—283.—4. Heynemann B. A. Izslidowanje oziera Wigry. Iz Nikol. Ryb. Zaw. Nr. 6. 1902.
5. Kulmatycki W. Przyczynki do znajomości siei w Polsce. Rybak Polski 1924.—6. Kumelski N. i Górski S. Zoologja albo historia naturalna zwierząt. III. 1837, p. 771.—7. Lityński A. Sieja i sielawa w jeziorach suwalskich. Spr. Stac. Hydr. 1923.—8. Monti R. e Stolz T. Biologia dei coregoni nei laghi italiani. Rivista di Biol. XI. 1929.—9. Pravdin I. F. Sunskij sig. 1929.—10. Thienemann A. Coregonen aus dem Ladogasee



Vanamon Julkaisuja. Osa 6. N:o 7. 1927.—11. Thienemann A. Coregonen aus dem Ladogasee. (2. Mitteilung). Ibd. Osa 8. N:o 2.—12. Tykel B. O rybach w gubernii augustowskiej poławiających się pod nazwą: sieje, sielawy i stynki. Bibl. Warsz. II. 1858. pag. 58—65.—13. Waga Antoni. Przypisy do poprzedniego artykułu. Bibl. Warsz. ibd. pag. 66—72.—14. Wałęcki A. Materiały do fauny ichtjologicznej Polski. Bibl. Warszaw. 1863.—15. Wałęcki A. Systematyczny przegląd ryb krajowych. Warszawa 1864.—16. Wałęcki A. Przyczynek do naszej fauny ichtjologicznej. Pam. Fizjogr. Warsz. 1889—90.

---

### Zusammenfassung

## Die grosse Maräne des Wigrysees

Die ersten näheren Angaben über die grosse Maräne des Wigrysees finden wir in den Arbeiten von zwei polnischen Forschern: Bronisław Tykel (1858) und Antoni Wałęcki (1863, 1864). Aus der ersteren Arbeit erfahren wir, dass das Vorkommen dieses Fisches (polnischer Name: „ssjeja”) im Wigry schon in der 2-ten Hälfte des XVIII Jahrhunderts, wegen seines hochgeschätzten Fleisches allgemeinbekannt war. Der Verfasser berichtet ausführlich über damalige ergiebige Fänge der Maräne, welche er durchaus für eine Autochthone hält, und bekämpft verschiedene unbegründete, mit ihrer Herkunft zusammenhängende Vermutungen; ferner berichtet er über ihre Grösse (Durchschnittsgewicht von 3—4 Pfund, das Maximalgewicht über 8 Pfund), über ihre Laichzeit sowie ihre Laichplätze im See. Schon gegen 1838 beobachtete man eine Verminderung des Maränenbestandes, indem in diesem Jahr zum ersten Mal einige den Fischfang regelnde Vorschriften seitens der Staatsbehörde des ehem. Königreichs Polen veröffentlicht worden sind, die mit einer besondern Pflege diesen Edelfisch behandeln wollten. Diese Massnahmen haben nur einen vorübergehenden Erfolg gehabt. Da in den darauf folgenden Dezennien keine merkliche Verbesserung der Maränenfänge stattgefunden hatte, wurde im J. 1859 im Dorf Krzywe, unweit von Wigry eine

kleine Maränenbrutanstalt eingerichtet. Diese Anstalt wurde aber nach einer kurzen zehnjährigen Tätigkeit durch die damaligen russischen Behörde liquidiert. Alsdann wurden die Maränenfänge ganz verboten und man veranliess die Fischereipächter, auch alle gelegentlich gefischten Exemplare ins Wasser wieder zu setzen.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts beginnen wiederholte Versuche die Peipusmaräne im Wigry heimisch zu machen. In den Jahren 1889, 1900 und 1911 wurden manche Hunderttausende Maräneneier aus dem Peipus bezogen, in den Fischereianstalten zu Dorpat und zu Nikolskoje erbrütet und die Brut an verschiedenen Stellen des Wigrysees ausgesetzt. Doch scheiterten anscheinend alle diesen Bemühungen gänzlich, wie es auf einer amtlichen, in Petersburg 1913 stattgefundenen Fischereikonferenz durch Eglit (1914) deutlich hervor gehoben wurde. Die Zahl der Maränen im Wigry nimmt gerade in dieser Zeit, besonders seit 1900 stark ab. (Die Fangträge betragen im J. 1901 noch über 700 kg, im J. 1907 nur 74 kg!). Nach dem Weltkriege ist der Fisch noch seltener geworden.

In Zusammenhang mit den erwähnten Brutaussetzungen verbreitete sich in der polnischen und russischen Literatur eine Anschauung, die Wigrymaräne sei mit der Peipusmaräne (*Coregonus maraena*) identisch. Da aber keine morphologischen Untersuchungen unserer Fische vorlagen, blieb diese Meinung ohne eigentliche Begründung. Erst im J. 1923 ist vom Verf. eine Untersuchung von 4 Stück erwachsene Maränen vorgenommen worden. Es stellte sich heraus, dass diese Fische nach dem Bau ihres Kiemenreusenapparates nicht zur *Lavaretus-Maraena*-Gruppe, sondern zu der *Fera-Holsatus*-Gruppe Thiemann's gehörten. Ein Exemplar der Wigrymaräne wurde auch von Kulmatycki (1924) mit dem ähnlichen Erfolg untersucht.

Im Jahre 1925 wurden 200 000 Stück befruchtete Peipusmaräneneier wieder im Wigry ausgesetzt. Auch diese Aussetzung blieb, wie es scheint, erfolglos und brachte bis jetzt keine Verbesserung des Fischbestandes.

Im November und Dezember 1930 ist zuletzt von der Hydrobiologischen Wigry-Station ein Versuch gemacht worden,

Laichfische der Maräne zum Zweck der sogenan. künstlichen Befruchtung aus dem Wigrysee selbst zu gewinnen. Dieser Versuch führte zwar, wegen einiger angetroffener technischer Hindernisse, zu keinem praktischen Ergebnis, da insgesamt nur 5 Stück laichreife Fische, darunter 4 Männchen und nur 1 Weibchen, verschafft werden konnten. Trotzdem wurden die abgestreiften und befruchteten Eier (ca 19000 in der Zahl) des einzigen Weibchens in Brutapparaten aufgelegt. Alle diese Eier gingen aber nach kurzer Zeit (etwa 10 Tage) ein <sup>1)</sup>).

Die abgelaideten Fische wurden in der Station morphologisch untersucht und die Ergebnisse bezüglich des allgemeinen Körperbaues sind oben im poln. Text (Tab. III, S. 26) angegeben. Alle 5 Maränen waren gut ausgewachsen und genährt und massen von 45.0 bis 50.5 cm Länge (Schnauzenspitze—Schuppenende). Sie wogen 1473—2038 g und waren 6 Jahre und 7 Monate bis 7 Jahre 7 Monate alt. Der äussere Körperbau entsprach demselben der früher untersuchten Exemplare der Wigrymaräne gänzlich. Es ist zu betonen, dass, wie dies schon in der früheren Arbeit (1923) hingewiesen wurde, die *f. wigrensis* sich besonders durch ihre beträchtliche Körperhöhe auszeichnet. Bei den jetzt untersuchten Exemplaren betrug diese Höhe von 26.3 bis 31.5% (im Durchschnitt: 28.70%) der Körperlänge ohne Schwanzflosse. Bei anderen europäischen Formen der Coregonen finden wir hier gewöhnlich kleinere Werte. So z. B. beträgt dieses Verhältnis bei der von Pravdin (1929) aus Nordrussland neu beschriebenen *f. sunensis* durchschnittlich 23.01%, bei der *f. polonica* Kulmatycki 23.6%, bei der *f. okoniensis* Kulmatycki 24.6% und als den grössten gefundenen Wert bei den italienischen Coregonen führt Monti (1929) 26.9% an. Scheinbar werden kaum grössere Werte bei den meisten Coregonen der Alpenseen gemessen.

Das ziemlich weite Kiemenfilter der Wigrymaräne zeichnet sich bekanntlich durch seine ausserordentlich kurze Zähne aus. Unter den von Thienemann (1929) angeführten 58 europäischen

---

<sup>1)</sup> Für den Misserfolg sollte man wahrscheinlich ein ungeeignetes Zuchtwasser und zwar ein sehr hartes Brunnenwasser (anstatt des üblichen Seewassers, welches vorübergehend nicht zur Verfügung stand) verantwortlich machen.

und asiatischen Formen begegnen wir nur 2 solche Maränen, wo die relative Zahnlänge am I und II Kiemenbogen ähnlich grosse durchschnittliche Werte aufweist. Es sind: die *f. suecica* des Vättern und die finnländische „*nuottasiika*“ aus dem Ladoga-S. Bei der ersteren beträgt die Z.-Länge am I B. 7.5, bei der zweiten 7.2 im Durchschnitt. Bei der Wigrymaräne wurde dagegen dies Verhältnis nach den bisherigen Untersuchungen auf 8.0 festgelegt. Da aber diese letztere Zahl ein Mittel aus nur 5 Messungen darstellte, welchen 4 Weibchen und bloss 1 Männchen zugrunde lagen, so würde es freilich von Wichtigkeit sein, dieselben Verhältnisse auf einem reichlicheren Material verfolgen zu können.

Die für das Kiemenfilter neu berechneten Zahlen finden wir S. 27, Tab. IV. Aus diesen Zahlen folgt nun, dass die relative Zahnlänge in den früheren Arbeiten etwas zu hoch berechnet war. Es stellte sich nämlich heraus, dass dieses Merkmal bedeutende Unterschiede bei den beiden Geschlechtern zeigen vermag und zwar sind die Zähne am I Bogen beim Männchen länger, als beim Weibchen. Bei dem ersteren beträgt die R. Z. durchschnittlich nur 7.4, bei dem zweiten dagegen 8.2 und für die beiden Geschlechter (5 ♂♂ und 5 ♀♀) beträgt sie 7.8. Am II Bogen scheinen die Verhältnisse umgekehrt zu sein (s. die Tab. auf S. 28). Aus dem Angeführten geht deutlich hervor, dass die Kiemenreusenbezaugung künftig immer unter Berücksichtigung der beiden Geschlechter untersucht werden soll.

Zur Frage der bekannten Polymorphie der Coregonen, was neulich besonders scharf durch Kreitmann (1929) hervorgehoben wurde, bemerkt der Verf., dass die diesbezüglichen Angaben über angeblich rapide Formveränderungen bei den Alpenmaränen kaum zu einem sicheren Aufschluss über das Problem der Coregonensystematik verwertet werden dürfen. In den Alpenseen sind nämlich sehr zahlreiche, häufig von unbekannter Provenienz Lokalformen vorhanden, die öfters nur mit grösster Schwierigkeit morphologisch voneinander unterschieden werden. In grossen Seen, wie Genfer- oder Bodensee, leben in der Regel mehrere morphologische Formen beisammen, welche auch vermutlich unter einander z. T. kreuzen können, wie dies z. B. für die Gangfische und Blaufelchen des Bodensees von Scheffelt und Schweizer (1926) ange-



geben wird. Mehrmalige Übersiedlungen verschiedener „Palées“, „Felchen“ und „Renken“ aus einem See in einen anderen haben hier tatsächlich eine Vermischung der Autochthonen mit den späteren Ankömmlingen verursacht und eine Bastardierung wahrscheinlich gemacht. Kreitmann behauptet sogar, dass „Les variétés ne peuvent se distinguer les unes des autres que par leur habitat ... et si le poisson n'est d'une origine connue, sa détermination devient impossible“ (1929, s. 431). Wenn man aber mit solch einem unsicheren, genetisch uneinheitlichen Material zu tun hat, müssen alle Verallgemeinerungen betreffend die Variabilität der neu akklimatisierten Formen mit grosser Vorsicht beurteilt werden.

Was die Wigrymaräne betrifft, so erscheint demgegenüber ihr Bautypus nach den bisherigen Untersuchungen sehr einheitlich, was darauf hinzuweisen scheint, dass die hier lebende Kolonie in gewissem Sinne eine „reine“ *Holsatus*-Rasse vorstellt, welche sich durch ihre beträchtliche Körperhöhe und die extreme Kürze ihrer Reusenzähne deutlich unterscheiden lässt. Es ist noch zu betonen, dass die Fische jetzt eine beschränkte Seepartie und zwar die sogenan. „Toń Bór“ bewohnen, welche einen bis 44 m tiefen Kessel in dem breiten Südteile des Sees umfasst. (Die Einzelheiten über die Temperaturen und den Sauerstoffgehalt in diesem Seeteile wurden in den Tab. I und II, auf den S. 13 und 14 angeführt).

Es werden sich doch vielleicht die erwähnten den Maränenbestand des Wigry betreffenden Verhältnisse bald ändern, infolge einer Einführung in den See der aus den Gorzyskie-Seen stammenden Brut der Edelmaräne. Ob diese neue im Frühjahr 1931 vorgenommene Besetzung glücklicher als die älteren Versuche war, wird das wohl erst die nächste Zukunft zeigen. Da aber die beiden Formen: die grosse Maräne des Wigry und die Edelmaräne der Gorzyskie-Seen, zwei verschiedene, gut charakterisierte Formen sind, deren Stammkolonien in morphologischer Hinsicht genauer bekannt sind, so dürfte man glauben, dass im günstigen Fall die weiteren Untersuchungen des Maränenbestandes unseres Sees interessante Ergebnisse versprechen können.

JERZY WISZNIEWSKI

SUR QUELQUES ROTIFÈRES TROUVÉS  
EN ESPAGNE.

O KILKU GATUNKACH WROTKÓW, ZEBRANYCH  
W HISZPANJI.

*Z tablicami I i II.—Avec les planches I et II.*

Streszczenie.

Notatka poniższa oparta została na materiałach, zebranych w r. 1929 z jeziora Albufera de Valencia przez p. dra. M. Gieysztorą. W 5 próbkach, zawierających próbki planktonu utrwalone formaliną, zostało naogół znalezionych 47 gatunków i odmian wrotków, z których większość nie była przedtem znana na półwyspie Pirenejskim. 18 ciekawszych gatunków zostało omówionych szczegółowiej i przedstawionych na 31 rysunkach. 4 gatunki okazały się nowymi dla Europy (*Lecane crepida*, *L. punctata*, *L. aculeata* i *Monostyla thalera*), 3 zaś zostały odnalezione po raz pierwszy od czasów ich odkrycia. Ponadto zbadany materiał pozwolił na wyjaśnienie szeregu szczegółów systematycznych: kilka form zostało zidentyfikowanych, odniesionych do synonimów, względnie podanych pod nowymi nazwami. Między innymi dokładniej zbadany został gatunek *Lecane aculeata*, opisany w r. 1912 przez Jakubskiego na podstawie jedyne go okazu, pochodzącego z Afryki i od tej pory powtórnie nieodnajdowany.

Pod względem ekologicznym zwraca uwagę znalezienie w słodkowodnym zbiorniku Albufera licznych form, związanych naogół z wodą słoną lub słonawą. Fakt ten z jednej strony zdawałby się wskazywać na znaczną zdolność przystosowania

się nawet, najbardziej „stenohalinowych” form do koncentracji soli innych, niż te w których żyją one normalnie. Z drugiej strony sam zbiornik, wprawdzie zupełnie wystudzony, lecz genetycznie związany z morzem i blisko niego położony, wykazuje być może pewne swoiste cechy ekologiczne, przyczem nie można też wykluczyć przypuszczenia że „morskie” wrotki dostały się do Albufery z morza i stamtąd dopływają coraz nowe osobniki.

Fakt znalezienia kilku gatunków, znanych dotąd jedynie z innych części świata stanowi nowy przyczynek, wskazujący na kosmopolityczny charakter rozmieszczenia wrotków.

---

Grâce à l'amabilité de mon collègue, M. le Dr. M. Gieysztor, j'ai eu la possibilité d'étudier quelques échantillons de plancton, pris par lui en 1929 du lac Albufera de Valencia (Espagne Méridionale). Dans ces échantillons j'ai trouvé au total 47 espèces de Rotifères dont plusieurs se trouvèrent être des espèces intéressantes et dignes d'attention.

Jusqu'à présent, la faune des Rotifères d'Espagne est connue d'une manière très insuffisante: dans la liste comprenant toutes les espèces, connues pour le moment de l'Espagne entière, Pardo (1925) en nomme 45. Le travail d'Arévalo (1918) qui constitue la base de l'étude de la faune de ces animaux en Espagne, contient une liste de 29 espèces. Ce travail est pour moi d'un intérêt spécial, car il fut basé sur des matériaux, provenant du même lac, Albufera de Valencia, dont proviennent les échantillons, étudiés dans l'ouvrage présent. Malheureusement, l'ensemble de la littérature espagnole qui se rapporte à la faune des Rotifères et se compose principalement de petites contributions, m'est inaccessible; toutefois, d'après l'information de M. le Prof. Arévalo qui m'a été communiquée par M. Gieysztor, les travaux d'Arévalo et de Pardo qui me sont connus, embrassent en grande partie l'ensemble de la question.

A mon grand regret, les matériaux dont je dispose étaient fixés dans du formol, sans être préalablement narcotisés, de sorte que de nombreux spécimens, sans doute intéressants, ne purent être définis avec toute certitude. Quant à ceux qui

étaient en bon état et pouvaient être étudiés, ils se trouvaient dans la plupart des cas en une petite quantité d'exemplaires. A cause de cela, dans la liste qui suit et qui comprend seulement les espèces qui, grâce à leur bon état de conservation, ont pu être strictement définies—figurent avant tout les espèces loriquées. Les genres *Lecane* et *Monostyla* sont représentés le plus abondamment. Pendant l'étude de ces deux genres, j'ai eu l'occasion de profiter de l'amabilité de M. David Bryce (Red Hill, Surrey) qui a bien voulu examiner les esquisses que je lui ai envoyés et qui se rapportaient à *Lecane ohioensis* var. *gorroi*, *L. sympoda*, *L. spec.* et *Monostyla obtusa*, ainsi que de me faire, dans ses lettres, de précieuses remarques.

Les matériaux que je viens d'examiner se composent de 5 échantillons, qui proviennent du lac Albufera de Valencia. Ils étaient récoltés du 25.IX jusqu'au 9.X.1929, principalement dans le lac même, en partie dans le canal, qui le réunit aux rizières.

Même dans les ouvrages nouveaux les auteurs espagnols se servent de l'ancienne nomenclature; cela m'a porté à citer les anciens noms d'après Brauer (1913) partout, où c'était possible. Les espèces, marqués d'un astérisque\*, ne figurent pas dans la liste des espèces espagnoles de Pardo (1925).

Aucune des espèces nommées ci-dessous, n'apparaissait dans les matériaux étudiés en quantités plus considérables; beaucoup d'entre elles étaient représentées par des exemplaires isolés ou très peu nombreux.

#### LISTE DES ROTIFÈRES TROUVÉS.

- \*1. *Monommata grandis* Tessin.
- 2. *Polyarthra trigla* Ehr.—*P. platyptera* Ehr.
- \*3. *Trichocerca cristata* (Ehr.)—*Rattulus carinatus* Lamarck.
- \*4. *Diurella tenuior* (Gosse).
- 5. *Brachionus urceus* (Linnaeus)—*B. urceolaris* O. F. Müller.
- 6. *Brachionus capsuliflorus* var. *entzii* (Francé)—*B. bakeri* var. *entzii* (Francé).
- 7. *B. polyacanthus* Ehr. var. *micracanthus* (Arévalo)—*Noteus polyacanthus* var. *micracanthus* Arévalo.
- 8. *Keratella quadrata* var. *brevispina* (Gosse)—*Anuraea aculeata* var. *brevispina* (Gosse).



9. *K. cochlearis* var. *macracantha* (Lauterborn)—*An. cochlearis* var. *macracantha* Lauterborn.
10. *Anuraeopsis fissa* (Gosse)—*A. hypelasma* Gosse.
- \*11. *Euchlanis dilatata* Ehr.
- \*12. *Tripleuchlanis plicata* Levander—*Euchlanis plicata* Levander.
- \*13. *Lecane ungulata* (Gosse)—*Cathypna ungulata* Gosse.
14. *Lecane luna* (Müller)—*Cathypna luna* (Müller).
- \*15. *Lecane papuana* (Murray)—*Cathypna papuana* Murray.
16. *Lecane ohioensis* (Herrick) var. *gorroi* (Arévalo)—*Catipna gorroi* Arévalo.
- \*17. *Lecane crepida* Harring.
- \*18. *Lecane hornemanni* (Ehr.)—*Distyla hornemanni* (Ehr.).
- \*19. *Lecane aculeata* (Jakubski)—*Distyla aculeata* Jakubski.
- \*20. *Lecane sympoda* Hauer.
- \*21. *Lecane* spec. cf. *stichaea* Harring.
22. *Monostyla lunaris* (Ehr.).
23. *Monostyla bulla* Gosse.
24. *Monostyla quadridentata* Ehr.
- \*25. *Monostyla thalera* Harring et Myers.
- \*26. *Monostyla stenroosi* Meissner.
- \*27. *Monostyla obtusa* Murray.
- \*28. *Monostyla furcata* Murray.
- \*29. *Monostyla punctata* Murray.
- \*30. *Monostyla closterocerca* Schmarda.
- \*31. *Monostyla arcuata* Bryce.
- \*32. *Monostyla hamata* Stokes.
33. *Lepadella ovalis* (Müller)—*Metopidia solida* Gosse.
- \*34. *Lepadella patella* (Müller)—*Metopidia oblonga* (Ehr.).
35. *Lepadella ehrenbergi* (Perty)—*Metopidia albuferensis* Arévalo.
- \*36. *Colurella adriatica* Ehr.—*Colurella lepta* Gosse.
- \*37. *Colurella uncinata* (Müller).
38. *Colurella bicuspidata* Ehr.
- \*39. *Mytilina ventralis* (Ehr.)—*Salpina macracantha* Ehr.
40. *Trichotria pocillum* (Müller)—*Dinocharis pocillum* (Müller).
41. *Lophocharis oxysternon* (Gosse)—*Metopidia oxysternon* Gosse.
- \*42. *Lophocharis salpina* (Ehr.)—*Metopidia salpina* Ehr.
43. *Macrochaetus altimirai* (Arévalo)—*Polychaetus altimirai* Arévalo.
- \*44. *Pedalia fennica* (Levander)—*Pedalion fennicum* Levander.
- \*45. *Pedalia fennica* var. *oxyuris* (Sernow)—*Pedalion oxyure* Sernow.
46. *Testudinella patina* (Hermann)—*Pterodina patina* (Hermann).
- \*47. *Dissotrocha aculeata* (Ehr.)—*Philodina aculeata* Ehr.

Certaines des espèces nommés, qui méritent une attention spéciale, seront décrites ci-dessous. Chaque espèce est accompagnée de ses principaux synonymes. Par rapport aux genres *Lecane* et *Monostyla* j'ai tenu compte, en premier lieu, des

synonymes qui n'ont pas été cités par Haring et Myers (1926).

*Brachionus polyacanthus* Ehr. var. *micracanthus* (Arévalo).  
(Planche II, Fig. 19).

*Notaus polyacanthus* (Ehr.) var. *micracanthus* Arévalo 1918.  
*Brachionus polyacanthus* var. *Fadejew* 1925.

Cette variété diffère de l'espèce-type par les épines latérales postérieures de la lorica, qui sont bien plus courtes. De même les épines du bord antérieur sont quelque peu réduites. Toutes les autres marques spécifiques ne diffèrent pas de celles, qui caractérisent l'espèce typique.

Déjà Wierzejski (1893) a remarqué la variabilité des épines postérieures chez *Brachionus polyacanthus*. La Fig. 92 de son ouvrage représente un spécimen aux épines seulement un peu plus longues que chez la variété *micracanthus*.

*Tripleuchlanis plicata* Levander.

*Tripleuchlanis plicata* Myers 1930.  
*Euchlanis plicata* auct.

Parmi les matériaux étudiés cette espèce était représentée par plusieurs exemplaires qui, par rapport à leur morphologie, étaient tout à fait conformes à la description de Myers.

Ce Rotifère, assez largement répandu, se rattache habituellement aux milieux salés ou saumâtres. Myers le considère comme espèce exclusivement marine (l. c. page 359 et 380), quant à Remane (1929 a), cet auteur la place parmi les espèces propres avant tout aux eaux saumâtres. Dans le cas cité, il est intéressant de constater la présence de l'espèce en question dans un bassin d'eau douce. Puisque, outre cette espèce, j'en ai trouvé à Albufera d'autres, qui sont propres plutôt aux saumâtres, je reviendrai encore à ce sujet.

*Lecane papuana* (Murray). (Planche I, Fig. 7 et 8).

*Lecane papuana* Haring et Myers 1926.  
*Lecane papuana* (lapsus!) Tarnogradsky 1930.

Tous les exemplaires de cette espèce, trouvés au nombre de plusieurs, montrent une complète conformité avec la description de Haring et Myers. Avant peu, ce Rotifère était connu seulement d'un fort petit nombre de milieux de la Nouvelle Guinée et de l'Amérique; en Europe sa présence fut constatée seulement dernièrement par Tarnogradsky du

Caucase. Dimensions: longueur de la lorica 115  $\mu$ , largeur—95  $\mu$ , longueur des orteils 45  $\mu$ .

*Lecane ohioensis* (Herrick) var. *jorroi* (Arévalo), (Planche II Fig. 16—18).

*Catipna jorroi* Arévalo 1918, Pardo 1924.

*Lecane ichthyoura* Hauer 1925, Vavilov 1928, Remane 1929a.

Hauer (1925) trouva dans les bassins saumâtres de Oldesloe (Holstein) un Rotifère, qu'il identifia avec *Lecane ichthyoura* (Andersson et Shephard); plus tard Vavilov trouva des spécimens pareils dans les bassins saumâtres des régions Sud-Ouest de la S. S. S. R. Déjà en 1918 Arévalo constata la présence de ce même Rotifère dans le lac Albufera et le décrivit comme espèce nouvelle—*Catipna* (lapsus répété constamment par les auteurs espagnols au lieu de *Cathypna*) *jorroi*. Cette description n'était pas connue de Herring et Myers 1926. Les dessins de tous les auteurs cités prouvent que sans aucun doute ils avaient sous les yeux une même espèce, malgré que chez Arévalo et Vavilov le dessin des plaques de la lorica n'est pas marqué. Ce manque peut probablement s'expliquer par la manière d'esquisse dont ces dessins ont été exécutés. Maintenant je viens de trouver deux exemplaires, qui sont tout à fait conformes aux descriptions des auteurs cités. La marque spécifique la plus caractéristique—l'appendice caudal de la lorica—montrait chez les deux exemplaires certaines différences de forme, qui sont expliquées par la Fig. 18.

Quant à la place, occupée par cette espèce dans le système, elle diffère nettement de *Lecane ichthyoura* comme l'ont décrite Herring et Myers (1926) et, d'accord avec les suppositions de ces auteurs, je la considère plutôt comme une variété de l'espèce *Lecane ohioensis* (Herrick). Donc, le nom donné par Arévalo peut être maintenu tout au plus comme celui de la variété. M. Bryce, à qui j'ai envoyé mes esquisses, confirma mon opinion sur l'identité du Rotifère en question avec l'espèce *Lecane ohioensis*, en me communiquant en même temps, qu'il possède parmi ses matériaux un spécimen, trouvé dans le Winnipeg Beach par Rousselet en 1909 et défini comme *L. ohioensis*. Ce spécimen par la forme de son appen-

dice caudal de la lorica, est tout à fait conforme aux dessins de Hauer et aux miens. En même temps M. Bryce m'envoya la copie de la description authentique de la *Distyla ichthyoura* par Andersson et Shephard (1892) qui jusqu'à présent ne m'était pas connue. Il en résulte, que le Rotateur en question ne peut être identifié avec l'espèce, décrite par ces auteurs, qui d'ailleurs diffère également de la description de Harring et Myers par la forme des orteils. (D'après Andersson et Shephard: „each toe possessing a one-shoulder red tapering claw”). Enfin, la comparaison des exemplaires provenant de l'Albufera avec ma préparation de la *Lecane ohioensis* typique que je possède de la Polésie polonaise, m'a définitivement persuadé que l'unique marque spécifique, qui distingue les exemplaires espagnols de celui de la Polésie est seulement la forme de l'appendice caudal qui, d'ailleurs, même chez ces spécimens en principe ne diffère pas trop du type propre à l'espèce *L. ohioensis*. La Fig. 18 représente la partie terminale de la lorica des trois exemplaires que je possède; le spécimen marqué sur ce dessin par la lettre „a” provient de la Polésie, les deux autres—du lac Albufera. Si on compare la forme de ces appendices, on peut aisément remarquer, que la Fig 18 b constitue, pour ainsi dire, une forme intermédiaire entre la *L. ohioensis* typique de la Fig. 18a et le spécimen de la Fig. 18 c, qui répondrait le mieux aux figures d'Arévalo et de Hauer. C'est donc encore un argument pour ranger le Rotifère en question parmi les représentants de l'espèce *Lecane ohioensis*.

Quant à ce qui concerne la repartition géographique de *L. ohioensis* var. *gorroi*, il faut remarquer, que jusqu'à présent cette forme fut citée de Oldesloe (par Hauer), de Kamysch Samara (par Vavilov), de Winnipeg Beach (d'après les informations de M. Bryce), ainsi que de l'Espagne, dans les lacs Almenara (Pardo) et Albufera (Arévalo et mes spécimens). C'est, je crois, un fait à n'en pas douter, que cette espèce est particulière aux eaux saumâtres. Il est vrai, que le lac Albufera contient de l'eau douce, mais la faune des Rotifères qui y vit, comprend de nombreuses espèces propres aux eaux saumâtres. Il est possible, que lorsque Decksbach (1924) et Karsinkin (1924) citaient *L. ohioensis* parmi les espèces trouvées dans



des bassins d'eau saumâtre, l'un des steppes Kirghiz, l'autre de l'Aral, tous deux rencontrèrent la variété en question.

Dimensions du spécimen, représenté sur les Fig. 16 et 17: longueur de la plaque dorsale 100  $\mu$ , longueur de la lorica avec l'appendice et les épines antérieures 143  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 84  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 70  $\mu$ , distance entre les épines antérieures 50  $\mu$ , longueur des orteils 41  $\mu$ .

*Lecane aculeata* (Jakubski). (Planche I, Fig. 1—2).

*Distyla aculeata* Jakubski (1912).

*Lecane gissensis* ex part. Harring 1913, Hauer 1924.

Parmi les matériaux étudiés j'ai trouvé un seul spécimen de cette espèce. Elle fut décrite par Jakubski, également d'après un seul individu provenant d'Ussangu (Afrique Orientale). L'exemplaire, trouvé par moi, possède de longues épines caractéristiques sur le bord antérieur de la lorica. Dans ses traits généraux, la forme du corps diffère un peu du dessin de Jakubski, ce qui, probablement, peut s'expliquer par la déformation de l'exemplaire africain. Outre cela, Jakubski écrit, que chez son spécimen, la surface de la lorica était lisse, tandis que le mien possède un dessin assez distinct, mais je suppose, que ce détail pouvait facilement passer inaperçu de l'observateur. Quant à la forme des épines antérieures, ainsi qu'à la forme caractéristique du second article du pied de mon exemplaire, il faut remarquer, que ces détails sont tout à fait conformes au dessin de Jakubski. Je donne plus bas la description de l'espèce *Lecane aculeata* d'après le spécimen trouvé.

La lorica a la forme d'un ovale allongé, dont le bord antérieur est coupé droit. Sa largeur compte un peu moins des  $\frac{3}{4}$  de sa longueur. Les bords antérieurs des deux plaques coïncident exactement. La lorica possède des deux côtés de sa partie antérieure deux fines et longues épines, qui sont un peu recourbées en dedans. La plaque dorsale est convexe, dans sa partie postérieure arrondie, sa surface est couverte d'un dessin, qui est représenté sur la Fig. 1. La plaque ventrale est un peu plus étroite que la plaque dorsale; dans sa partie antérieure les bords latéraux sont presque parallèles, immédiatement après les épines antérieures, plus loin ils prennent l'aspect de lignes plissées, sans contours fixes, et qui

tendent lentement à se réunir dans la partie postérieure. Sur la plaque ventrale on peut également constater la présence d'un dessin délicat. Le segment postérieur est arrondi, il ne dépasse pas de beaucoup la plaque dorsale. Les plaques coxales sont peu distinctes, arrondies. Le premier article du pied est grand, il a une forme irrégulière. Le second article est très grand; son contour se présente sous l'aspect d'un trapèze irrégulier, dont la partie inférieure est séparée par une incision bien distincte, ce qui est également visible sur le dessin de Jakubski. Les orteils sont cylindriques; leur longueur compte un peu moins que  $\frac{1}{3}$  de la longueur de la lorica. Ils sont terminés par des dents bien distinctes, fines et pointues. Dimensions: longueur de la plaque dorsale 62  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale (sans épines) 68  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 48  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 46  $\mu$ , largeur du bord antérieur de la lorica 46  $\mu$ , longueur des épines antérieures 14  $\mu$ , longueur des orteils 27  $\mu$ , longueur de la dent terminale 5  $\mu$ .

*Cathypna aculeata*, décrite par Murray (1913), ensuite citée par Haring (1914) sous le nom de *Lecane arcula*, montre une grande similitude avec l'espèce que je viens de décrire. Parmi les différences qui existent entre elles il faut remarquer les suivantes:

1. La partie antérieure de la plaque ventrale, ainsi que la forme des épines antérieures de la lorica sont différentes chez les deux espèces; les épines de *L. aculeata* sont bien plus longues.
2. *L. aculeata* est un peu plus allongée.
3. Le second article de son pied est plus grand et possède une forme caractéristique.
4. Sa plaque ventrale est un peu plus étroite que sa plaque dorsale.

— Ces différences semblent montrer, que, conformément à l'opinion de Haring et Myers (1926) nous avons devant nous deux espèces distinctes. Toutefois, l'exiguité des matériaux ne me permet pas d'exclure sans restriction la possibilité d'amener les différences citées à la variabilité individuelle dans les limites de l'espèce *Lecane aculeata*.

Jusqu'à présent *L. aculeata* est connue seulement au nombre de deux exemplaires: l'un provient de l'Afrique Orientale, l'autre—qui vient d'être décrit—du lac Albufera. *L. arcula* a été trouvée jusqu'à présent en Amérique et en Australie.

*Lecane crepida* Harring. (Planche II, Fig. 20—21).

*Lecane crepida* Harring et Myers 1926.

*Distyla gissensis* Jennings 1900 non Eckstein.

Parmi les matériaux étudiés j'ai trouvé seulement un spécimen, mais bien typique, de cette curieuse espèce. Seulement quelques petits détails dans le parcours des lignes du dessin à la surface de la lorica le distinguaient des dessins de Harring et Myers. Dimensions: longueur de la lorica 100  $\mu$ , larg. 68  $\mu$ , long. des orteils 40  $\mu$ , long. de la dent termin. 10  $\mu$ .

Jusqu'à présent cette espèce n'était pas mentionnée en Europe avec toute certitude. Peut-être était-elle citée sous le nom de *Distyla gissensis*, car auparavant ce nom était employé pour diverses formes munies d'épines sur le bord antérieur de la lorica qui, maintenant, sont considérées comme appartenant à des espèces différentes. Hofsten (1909) avait probablement rencontré cette espèce, car il remarque, que ses exemplaires de *D. gissensis* sont conformes à la description de Jennings.

*Lecane hornemanni* (Ehrenberg). (Planche I, Fig. 12—13).

*Distyla hornemanni* auct.

*Lecane hornemanni* Harring et Myers 1926, Remane 1929a.

Cette espèce, en général peu fréquente, fut trouvée au nombre de deux exemplaires, qui sont conformes à la description de Harring et Myers. La longueur de la lorica 95  $\mu$ , la longueur des orteils 30  $\mu$ . Le dessin de la plaque ventrale n'a pu être étudié dans ses détails.

*Lecane symпода* Hauer. (Planche I, Fig. 3—4).

*Lecane symпода* Hauer 1929.

Cette espèce, décrite depuis peu de l'Allemagne, apparaissait en un assez grand nombre—relativement—dans les échantillons du lac Aibufera, j'avais donc l'occasion de bien étudier ce curieux représentant du genre *Lecane*, muni d'orteils soudés à leur base.

Tous les exemplaires étudiés diffèrent sous un rapport de ceux, qu'a décrit Hauer: le bord antérieur de la lorica ne forme pas de dents latérales saillantes. En outre, les carapaces des individus espagnols sont relativement un peu plus larges. Mais à part cela, tous les détails de la structure indiquent que ces



Rotateurs appartiennent à l'espèce nommée, je suis donc d'avis, qu'il faut considérer l'absence de dents saillantes comme un fait occasionné par la variabilité individuelle dans les limites de l'espèce. De cette manière, les limites entre *Lecane sympoda* et *Lecane inopinata* Haring et Myers s'effacent un peu, mais comme différences bien distinctes restent encore: le dessin de la plaque dorsale chez *L. sympoda*, ainsi que la soudure des orteils au  $\frac{1}{4}$  de leur longueur; *L. inopinata* possède au contraire une plaque dorsale lisse et des orteils soudés au  $\frac{1}{3}$  de leur longueur. Il faut citer encore un petit détail, qui distingue les individus espagnols: c'est un étranglement faible, mais toujours présent, qui se trouve dans la  $\frac{1}{3}$  de la partie supérieure de l'orteil. Dimensions: longueur de la plaque dorsale 78  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale 82  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 73  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 68  $\mu$ , longueur des orteils 34  $\mu$ , longueur de la partie soudée 8  $\mu$ , longueur des dents 8  $\mu$ .

M. Bryce a eu l'amabilité de confirmer la définition de cette espèce d'après mes dessins.

*Lecane spec. cf. stichaea* Haring. (Planche I, Fig. 5—6).

Un des représentants du genre *Lecane* n'a pu être identifié avec aucune des espèces qui me sont connues. La forme du corps montre une certaine ressemblance avec *L. stichaea*, toutefois elle diffère de cette espèce par la structure de la partie antérieure de la lorica (qui d'ailleurs n'a pu être étudiée d'une manière précise, à cause de la contraction incomplète de l'animal), par la forme du second article du pied, ainsi que par ses dimensions. Une certaine ressemblance peut être également constatée par rapport à l'espèce *L. methoria* Haring et Myers. Le spécimen en question est de la même dimension que ceux de l'espèce nommée, mais il en diffère très nettement par la forme des orteils. Provisoirement je décris cette espèce sous le nom de *Lecane spec.*, tout en insistant sur sa ressemblance avec *L. stichaea*, ce qui a été également remarqué par M. Bryce, à qui j'ai envoyé des dessins, représentant l'exemplaire en question. Dimensions: longueur de la plaque dorsale 64  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale 68  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 43  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 32  $\mu$ , longueur des orteils 27  $\mu$ , longueur de la dent 5  $\mu$ .



*Monostyla thalera* Harring et Myers (Pl. I, Fig. 9—11).

*Monostyla thalera* Harring et Myers 1926, Remane 1929a.

Parmi les matériaux étudiés cette espèce était représentée par plusieurs dizaines d'individus. Dans les détails de la structure de la lorica tous montraient certains écartements par rapport à la description de Harring et Myers. Cela regarde avant tout la forme de la lorica, qui, dans sa partie médiane, est bien plus faiblement renflée; grâce à ce détail, elle rappelle un peu l'espèce parente *M. lamellata*. La forme de l'orteil diffère aussi, car ses dents latérales sont un peu plus petites, et la dent terminale n'a même pas de trace du sillon longitudinal médian. La forme de la partie antérieure de la lorica montre des différences selon le degré de contraction de l'animal (voir Fig. 10). Malgré les différences citées, d'autres marques spécifiques de la structure du corps correspondent bien à la description authentique, je suppose donc, que les exemplaires d'*Albufera* peuvent être très bien comptés parmi les représentants de l'espèce *M. thalera*. Dimensions: longueur de la plaque dorsale 135  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale 173  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 116  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 113  $\mu$ , largeur du bord antérieur 68  $\mu$ , longueur de l'orteil 82  $\mu$ , longueur de la dent 22  $\mu$ .

Jusqu'à présent ce Rotateur n'était point connu en Europe, bien que Remane (1929 a) suppose, que sa présence dans la Mer du Nord ou la Mer Baltique soit possible. C'est une espèce caractéristique pour les eaux saumâtres.

*Monostyla stenroosi* Meissner (Planche II, Fig. 27—28).

*Monostyla bicornis* auct.

*Monostyla stenroosi* Harring et Myers 1926, Manfredi 1927, Retowski 1929, Fadeew 1929, Kalita 1930 ?, Wiszniewski 1931.

Les exemplaires trouvés ne diffèrent en rien de la description et des dessins de Harring et Myers, seulement la dent terminale ne possède pas de sillon longitudinal distinct. Dernièrement cette espèce fut assez souvent trouvée en Europe.

*Monostyla obtusa* Murray (Planche I, Fig. 14—15).

*Monostyla obtusa* Harring et Myers 1926, Kordé 1927, Oparina—Charitonowa 1928.

J'ai trouvé deux spécimens de cette espèce, qui, en général, sont tout à fait conformes à la description de Har-

ring et Myers; seulement les épines latérales du bord antérieur de la lorica font défaut, par contre ils possèdent deux raies longitudinales sur la plaque ventrale, qui ne sont pas mentionnées par les auteurs cités. Malgré ces différences, ces individus sont sans aucun doute des représentants de l'espèce en question, d'autant plus, que l'absence d'épines latérales chez cette espèce fut déjà constatée antérieurement par Oparina-Charitonowa. Dimensions: longueur de la plaque dorsale 78  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale 82  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 73  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 62  $\mu$ , longueur de l'orteil 34  $\mu$ , longueur de la dent 6  $\mu$ . M. Bryce a bien voulu confirmer la définition de cette espèce.

*Monostyla furcata* Murray.

*Monostyla furcata* Haring et Myers 1926, Fadeew 1925, 1929, Oparina-Charitonowa 1928, Kordé 1928, Hauer 1929, Retowski 1929, Tarnogradsky 1930, Wiszniewski 1931.

Dans les matériaux étudiés ce Rotifère était représenté par trois individus, qui se caractérisaient par les dents de l'orteil placées à une certaine distance les unes des autres, relativement pas très grande. J'ai traité ce fait d'une manière plus approfondie en parlant des exemplaires trouvés par moi en Pologne polonaise (1931). Dimensions: longueur de la plaque dorsale 76  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale 78  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 70  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 63  $\mu$ , longueur des orteils 26  $\mu$ , longueur de la dent 5  $\mu$ .

*Monostyla punctata* Murray. (Planche II, Fig. 25—26).

*Monostyla punctata* Haring et Myers 1926, Remane 1929a. *Monostyla lunaris* Arévalo 1918.

Les trois spécimens qui ont été étudiés sont tout à fait conformes à la description de Haring et Myers. Seulement le bord antérieur de la plaque dorsale est, chez ces individus, un peu plus convexe, la partie postérieure de la lorica s'amin- ctit vers la fin moins fortement et l'orteil est un peu plus gros. Dimensions: long. de la plaque dors. 81  $\mu$ , long. de la plaque ventr. 83  $\mu$ , larg. de la plaque dors. 70  $\mu$ , larg. de la plaque ventrale 65  $\mu$ , larg. du bord antér. dorsal 38  $\mu$ , larg. du bord antér. ventr. 57  $\mu$ , long. de l'orteil 32  $\mu$ , long. de la dent 5  $\mu$ .

Cette espèce, propre aux eaux saumâtres, jusqu'à présent ne fut point constatée en Europe avec toute certitude, bien

que Remane suppose sa présence dans les mers du Nord. Le Rotifère, défini par Arévalo comme *M. lunaris*, peut être, à en juger par son dessin (fig. 21), compté plutôt parmi les représentants de l'espèce en question.

*Monostyla arcuata* Bryce. (Planche II, Fig. 23—24).

*Monostyla arcuata* Harring et Myers 1926, Retowski 1929, ? Tarnogradsky 1928, Kalita 1930 ?.

J'ai trouvé cette espèce au nombre de quelques exemplaires qui étaient bien conformes à la description de Harring et Myers. De petites différences dans la forme de la partie antérieure de la lorica peuvent être facilement expliquées par un différent degré de contraction des animaux. Les individus trouvés par moi sont un peu plus grands et relativement plus larges que les spécimens représentés par les auteurs cités. Dimensions: longueur de la plaque dorsale 68  $\mu$ , longueur de la plaque ventrale 73  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 70  $\mu$ , largeur de la plaque ventrale 51  $\mu$ , longueur de l'orteil 30  $\mu$ .

*Lepadella ehrenbergi* (Perty)<sup>1)</sup>. (Planche II, Fig. 22).

*Lepadella ehrenbergii* Harring 1916.

*Metopidia ehrenbergi* Weber et Montet 1918, Virketis 1927.

*Metopidia albuferensis* Arévalo 1918.

Quelques représentants de ce Rotifère étaient tout à fait conformes aux dessins d'Arévalo, qui décrit cette forme du lac Albufera comme espèce nouvelle. Les exemplaires, provenant d'Espagne, montrent une grande similitude avec le dessin authentique de Perty (reproduit chez Hudson et Gosse 1889). Les différences, indiquées par Arévalo, relatives à la forme d'un orifice dans la lorica, par lequel passe le pied, ainsi que dans les appendices latéraux de la lorica, qui sont un peu moins pointus, ne sont pas essentielles à tel point, qu'elles puissent justifier l'indépendance de ce Rotateur comme espèce nouvelle. Les dessins de Harring et de Hofsten (1909) diffèrent dans les détails assez nettement aussi bien du dessin authentique, que des spécimens, que j'ai eu l'occasion d'examiner. Il faut donc supposer, que dans les limites de l'espèce *L. ehrenbergi* peut régner une variabilité

<sup>1)</sup> Seulement les synonymes qui n'ont pas été cités par Harring 1916.



individuelle assez considérable. Dimensions: longueur de la lorica 86  $\mu$ , largeur maximale 77  $\mu$ , longueur du 3-me article du pied 22  $\mu$ , longueur de l'orteil droit 22  $\mu$ , longueur de l'orteil gauche 27  $\mu$ .

*Macrochaetus altamirai* (Arévalo). (Planche II, Fig. 29).

*Polychaetus altamirai* Arévalo 1918.

*Macrochaetus esthonicus* Riikojä 1925.

Cette espèce, décrite pour la première fois par Arévalo du lac Albufera de Valencia, peut être caractérisée de la manière suivante:

La forme de la lorica rappelle celle d'un coeur irrégulier, avec un contour plutôt ovale, faiblement allongé, avec le bord postérieur coupé et avec une échancrure antérieure peu profonde. Les bords latéraux de la lorica sont munis sur toute leur longueur d'une dentelure délicate qui, dans la partie antérieure, se transforme en une suite de dents bien nettes, dirigées vers le devant. Le nombre de ces dents est variable. Vers la partie postérieure la lorica forme deux faibles incisures, qui se dirigent vers le bord postérieur, coupé droit. Dans les coins extérieurs de la partie postérieure sont placées deux fortes épines. Parmi ces épines, vers le milieu, est placée une autre paire d'épines, encore plus grandes que les précédentes. Dans sa partie dorsale, la lorica est munie de six épines fortes, mais minces et légèrement recourbées, fixées sur les plis de la lorica, qui forment une sorte de base pour chaque épine. Quatre épines sont placées à peu près au même niveau, les deux dernières—un peu vers la partie postérieure. Le pied se compose de deux articles; le premier est muni d'éperons, le second est très allongé et étroit; il est terminé par deux orteils longs et un peu élargis dans leur partie médiane. D'autres détails, concernant la structure des animaux n'ont pu être étudiés sur les matériaux dont je disposais. Dimensions: longueur totale 140  $\mu$ , longueur de la lorica 86  $\mu$ , largeur maximale 76  $\mu$ , larg. du bord postér. 51  $\mu$ , larg. de l'orifice cephalique 41  $\mu$ , long. du second article du pied 14  $\mu$ , long. des orteils 24  $\mu$ .

Les détails qui viennent d'être décrits, constatés sur quelques exemplaires, trouvés par moi, étaient en général bien marqués sur le dessin authentique d'Arévalo, bien qu'ils ne fussent pas mentionnés dans sa description. En 1925 Riikojä



trouva en Esthonie un Rotifère, qu'il décrit comme espèce indépendante sous le nom de *Macrochaetus esthonicus*. Ce Rotifère montre une si grande conformité avec l'espèce espagnole, que je trouve indispensable de considérer ce nom comme un synonyme de *M. altamirai*, en admettant, que les deux auteurs avaient la même espèce sous les yeux. La forme de la lorica, le nombre des épines sur la partie dorsale, la forme du pied et des orteils sont tout à fait conformes. La présence d'éperons plus forts sur le second article du pied des exemplaires espagnols constitue une petite différence entre ces deux formes. Je suppose toutefois, qu'on ne peut pas attribuer une signification plus considérable à cette différence, car la grandeur des éperons chez les espèces apparentées du genre *Macrochaetus* qui ont mieux été connues, semble être susceptible à une variabilité individuelle. Je rappellerai en cette occasion que Hofsten (1909) trouva des spécimens de l'espèce *M. subquadratus*, et Manfredi (1927) des spécimens de l'espèce *M. collinsi* dépourvus d'éperons qui, habituellement, existent chez les représentants de ces espèces.

*M. altamirai* ressemble beaucoup à l'espèce *M. serica* (Thorpe). Cette ressemblance a été analysée par Riikoja. Ces deux espèces possèdent, contrairement aux deux précédentes, des orteils plus fortement développés. Parmi les différences qui existent entre elles, il faut souligner avant tout le nombre des épines dans la partie dorsale, qui seulement chez *M. altamirai* compte au total 10, pendant que *M. collinsi* et *M. serica* en possèdent 8, et *M. subquadratus*—12.

Quant à son apparition, ce Rotifère est connu maintenant du lac Albufera de Valencia, ainsi que de la baie Matsal en Esthonie. Il faut remarquer, que la baie Matsal contient de l'eau salée; puisque la faune du lac Albufera contient des espèces propres aux eaux salées ou saumâtres, je crois pouvoir supposer, que *M. altamirai* est une espèce qui vit habituellement dans les eaux saumâtres.

*Pedalia fennica* (Levander). (Fig. de texte 1).

Pedalion. fennicum Levander 1892, 1895, Skorikow  
1896, Beauchamp 1907, Weber et Montet 1918,  
Wibaut-Isebrée 1922, Neiswestnowa-Shadina  
1923, Spandl 1923, 1924, Decksbach 1924,

Tarnogradsky 1925, Behning 1926, 1928, Vavilov 1928, Retowski 1929, Fadeew 1929.

*Pedalia fennica* Harring 1913, Riikojä 1925, Remane 1929 a, Wiszniewski 1929.

? *Pedalion mirum* Stepanow 1886 (d'après Vavilov 1928).  
? Arévalo 1918.

*Pedalia fennica*, espèce assez souvent notée au cours de ces dernières années, surtout par les auteurs russes—se trouvait dans les échantillons du lac Albufera au nombre de quelques exemplaires. Toutes les marques extérieures de leur structure étaient conformes à la description détaillée de Levander (1895). La disposition caractéristique des soies sur l'appendice locomoteur ventral, le manque des appendices glandulaires digitiformes postérieurs, mais surtout la présence de sept dents dans l'uncus—tous ces détails distinguent très bien cette espèce de l'espèce *P. mira* (Hudson), de même que de l'espèce *P. intermedia* Wiszniewski. Toutefois, *P. fennica* possède une manque commune avec cette dernière espèce: notamment le manque de la „lèvre” du côté ventral de l'appareil rotateur. La structure de l'appendice locomoteur dorsal est peu caractéristique, parce que chez *P. mira* les soies y peuvent être parfois aussi disposées deux par deux, comme cela a toujours lieu chez l'espèce en question (voir Wiszniewski 1931).

Je n'ai point trouvé de représentants de l'espèce *P. mira* dans les matériaux étudiés. Cette espèce fut trouvée dans le lac Albufera par Arévalo, mais le dessin qu'il en donne (Fig. 41) est assez étrange: l'individu qui y est représenté a un appendice ventral tout à fait comme chez un représentant typique de l'espèce *P. fennica*, c'est à dire, que les soies y sont disposées distinctement deux par deux. Par contre, la partie postérieure du corps est munie d'appendices glandulaires digitiformes bien distincts, qui caractérisent l'espèce *P. mira*, mais qui manquent totalement chez *P. fennica*. Jusqu'à présent on ne connaît point d'espèce, qui réunisse ces deux marques spécifiques, donc, ou bien Arévalo avait devant lui une espèce jusqu'ici inconnue, ou bien son dessin repose sur un malentendu. Puisque parmi les matériaux, qui provenaient de ce même lac Albufera, où Arévalo a trouvé son spécimen, je trouvais seulement des exemplaires typiques de l'espèce *P. f.* je suis plutôt enclin à accepter la seconde supposition.

*P. fennica* est à présent connue de beaucoup de contrées européennes, surtout de ses parties orientales. Spandl la trouva en Arménie; l'Espagne—c'est son poste occidental le plus avancé. Les spécimens de l'espèce *P. oxyuris*, dépourvus d'appendice en forme de glaive, qui furent trouvés par Murray (1913) en Amérique du Sud, étaient probablement identiques avec *P. fennica* (voir plus bas).

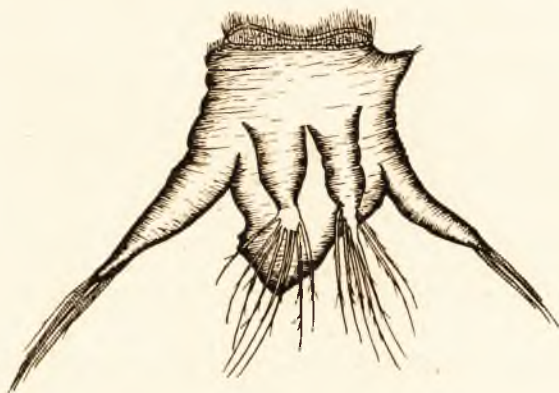


Fig. 1. *Pedalia fennica* (Levander) vu de côté.

*P. fennica* est propre surtout aux eaux saumâtres, bien qu'elle fut trouvée quelques fois dans des eaux douces (Retowski, Tarnogradsky).

*Pedalia fennica* (Levander) var. *oxyuris* (Sernov). (Fig. de texte 2).

Pedalion oxyure Sernov 1903, Murray 1913, Decksbach 1924, Välinkangas 1924, Vavilov 1928.

Pedalia oxyure Harring 1913, Bryce 1924, Hauer 1925.

Pedalia oxyuris Remane 1929a, Wiszniewski 1929.

Pedalion mucronatum Daday 1908.

Parmi les matériaux étudiés j'ai trouvé seulement deux exemplaires de cette espèce. Tous les deux avaient la partie postérieure du corps terminée par un appendice en forme de glaive bien distinct. Outre cette seule marque, je n'ai pu constater de différences parmi ces individus et les spécimens de *P. fennica* sans appendice. La comparaison de la description précise de *P. oxyuris* d'après Hauer avec la description très détaillée de *P. fennica* d'après Levander (1895) ne montra également point de marques plus considérables, qui puissent

distinguer ces deux espèces. Avant tout on peut faire remarquer la même structure des trophi, organe qui, chez chacune des autres espèces du genre *Pedalia*, possède un nombre différent de dents dans les unci. Si, à part cela, nous considérons la constatation de Murray sur la longueur de l'appendice

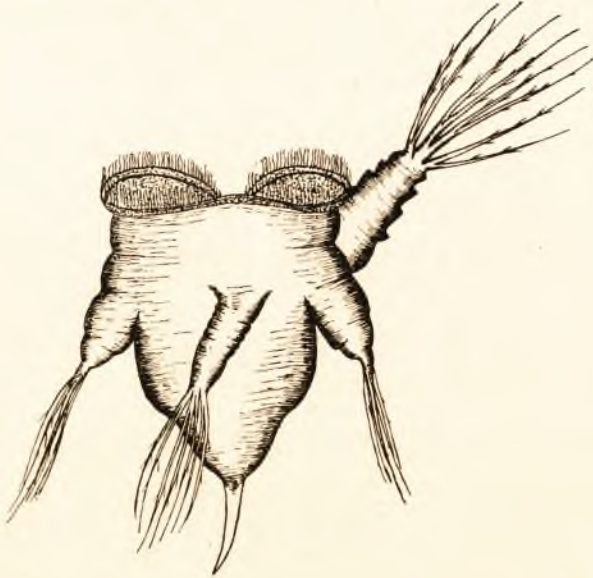


Fig. 2. *Pedalia fennica* var. *oxyuris* (Sernov) vu du côté dorsal. Les dessins 1 et 2 ne montrent que les détails de la structure extérieure.

en forme de glaive qui, selon cet auteur est susceptible à une grande variabilité individuelle et même, d'après ses observations, peut complètement disparaître—je pense, que la supposition, exprimée par Välinkangas (page 339) que *P. fennica* et *P. oxyuris* „sollten dem Formenkreis einer einzigen Art zugehören” est des plus judicieuses et en vue de cela, j'ai nommé le Rotifère en question *Pedalia fennica* var. *oxyuris*. En outre, Hauer mentionne aussi la variabilité de la dimension de l'appendice en forme de glaive.

Les données sur la répartition géographique de ce Rotateur furent rassemblées depuis peu par Välinkangas. Depuis ce temps cette espèce fut encore trouvée par Bryce dans le Devils Lake, par Decksbach dans les steppes Kirghiz et par Vavilov dans le lac Kamysch-Samara. Tous les postes de ce



Rotifère, qui ont été constatés jusqu'à présent, contiennent de l'eau saumâtre. Le lac Albufera est, à ce qu'il me semble, le premier bassin d'eau douce, où cette espèce apparaît. Plus bas je reviendrai encore à ce fait.

Parmi les matériaux du lac Albufera, très exigus par rapport à leur quantité, j'ai réussi à trouver, comme il résulte des remarques précédentes, plusieurs espèces de Rotifères assez intéressantes. Quatre d'entr'elles, qui sont: *Lecane crepida*, *L. punctata*, *L. aculeata* et *Monostyla thalera*—n'étaient jusqu'à présent point connues en Europe, à ce qu'il me semble. Trois espèces furent maintenant retrouvées pour la première fois depuis leur découverte (*Lecane aculeata*, *L. sympoda* et *Monostyla thalera*), enfin, les matériaux étudiés me permirent d'éclaircir quelques détails concernant le système et la taxonomie.

Outre cela, ces matériaux sont également curieux par rapport à l'éthologie. Le fait, qu'en Europe furent trouvés des Rotifères, précédemment décrits de l'Amérique, n'est pas en lui-même très curieux: il constituerait seulement une contribution qui confirmerait l'opinion de Beauchamp qui, je crois, ne peut être mise en doute, que les Rotifères „n'ont pas de véritable répartition chorologique ou topographique” (1928, p. 100).

Dans le cas présent il serait plutôt intéressant de constater dans le lac Albufera la présence d'espèces connues uniquement ou principalement des eaux salées ou saumâtres, tandis que ce lac, bien que situé non loin du bord de la mer et s'y rattachant par son origine, contient de l'eau douce<sup>1)</sup>.

Parmi ces espèces il faut nommer avant tout: *Pedalia fennica* et *P. fennica* var. *oxyuris*, *Lecane ohioensis* var. *zorroi*, *Tripleuchlanis plicata*, *Lecane punctata*, *Monostyla thalera* et probablement *Macrochaetus altamirai*. Surtout les deux premières espèces sont considérées comme stenohyalines (voir Remane 1929 a). La découverte de leur présence dans un

---

<sup>1)</sup> J'ai puisé les données sur le lac Albufera de Valencia dans l'ouvrage d'Arévalo C. „La vida en las aguas dulces”. Colección Labor. Barcelona—Buenos-Aires. 1929.—J'ai profité également des nombreux renseignements, que M. Gieysztor m'a donné personnellement.

lac d'origine maritime, mais complètement dessalé, prouve, d'un côté, une certaine capacité d'adaptation à la vie dans de l'eau, dont la concentration de sels ne leur convient pas, même chez des espèces les plus stenohyales. D'un autre côté, il faut remarquer, que ce bassin possède un certain caractère particulier, car „en la Albufera de Valencia viven varias especies de peces de condición absolutamente marina” (A r é v a l o 1929, page 171). Il est donc chose intéressante, que les Rotifères „maritimes” y forment aussi une colonie assez nombreuse.

Les composants de cette colonie vivent-ils peu de temps et sont-ils constamment remplacés par de nouveaux arrivants, qui affluent de la mer voisine (comme le suppose H a u e r pour des faits analogues, 1925)—voilà une question qu'il est—naturellement—impossible de résoudre sans une étude plus approfondie du lac Albufera, qui comme il me semble s'y prête d'une manière excellente. Il me serait très agréable, si cette note pouvait attirer sur cette question l'attention des investigateurs espagnols, qui, naturellement, peuvent disposer de matériaux infiniment plus riches que ceux, que j'ai pu étudier, grâce à l'obligeance de M. G i e y s z t o r. Pour l'amabilité, avec laquelle il mit ses matériaux à ma disposition, ainsi que pour les nombreux renseignements qu'il a bien voulu me donner, je voudrais, en terminant cet ouvrage, lui exprimer ma sincère gratitude. Je dois aussi exprimer la reconnaissance que je ressens envers M. D a v i d B r y c e, pour les informations pleines de bienveillance et d'érudition qu'il a eu l'obligeance de m'envoyer.

*Station Hydrobiologique de Wigry. Juillet 1931*

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Les travaux, marqués d'un astérisque (\*) ne m'étaient pas accessibles dans leur texte authentique.

1. A r é v a l o C., 1918. Algunos Rotíferos planktónicos de la Albufera de Valencia. *Anales del Inst. General y Técnico de Valencia* Nr. 3—
2. B e a u c h a m p P. de, 1907. Seconde liste des Rotifères observés en France.—*Bull. Soc. Zool. France*. T. XXXII.—3. B e a u c h a m p P. de, 1928. Coup d'oeil sur les recherches récentes relatives aux Rotifères et sur les

méthodes qui leur sont applicables. Bull. biol. de la France et de la Belgique T. 62, Fasc. 1.—4. Behning A. L., 1926. Ueber die Mikrofauna der Gewässer der Umgebung des Elton- und Baskuntschaksees. (Vorläuf. Mitt.) Russ. Hydrobiol. Zeitschr. T. V. (Russe)—5. Behning A. L., 1928. Ueber das Plankton des Tschalkar-Sees. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. Bd. VII. (Russe).—6. Brauer red., 1912. Rotatoria und Gastrotricha. Die Süßwasserfauna Deutschlands. H. 14.—7. Bryce D.,\* 1924. The Rotifera and Gastrotricha of Devil's and Stump Lakes, North Dakota, U. S. A. Journ. Quekett Micr. Club. vol. 15 Ser. II.—8. Daday E., 1908. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Turkestans. V. Trav. Soc. Imp. Nat. Petersbourg. Vol. 39.—9. Decksbach N. K., 1924. Seen und Flüsse des Turgai-Gebietes (Kirgisen-Steppen). Verh. Int. Verein. angewandte Limnologie. II.—10. Fadejew N. N., 1925. Sur la connaissance de la faune des lacs de Transcaucasie. Trav. de la Stat. Biol. du Caucase du Nord. T. I Nr. 1 (Russe).—11. Fadeew N. N., 1929. Katalog wodnych żiwotnych, najdiennych w bassienie r. Doncza etc.—Trav. Soc. Nat. Charkow. V. LII.—12. Harring H. K., 1913. Synopsis of the Rotatoria. Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 81—13. Harring H. K., 1916. A revision of the Rotatorian genera *Lepadella* and *Lophocharis* with descriptions of five news species. Proc. U. S. Nat. Mus. vol. 51.—14. Harring H. K. & Myers F. J., 1926. The Rotifer fauna of Wisconsin. III. A Revision of the Genera *Lecane* and *Monostyla*. Trans. Wisc. Acad., Sc. Arts, Lett. vol. XXII.—15. Hauer J., 1924a. Zur Kenntnis des Rotatorien-Genus *Colurella* Bory de St. Vinc. Zool. Anz. Bd. 59.—16. Hauer J., 1924 b. *Lecane lauterborni* n. sp. und einige für die deutsche Fauna neue *Lecane*- und *Monostyla*-Arten. Zool. Anz. Bd. 61.—17. Hauer J., 1925. Rotatorien aus den Salzwässern von Oldesloe (Holstein). Mitt. Geogr. Ges. Naturhist. Mus. Lübeck Ser. II, Heft 30.—18. Hauer J., 1929. Zur Kenntnis der Rotatoriengenera *Lecane* und *Monostyla*. Zool. Anz. Bd. 83.—19. Hauer J., 1931. Zur Rotatorienfauna Deutschlands II. Zool. Anz. Bd. 93—20. Hofsten N. von., 1909. Rotatorien aus dem Mästermyr (Gottland). Arkiv för Zoologi Bd. 6 Nr. 1.—21. Jakubski A. W., 1912. Beiträge zur Kenntnis der Süßwassermikrofauna Ostafrikas. I. Die Rädertiere der Ussangusteppe. Zool. Anz. Bd. 39.—22. Kalita S.\* 1930 ? Material zur Erforschung des Zooplanktons des Wasserbeckens „der Alte Kuban“ bei Krasnodar (Stadt im Nord-Kaukasus). (Cité par Tarnogradsky, 1930).—23. Karsinkin G. S., 1924. Le plancton de l'angle du Sud-Ouest de la mer d'Aral. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. Bd. III (Russe)—24. Kordé N. W., 1927. O nieskolkich kolowratkach iz rodow *Lecane* i *Monostyla* nowych dla fauny Rossii.—Izw. Iwan.-Wozniess. Polit. Inst. T. X—25. Kordé N. W., 1928. Cladocera, Rotatoria i Turbellaria Peszczeewa (Perestawskogo) oziera Władikawskoj gub.—26. Levander K. M., 1892. Eine neue *Pedalion*-Art. Zool. Anz. Bd. XV.—27. Levander K. M., 1895. Beiträge zur Kenntnis der *Pedalion*-Arten. Acta Soc. Fauna et Flora Fen. Vol. XI Nr. 1.—28. Manfredi P., 1927. Prima nota intorno alla fauna della Gora di Bertónico. Boll. pesca, piscicolt. idrobiol. Suppl. mem. Nr. 1.—29. Murray J.,\* 1913. South American Rotifera. Journ. Roy. Micr. Soc.—30. Neiswestnowa —

Shadina K., 1923. Das Zooplankton des Oka-Stromes bei Murom i d. J. 1919—1922. Arb. Biol. Oka-Stat. zu Murom. Bd. III Nr. 1. (Russe).—31. Oparina—Charitonova N. J., 1928. Über einigen seltenen und für Russlands Fauna neuen Rotatorien. Bull. de l'Inst. des rech. biol. etc Perm. T. VI. Nr. 1.—32. Pardo L.\* 1924. Las Lagunas de Almenara (Castellón). „Iberica“ vol. XII.—33. Pardo L., 1925. Los Rotíferos españoles. Annales de Biol. Lacustre. T. XIV.—34. Remane A., 1929. Rotatorien, Gastrotrichen und Kinorhynchen. Bronn's Klas. u. Ordn. d. Tierreichs. Bd. IV, Abt. II, Buch 1. Lief. 1.—35. Remane A., 1929 a. Rotatoria. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. XVI.—36. Retowski L., 1929. Materjały do biologji planktonu zbiorników zalewowych na zasadzie badań w delcie rzeki Wołgi. Arch. Hydrobiol. Ryb. T. IV Nr. 1/2.—37. Riikojä H., 1925. A List of the Rotatoria of the Bay of Matsal with the Description of a new Species. Mater. zur Erforsch. d. Seen Estlands.—38. Sernow S. A.\* 1903. Über das Thierplankton des Aralsees auf Grund der von L. Berg im Jahre 1900 gesammelten Materialien. Izv. Turk. Old. Imp. Russ. Geogr. Obszcz. Taszkent, Vol. IV.—39. Skorikov A. S.\* 1896. Rotateurs des environs de Kharkov. Trav. Soc. Nat. de Kharkov. V. XXX.—40. Spandl H.\* 1923. Zur Kenntnis der Süßwasserfauna Vorderasiens. Ann. Naturhist. Mus. Wien.—41. Spandl H., 1924. Hydrobiologisches aus Armenien. Verh. Int. Verein. theor. angew. Limnologie. II.—42. Stepanov P. T.\* 1886. Materjały k izuczenju Sławjanskich ozier. Bull. Soc. Nat. Moscou.—43. Tarnogradsky D., 1925. Les Rotifères des étangs de Trek. Trav. Stat. Biol. du Caucase du Nord. T. I, Nr. 1. (Russ)—44. Tarnogradsky D. A., 1928. Gewässer des Kurorts Teberda in bezug auf die Malaria. Trav. Stat. Biol. du Caucase du Nord. T. II Nr. 2/3.—45. Tarnogradsky D., 1930. Zur Rotatorienfauna des Nord-Kaukasus aus der Genera *Lecane*, *Monostyla* und *Colurella*. Trav. Stat. Biol. du Caucase du Nord. T. III Nr. 1/3.—46. Välinkangas I., 1924. Über die Verbreitung von *Pedalion oxyure* Sernow. Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph. Bd. XII H. 5/6.—47. Vavilov I. F., 1928. Die Rotatorienfauna der Seen von Kamysch-Samara. Arb. Biol. Wolga-Stat. Bd. X Nr. 2 (Russe).—48. Virketis M. A., 1927. On the Zooplankton of the Aral Sea. Bull. Bur. Applied Ichthyol. vol. V fasc. 2. (Russe)—49. Weber E. F. & Montet G., 1918. Rotateurs. Cat. des Invert. de la Suisse. Fasc. 11.—50. Wibaut-Isebree Moens N. L. (\*) 1922. Radertieren. Flora en Fauna der Zuidersee. Helder.—51. Wierzejski A., 1893. Rotatoria (Wrotki) Galicyi. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Um. I. XXVI.—52. Wiszniewski J., 1929. Zwei neue Rädertierarten: *P. dalia intermedia* n. sp. und *Paradicranophorus limosus* n. g. n. sp. Bull. Ac. Pol. Sc. Lett. Ser. B.—53. Wiszniewski J., 1931. Przyczynek do znajomości fauny wrotków Polesia. Arch. Hydrobiol. Ryb. T. V, Nr. 3/4.

Tous les autres ouvrages, qui se rapportent aux Rotifères d'Espagne sont cités chez Pardo (1925); les ouvrages, qui se rapportent à la faune des Rotifères marins et habitant les bassins d'eau saumâtre—chez Hauser (1925) et Remane (1929 a).



## EXPLICATION DES PLANCHES.

Tous les dessins ont été exécutés à l'aide de l'appareil à dessiner d'après les spécimens contractés.

Les grossissements des figures sont différents; les dimensions exactes des spécimens dessinés ont été données dans le texte.

## Planche I.

- Fig. 1.—*Lecane aculeata* Jakubski vu du côté dorsal.  
 Fig. 2.—*Lecane aculeata* Jakubski " " " ventral.  
 Fig. 3.—*Lecane sympoda* Hauer " " " dorsal.  
 Fig. 4.—*Lecane sympoda* Hauer " " " ventral.  
 Fig. 5.—*Lecane* sp. cf. *stichaea* Harring " " dorsal.  
 Fig. 6.—*Lecane* sp. cf. *stichaea* Harring " " ventral.  
 Fig. 7.—*Lecane papuana* (Murray) vu du côté dorsal.  
 Fig. 8.—*Lecane papuana* (Murray) " " " ventral.  
 Fig. 9.—*Monostyla thalera* Har. et Myers " dorsal.  
 Fig. 10.—*Monostyla thalera* Har. et Myers  
 partie antérieure de la lorica.  
 Fig. 11.—*Monostyla thalera* Har. et Myers vu du côté ventral.  
 Fig. 12.—*Lecane horremanni* (Ehr.) " " " dorsal.  
 Fig. 13.—*Lecane hornemanni* (Ehr.) " " " ventral.  
 Fig. 14.—*Monostyla obtusa* Murray " " " dorsal.  
 Fig. 15.—*Monostyla obtusa* Murray " " " ventral.

## Planche II.

- Fig. 16.—*Lecane ohioensis* var. *gorroi* (Arévalo) vu du côté dorsal.  
 Fig. 17.—*Lecane ohioensis* var. *gorroi* (Arévalo) " " " ventral.  
 Fig. 18.—*Lecane ohioensis* (Herrick):  
 a) appendice caudal de la forme typique, provenant de la Polésie;  
 b) et c) appendice caudal de la var. *gorroi*, 2 exemplaires provenant du lac Albufera.  
 Fig. 19.—*Brachionus polyacanthus* var. *micracanthus* (Arévalo).  
 Fig. 20.—*Lecane crepida* Harring vu du côté dorsal.  
 Fig. 21.—*Lecane crepida* Harring " " " ventral.  
 Fig. 22.—*Lepadella ehrenbergi* (Perty) vu du côté ventral.  
 Fig. 23.—*Monostyla arcuata* Bryce " " " dorsal.  
 Fig. 24.—*Monostyla arcuata* Bryce " " " ventral.  
 Fig. 25.—*Monostyla punctata* Murray " " " dorsal.  
 Fig. 26.—*Monostyla punctata* Murray " " " ventral.  
 Fig. 27.—*Monostyla stenroosi* Meissner " " " dorsal.  
 Fig. 28.—*Monostyla stenroosi* Meissner " " " ventral.  
 Fig. 29.—*Macrochaetus altamirai* (Arévalo) vu du côté dorsal.

ZYGMUNT KOŹMIŃSKI

## O STOSUNKACH TLENOWYCH W JEZIORZE HAŃCZA NA SUWALSZCZYŹNIE

(Z 3 rys. i 3 tab. w tekście)

Notatka niniejsza, oparta na materiale zebrany przez Stację Hydrobiologiczną na Wigrach w r. 1924, 1925 i 1931, dotyczy jednego z najciekawszych pod względem limnologicznym zbiorników pojezierza Suwalsko-Augustowskiego. Jezioro Hańcza, położone w północno-zachodnim zakątku pow. Suwalskiego, jest zapewne najgłębszym w Polsce i na niżu Europy Środkowej zbiornikiem śródlądowym i, jak wynika z naszych dotychczasowych wiadomości, reprezentuje niespotykany w tej części Europy typ jeziora o cechach wybitnie oligotroficznym.

Mimo tak swoistych cech jez. Hańcza nie doczekało się dotychczas bardziej wyczerpującego opracowania; posiadamy o niem jedynie krótkie wzmianki, rozsypane przeważnie w mało dostępnej dziś literaturze, to też pominięte one zostały zupełnie w zestawieniu Lencewicza (1926) p. t. „Badania jeziorne w Polsce”.—Najdawniejszą wzmiankę o Hańczy znajdujemy w historyczno-krajoznawczym opowiadaniu Połujajńskiego (1859). Wspomina on o pochodzeniu samej nazwy (litew. „gana cze” oznacza: dosyć, tutaj — słowa rzekomo wypowiedziane przez księcia litewskiego Trajdena, cofającego się w r. 1282 pod naporem Mazurów), o dorodnych sielawach i stynkach, poławianych w Hańczy, oraz o resztkach lasów cisowych, które w r. 1858 znajdowały się jeszcze w postaci karłowatych krzewów na wschód od jeziora.—W r. 1914 opublikował ichtiolog

rosyjski Eglit (1914) większe studjum o stosunkach rybackich w ówczesnych gubernjach Łomżyńskiej i Suwalskiej. W pracy tej znajdujemy pierwszą wzmiankę o głębokości jez. Hańczy („powyżej 100 metrów”) i o jego powierzchni (420 mórg). Ponieważ jednak w tejże pracy podaje Eglit zupełnie bałamutne wiadomości o głębokości maksymalnej jez. Wigry, trudno było przywiązywać większą wagę do tych danych. Autor ten podał również pierwszą — zresztą zupełnie ogólnikową — wiadomość o stosunkach tlenowych w zbiornikach naszego pojezierza, zaliczając jez. Hańczę do grupy jezior o znacznej zawartości tlenu pod lodem w końcowym okresie stagnacji zimowej.

We właściwy sposób została oceniona wartość jeziora Hańczy z punktu widzenia limnologii dopiero przez dr. A. Lityńskiego, który w pierwszych latach istnienia Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach parokrotnie jezioro to odwiedzał, zbierając dorywczo materiały naukowe. Zostały one częściowo zużytkowane w kilku pracach tegoż badacza (Lityński 1923, 1924, 1925), częściowo zaś zostały oddane do opracowania specjalistom. Dzięki tym materiałom mógł podać Poliński (1922) cztery gatunki mięczaków, właściwych Hańczy (*Vivipara contecta* Müll., *Unio crassus* subsp. *ornatus* Pol., *Anodonta cygnea* L. i *Anod. cygnea* var. *cellensis* Schröt., oraz *Dreissensia polymorpha* Pall.), oraz Zavr̃el kilka form z rodziny *Chironomidae* (p. niżej).

Lityński (1925), czyniąc próbę klasyfikacji limnologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu, zaliczył jezioro Hańcza do pierwszej swej grupy, stawiając je z kolei na pierwszym miejscu w rzędzie jezior wielkich, głębokich o czystej i bogatej w tlen wodzie, odznaczających się brakiem lub nikłym rozwojem zakwitów fitoplanktonu oraz stałym i licznym występowaniem takich skorupiaków planktonowych, jak *Bythotrephes longimanus*, *Eurytemora lacustris*, *Daphnia cristata*, *Bosmina coregoni* i in. W pracy tej znajdujemy pierwsze i dotychczas jedyne zasługujące na zaufanie dane oryginalne, dotyczące głębokości maksymalnej i zawartości tlenu, rozpuszczonego w wodzie w jez. Hańcza. Największa głębokość została określona na 100 m, z zastrzeżeniem jednak, że dokładniejsze badania morfometryczne wykażą być może głębokość jeszcze większą. Ilość tlenu, rozpuszczonego w 1 l wody z głęb.

70 m wynosiła 15.10.1924 7.26 cm<sup>3</sup>. W konkluzji zaznacza autor, że jez. Hańcza jest „zblizone pod względem limnologicznym do jezior podalpejskich”.

W artykule p. t. „O jeziorach Suwalskich” podał Ś l e d z i ń s k i (1928) kilka uwag o morfometrii jez. Hańczy. Dokonał on z lodu 34 sondowań w najgłębszej części jeziora i ustalił, że głębokość największa ma tu wynosić 104.5 m. Jakkolwiek liczba ta nie wydaje się nieprawdopodobna, niemniej nie możemy autorowi zaufać, nietylko dlatego, że bardzo wiele danych w artykule tym budzi poważne wątpliwości (por. referat L i t y ń s k i e g o, Arch. Hydrobiol. i Ryb. t. III p. 138), ale także i dlatego, że autor ten robił pomiary przy pomocy znaczonyj linki konopnej, ulegającej jak wiadomo w wodzie skurczeniu, które przy tak znacznej głębokości prowadzić może do poważnych błędów. Wszystkie pomiary współpracownikóv Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach dokonywane były przy pomocy linki stalowej i kołowrotu z zegarem, dających całkowitą gwarancję ścisłości.

Wymienić tu jeszcze należy pracę P i e t k i e w i c z a (1928), który zbadał pod względem geograficznym t. zw. wyżynę zachodnio-suwańską i dolinę górnego biegu rz. Czarnej Hańczy. Jakkolwiek jez. Hańcza leżało już poza terenem studjóv tego autora, niemniej znajdujemy w pracy jego szereg bardzo cennych wskazówek ogólnych, dotyczących genezy lodowcowej jezior zachodniej Suwalszczyzny. Ponadto wymienia on kilka danych morfometrycznych, dotyczących jez. Hańczy.

---

Jez. Hańcza jest położone pod 54° 16' szerokości i 40° 29' długości geogr. (na wschód od Ferro) na wysokości 227.2 m nad poziomem morza <sup>1)</sup>. Długość jego wynosi 4.5 km, największa szerokość—1.1 km; powierzchnia (według P i e t k i e w i c z a)—295 ha. Głębokość maksymalna wynosi przynajmniej

---

1) Według P i e t k i e w i c z a (1928). Według sztabowej mapy niemieckiej (1:100000) 229 m. Demel (1923) podał błędnie wysokość tę na 282 m (jest to najwyższy punkt na zachodnim wysokim brzegu jeziora).



100 m. Brak dokładniejszych danych uniemożliwia mi podanie tak ważnych cech morfometrycznych, jak objętość zbiornika i głębokość średnia <sup>1)</sup>).

Jeziro ma kształt podłużnej rynny o kierunku północno-południowym. Wysp jezioro dziś nie posiada, niemniej w niezbyt zapewne odległej przeszłości wyspą był wrzynający się w części południowo-zachodniej jeziora górzysty półwysp. Z wyjątkiem strumyka, płynącego z jez. Jegliniszki i wpadającego do Hańczy na północnym jej krańcu, oraz systemu sztucznych rowów, odwadniających łąki nadbrzeżne, napełnianych wodą jednak zapewne tylko okresowo, dopływów większych jezioro nasze nie ma. Stały odpływ posiada ono na południowym krańcu, dając początek rzece Czarnej Hańczy. Okolica jest silnie ogołocona z drzew, które tylko w północnej części jeziora tworzą większe skupienia. Ubogie, niezbyt ludne i częściowo nie nad samem jeziorem położone wsie okoliczne (Wróbel i Bochanowa na południu, Błaskowizna na płdn. wschodzie, Przełomka i Hańcza na płdn. zachodzie oraz Mierkinie na płn. zachodzie) nie wywierają zapewne wcale wpływu na charakter jeziora, dostarczając mu z pewnością stosunkowo bardzo nieznacznych ilości substancyj organicznych.

Lodowcowe pochodzenie jez. Hańczy, podobnie jak i innych jezior Suwalskich nie może oczywiście ulegać kwestji <sup>2)</sup>). Okolica cała nosi na sobie niesłychanie wyraźne piętno działalności lodowca, mało zatarte przez działające tu później czynniki geologiczne. Ogromna ilość głazów narzutowych, imponującej nieraz wielkości, tworzy tu i ówdzie prawdziwe rumowiska skalne i poważnie utrudnia uprawę roli. Cały teren jest bardzo silnie pofałdowany i tworzy miejscami doliny o niezwykle stromych zboczach i zawiłym przebiegu. Wyjaśnienie sposobu, w jaki powstało samo jezioro, na co rzuca pewne światło praca Pietkiewicza (1928), zasługiwałoby jeszcze na specjalne studjum.

---

1) W r. 1930 podjęte były przez współpracowników Zakładu Geograficznego Uniw. Warsz. pomiary morfometryczne na jez. Hańcza. Dane te nie zostały niestety dotychczas opublikowane.

2) Por. Pietkiewicz (1928).

Przybysza obeznanego nieco z charakterem naszych wód śródlądowych uderzy nad jez. Hańcza surowe ubóstwo jego brzegów. Strone naogół zbocza kotliny przechodzą tu niemal bezpośrednio w stoki właściwej misy jeziornej, nie tworząc przeważnie charakterystycznego utworu ławicy przybrzeżnej. Z wyjątkiem nielicznych zatoczek właściwego litoralu jez. Hańcza prawie nie posiada. Miejsce tak zwykłego w naszych jeziorach piasku z domieszką kredy jeziornej i znaczną zazwyczaj zawartością skorupki mięczaków i szczątków



Fot. J. Wiszniewski

Kamienisty brzeg jez. Hańczy.  
(Die litorale Steinzone des Hańcza-Sees).

organicznych zajmują tutaj przeważnie mniej lub więcej otoczone przez fale kamienie (głównie granity) o średnicy od kilkudziesięciu do kilku centymetrów (por. fotografię). W nielicznych zaledwie miejscach udało nam się znaleźć osady żwiru i krótkie ławice piaszczyste. W związku z takim charakterem utworów przybrzeżnych stoi niewątpliwie ogromne ubóstwo makroflory litoralnej; tak pospolitej, masowo w jeziorach naszych występującej rośliny przybrzeżnej, jak *Phragmites communis*, trzeba na Hańczy szukać. Występuje ona tam gdzieś w pojedynczych egzemplarzach, nie tworząc nigdzie zwartego *Phragmitetum*.—Zaznaczę, że nieco odmienne stosunki zostały stwierdzone w odciętej od właściwego plosa zatoczce, położonej za półwyspem, na pldn.-zachodnim krańcu

jeziora. Występuje w niej dość obfita makroflora przybrzeżna, zdążył się tam już osiedlić dość licznie *Nuphar*. Nie zmienia to oczywiście charakteru brzegów otwartej części jeziora, które przedstawiają widok zupełnie osobliwy, przypominający w wysokim stopniu jeziora górskie.

Cechy optyczne wody w jez. Hańczy, badane przy pomocy krążka Secchi'ego i skali Forel-Ule'go, przedstawione są w poniższej tabelce:

Tabela I. Hańcza

	15.10.1924	22.7.1925	18.8.1931
Przezroczystość (Sichttiefe)	7.2	7.5	6.5
Barwa (Farbe n. Forel-Ule)	IX	VII	X

Niestety brak danych z miesięcy zimowych, które dawałyby pełniejszy obraz stosunków optycznych. Pod względem przezroczystości jez. Hańcza przewyższa w każdym razie wyraźnie jez. Wigry, gdzie według Lityńskiego (1926) średnia przezroczystość październikowa (za okres 3-letni) wynosi 7.1, średnia lipcowa—4.3, średnia sierpniowa—3.9 (za okres 4-letni). Również stwierdzona w lipcu barwa (nr. VII skali Forel-Ule'go) stanowi zjawisko niespotykane w innych jeziorach naszego jeziora.

Skład chemiczny soli nieorganicznych, rozpuszczonych w wodzie, nie został zbadany. Wykonano tylko (18.8.1931) analizę na twardość wody z warstwy naddennej (91 m) przy pomocy mydła Clark'a i stwierdzono 4.6 stopni niem. twardości. Świadczy to o stosunkowo nieznacznej ilości węgla wapniowego, rozpuszczonego w wodzie; większość jezior Suwalskich posiada wodę o wiele twardszą (od 7.0 do 13.0 stopni niem.). Istnieją ponadto dane, wskazujące na zapewne dość znaczną zawartość soli żelaza w wodzie jez. Hańczy (por. niżej o osadach dennych).

Koncentracja jonów wodorowych zbadana została 18.8.1931 przy pomocy jonoskopu Bresslau'a. Znalezione na powierzchni  $\text{pH}=7.6$ , w głębokości 91 m (metr nad dnem)— $\text{pH}=7.4$ . Woda miała więc odczyn słabo alkaliczny.

Przechodzę do omówienia stosunków termicznych i tlenowych, przedstawionych w tab. II i III oraz na załączonych wykresach.

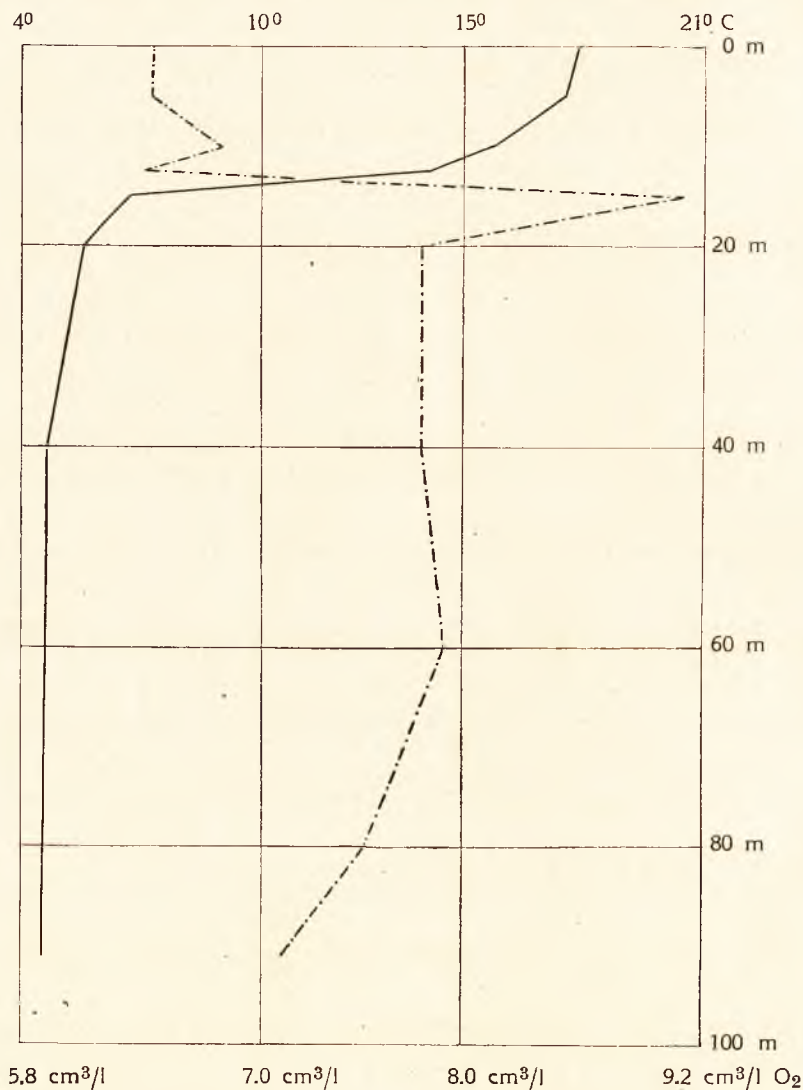
Oddalenie jez. Hańczy od Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach oraz trudności komunikacyjne sprawiły, że wyniki badań limnologicznych na tym jeziorze przedstawiają się dziś jeszcze bardzo niekompletnie. Tak np. przy przewożeniu batytermometru Richtera w r. 1924 uległ on zepsuciu, co uniemożliwiło wykonanie serii temperatur. Ponadto Stacja Hydrobiologiczna nie posiadała doniedawna czerpacza, dostosowanego do pobierania prób wody z głębokości, przekraczających 60 m. Jak wiadomo, mosiężny czerpacz. syst. Ruttnera nie daje się otworzyć na większych głębokościach, to też badania tlenowe w r. 1924 i 1925, prowadzone przy pomocy tego właśnie czerpacza, musiały być ograniczone do głęb. najwyżej 70 m. W r. 1931 korzystano ze szklanego czerpacza syst. Ruttnera, opuszczanego wgłąb w stanie otwartym i nadającego się doskonale do pobierania prób ze znacznych głębokości. Przekrój termiczny w r. 1925 był wykonany przy pomocy batytermometru odwracalnego Richtera, natomiast w r. 1931 oznaczono temperatury przy pomocy termometru, znajdującego się w szklanym czerpaczu Ruttnera. Ten ostatni sposób—jakkolwiek dziś szeroko stosowany—z powodów zrozumiałych nie daje zapewne rezultatów tak ścisłych, jeśli chodzi o temperatury warstw najgłębszych: wartości otrzymane w głębokości poniżej 60 m (por. Tab. II, 1931) są prawdopodobnie o parę dziesiątych za wysokie.

Analizy tlenowe wykonano ogólnie przyjętą metodą Winklera. Deficyt absolutny obliczono metodą Alsterberga (1929), określiwszy „stałą pierwotną” (= „Primärkonstante” aut.) na 8,91 cm<sup>3</sup>/l. Jest to ilość tlenu, którym nasycony jest 1 l wody o temp. 40° C przy ciśnieniu 740,5 mm (wg. tablic nasycenia Winklera). Ta ostatnia liczba określa średnie 25-letnie ciśnienie nad jez. Hańcza, obliczone na podstawie wieloletnich spostrzeżeń meteorologicznych w odległej od Hańczy o 30 km Margrabowej (Prusy Wschodnie), z uwzględnieniem różnicy we wznesieniu nad poziomem morza (Gorczyński 1917). Deficyt aktualny i procentowa zawartość tlenu w Hańczy obliczona była również według tablic Winklera z uwzględnieniem poprawki na średnie ciśnienie (740,5 mm).

Krzywa termiczna (p. Tab. II i Wykr. 1) ma kształt typowy dla okresu pełnej stagnacji letniej w głębszych jeziorach strefy umiarkowanej. Miąższość epilimnionu waga się od 6 m (1925) do 10 m (1931). Skok termiczny jest w r. 1931 niezwykle gwałtowny: na przestrzeni 2,5 m (warstwa wody 12,5—15 m) temperatura spada z 14,2° na 6,7°, czyli po 3,0° na 1 metr! Miąższość metalimnionu w lipcu 1925 wynosiła około 12 m, w sierpniu 1931—tylko około 6 m. Poniżej 20 m spadek temperatury jest już b. nieznaczny, choć daje się zauważyć aż do dno (1925). Jez. Hańcza odznacza się niską temperaturą hypo-



limnionu; w przeciwieństwie do b. wielu jezior nizinnych (np. Wigry, por. Lityński 1926), gdzie, jak wiadomo, wbrew teore-



Wykr. 1. Jez. Hańcza. 18. VIII. 1931.

————— temp. °C  
 - - - - - O<sub>2</sub> cm<sup>3</sup>/l

tycznym przesłankom temperatura warstw głębokich dochodzi w końcowym okresie stagnacji letniej do 7° C, warstwa przy-

TABELA II. Hańcza.

Głęb. Tiefe m	22. VII. 1925				18. VIII. 1931				15. X. 1924		
	T + °C	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	O <sub>2</sub> defic. absol. cm <sup>3</sup> /l	O <sub>2</sub> defic. akt. cm <sup>3</sup> /l	T + °C	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	O <sub>2</sub> defic. absol. cm <sup>3</sup> /l	O <sub>2</sub> defic. akt. cm <sup>3</sup> /l	T + °C	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	O <sub>2</sub> defic. absol. cm <sup>3</sup> /l
0	20.3	6.42	-2.49	+0.26	17.9	6.46	-2.45	+0.01	14.2	7.34	-1.57
5	—	—	—	—	17.6	6.45	-2.46	-0.05	—	—	—
6	20.0	6.36	-2.55	-0.16	—	—	—	—	—	—	—
8	15.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	13.6	6.81	-2.10	-0.25	15.8	6.8	-2.11	-0.06	—	—	—
12.5	—	—	—	—	14.2	6.4	-2.51	-0.58	—	—	—
15	9.4	—	—	—	6.7	9.1	+0.19	+0.79	—	7.35	-1.56
20	5.3	8.38	-0.53	-0.23	5.5	7.8	-1.11	-0.77	—	7.12	-1.79
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.51	-1.40
40	4.6	8.52	-0.39	-0.25	4.6	7.8	-1.11	-0.97	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.31	-0.60
60	—	—	—	—	4.5	7.9	-1.01	-0.90	—	—	—
70	4.4	—	—	—	—	—	—	—	—	7.26	-1.65
80	—	—	—	—	4.5	7.6	-1.31	-1.20	—	—	—
91	—	—	—	—	4.5	7.1	-1.81	-1.70	—	—	—
95	4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dno (Boden) : 100 m

Dno (Boden) : 92 m

Dno (Boden) : 100 m

denna w Hańczy utrzymuje do końca temperaturę zbliżoną do 4<sup>0</sup> C. Bez względu na przyczynę, zjawisko to musi wywierać potężny wpływ na życie zbiornika; z jednej strony wywołuje ono z pewnością pewne zwolnienie tętna procesów chemicznych i biologicznych, odbywających się w hypolimnionie i w mułach dennym w porównaniu do analogicznych procesów w jeziorach o cieplejszym hypolimnionie. Z drugiej zaś strony stawia ono Hańczę w nieco trudniejszym od tych ostatnich położeniu pod względem tlenowym: bowiem gdy w Wigrach np. 1 litr wody naddennej, nasyconej w czasie cyrkulacji wiosennej tlenem, ogrzewając się stopniowo z 4<sup>0</sup> C do 6.6<sup>0</sup> C, oddaje z łatwością nadmiar tlenu w ilości około 0.6 cm<sup>3</sup>/l na dobro procesów biochemicznych, to w Hańczy, gdzie temperatura wody naddennej nie podnosi się, działa się to musi oporniej, kosztem zwiększenia deficytu aktualnego.

Krzywa, ilustrująca zawartość absolutną tlenu rozpuszczonego w wodzie (Tab. II, Wykr. 1), przedstawia się nadzwyczaj interesująco. Zatrzymam się nieco dłużej nad serją tlenową z r. 1931; dane z lat 1924 i 25, niestety niekompletne, potwierdzają naogół wyniki z r. 1931. — Epilimnion jez. Hańczy jest mniej więcej równomiernie nasycony tlenem; brak znacznijszego przesylenia, tak częstego latem w naszych jeziorach nizinnych, tłómaczy się zapewne niezbyt obfitym rozwojem fitoplanktonu. Hypolimnion jest stosunkowo bardzo bogaty w tlen, ilość jego na ogromnych przestrzeniach prawie równomiernie ogrzanej wody spada zaledwie nieznacznie poniżej 8 cm<sup>3</sup>/l, osiągając tylko w warstwie nad samem dnem położonej wartości nieco niższe (7.1 cm<sup>3</sup>/l). W Wigrach, które są również jeziorem oligotroficznym, spadek ilości tlenu w końcowym okresie stagnacji letniej jest o wiele znaczniejszy: deficyt absolutny w warstwie przydennej przewyższa niemal dwukrotnie deficyt hańczański! Nie ulega wątpliwości, że jez. Hańcza pod względem tlenowym daje się porównać zupełnie dobrze z potężnymi, wielokrotnie powierzchnią i objętością przewyższającymi je jeziorami górskimi oraz ze znanymi ze skrajnego oligotrofizmu wielkimi jeziorami Ameryki Północnej <sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Nie rozporządzając dokładnymi danymi morfometrycznymi, nie mam możliwości obliczyć dla jez. Hańczy wskaźników tlenowych Thie-

Na szczególną uwagę zasługuje zachowanie się krzywej tlenowej w obrębie metalimnionu (Tab. II i III, Wykr. 1 i 2).

TABELA III. O<sub>2</sub> ‰.

Głęb. Tiefe m	Feforvatn. 20.VIII.1929 Münster Ström 1931	Hańcza 18.VIII.1931	Skaneateles Lake 15.VIII.1910 Birge & Juday 1912
0	88.9	100	107.6
5	89.1	99	106.4
10	88.1	101	109.8
12.5	—	92	—
15	97.3	109	120.6
20	91.4	91	111.0
25	86.3	—	104.9
30	88.5	—	101.4
35	86.6	—	—
40	86.6	89	—
45	84.6	—	—
50	85.1	—	97.9
60	—	90	—
70	—	—	92.8
80	—	86	—
83	—	—	88.4
91	—	81	—

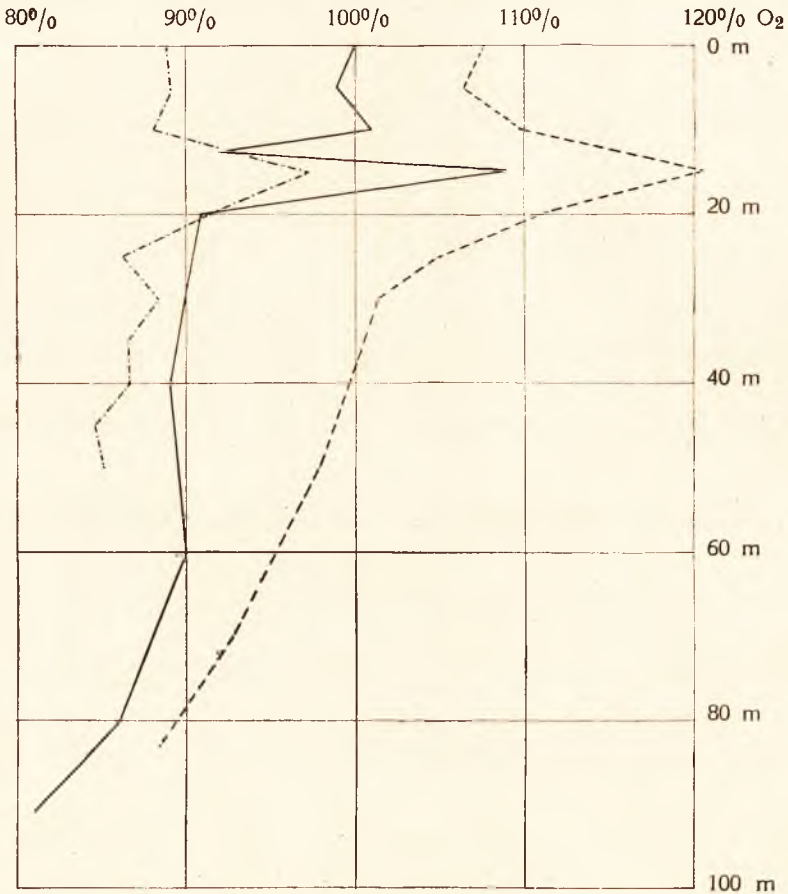
Dają się tu zauważyć dwa załamania: jedno słabo wyrażone minimum tlenowe w górnym metalimnionie (12.5 m), drugie, o wiele wyraźniejsze, maximum w dolnej części metalimnionu (15 m). Należy zauważyć, że potężny wzrost zawartości tlenu w wodzie (na przestrzeni 2.5 m ilość tlenu wzrasta z 6.4 do 9.1 cm<sup>3</sup>/l) idzie równoległe ze spadkiem temperatury, która w tej właśnie warstwie ulega gwałtownej niższe. Maximum to

nemann (1928). Obliczony metodą Lityńskiego (1926) współczynnik h/e wynosi tu 8.3, przewyższa więc przeszło dwukrotnie odpowiednie wartości obliczone przez tegoż autora (p. 65) dla Wigier, niemieckiego Schaalsee i północno-amerykańskiego Owasco Lake, nie dorównuje jednak takim kolosom, jak Seneca Lake, Bodensee i Lake Tahoe.



prowadzi do przesylenia wody tlenem (zawartość procentowa wynosi tu 109‰) i nadaje nawet deficytowi absolutnemu wartość dodatnią.

Odchylenia od t. zw. normalnego przebiegu krzywej tlenowej w obrębie termokliny były już wielokrotnie opisywane



Wykr. 2. Procentowa zawartość tlenu w wodzie  
( $O_2$  in ‰ der Sättigung)

- Hańcza. 18. VIII. 1931
- Skaneateles Lake. 15. VIII. 1910  
(Birge a. Juday 1912)
- · - · - · Feforvatn. 20. VIII. 1929  
(Münster Ström 1931).

i dyskutowane w literaturze. Ścierają się tu naogół dwa poglądy: jedni widzą przyczynę tych zaburzeń w procesach biologicznych (zjawiska fotosyntezy z jednej strony i rozkładu szczątków planktonu z drugiej—por. Thienemann-Utermöhl 1928), inni skłonni są czynić odpowiedzialnymi czynniki natury fizyko-chemicznej i hydrodynamicznej (Alsterberg 1927 i in., Lönnnerblad 1931, Lundberg 1929)—przynajmniej jeśli chodzi o zjawiska minimum metalimnicznego. Co się tyczy zjawiska maximum<sup>1)</sup>, jedynym i dość rozpowszechnionym tłumaczeniem, które znalazłem w literaturze, jest przypuszczenie, że przyczyną jest tu działalność fotosyntetyczna nagromadzonego wyjątkowo licznie w tej właśnie warstwie fitoplanktonu (por. Thienemann 1928). Materiał hańczański nie może dać oczywiście odpowiedzi na te niezmiernie skomplikowane i doniosłe kwestje. Jakkolwiek fotosyntetyczna działalność mikroorganizmów roślinnych wydaje się w pewnych przypadkach prawdopodobna, niemniej zestawivszy odpowiednie dane z literatury z własnymi wynikami, pozwolę sobie wysunąć następujące wątpliwości, dotyczące tej hipotezy.

1. Zjawisko to znane jest przeważnie z jezior oligotroficznych lub nawet skrajnie oligotroficznych, gdzie fitoplankton nie pojawia się nigdy masowo. 2. Występuje ono często w warstwach dość głębokich (15—20 m), dokąd światło, jeśli wogóle dochodzi, to w ilości bardzo nieznacznej, fotosynteza odbywać się tu więc może najwyżej w tempie bardzo powolnem. W Hańczy w dniu badań (18.8.1931) w głębokości 15 m panował już zupełny mrok (przezroczystość  $6.5 \times 2 = 13$  m). 3. Naogół brak pozytywnych wskazówek o znalezieniu większej ilości fitoplanktonu w warstwie maximum tlenowego. Birge & Juday

---

1) Wzmiankowanego maximum niepodobna uważać za zachowaną w tej właśnie tylko warstwie ilość tlenu, zdobytego przez jezioro w czasie cyrkulacji wiosennej (por. Alsterberg 1929, p. 357). Nierozumiałem byłoby w takim razie, dlaczego zjawiska pochłaniania tlenu przez przemianę materji w jeziorze omijają właśnie tę warstwę, występując pozatem tuż obok w warstwach płytszych i głębszych Zresztą mamy tu do czynienia z ilością tlenu przewyższającą—jakkolwiek w Hańczy b. nieznacznie—stałą pierwotną Alsterberga (p. Tab. II), nie ulega więc mojem zdaniem kwestji, że muszą istnieć czynniki, wywołujące wzrost zawartości tlenu w metalimnionie już w czasie trwania stagnacji letniej.

(1912) stwierdzili wprawdzie obecność znacznej ilości okrzemek w głębszych warstwach Skaneateles Lake (por. Tab. III i Wykr. 2), ale równocześnie autorowie ci zaznaczają, że „they were senile individuals” i że jest rzeczą wątpliwą „whether enough light reached these organisms to enable them to carry on the process of photosynthesis to any considerable extent” (p. 593).— 4. Wreszcie dość uderzający jest fakt, że omawiane maximum tlenowe, tam gdzie występuje, zjawia się najczęściej w warstwie skoku termicznego: im gwałtowniejszy spadek temperatury, tem silniejszy wzrost absolutnej i procentowej zawartości tlenu w wodzie. Co ważniejsze, w miarę obniżania się poziomu termokliny w pierwszym okresie stagnacji letniej (maj—czerwiec), wędruje i maximum tlenowe w głąb (por. np. jez. Wigry, Lityńskie 1926, p. 56, i jez. Wałdajskie, Łastoczki 1927, p. 36). Zdaje się to wskazywać na bezpośredni przyczynowy związek między stratyfikacją termiczną i tlenową w metalimnionie.

Na pytanie jakiej natury mógłby to być związek, trudno dać odpowiedź zadawalającą, gdyż mimo znacznej ilości spostrzeżeń tlenowych w jeziorach, stosunkowo niewiele mamy szczegółowych danych o stosunkach tlenowych w obrębie metalimnionu, skąd należałoby brać próbki w odstępach pionowych 0.5 m lub najwyżej 1 m. W każdym razie nie da się tu zastosować modna dziś teoria o wpływie t. zw. mikrostratyfikacji (= „Mikroschichtung” aut.) tlenowej, uwarunkowanej konfiguracją misy jeziornej, na makrostratyfikację za pośrednictwem zjawisk natury hydrodynamicznej (głównie prądy poziome, Alsterberg 1927 i in.). Natomiast niepozbawionem prawdopodobieństwa wydaje mi się przypuszczenie, że odpowiedzialność za nagromadzenie stosunkowo znacznych ilości tlenu w metalimnionie mogą ponosić w pewnych przynajmniej przypadkach zjawiska dyfuzji. Sposób, w jaki sobie wyobrażam akumulowanie się tlenu w obrębie termokliny, postaram się przedstawić poniżej.

W miarę ogrzewania się górnych warstw wody w pierwszej połowie lata muszą te ostatnie oddać znaczną część tlenu, nagromadzonego wczesną wiosną. Część jego, zużyta na potrzeby życia organicznego, zostaje przeważnie z nadwyżką skompensowana przez produkcję tlenu w drodze fotosyntezy oraz przez mechaniczne działanie wiatrów. Część nadmiaru uchodzi

w powietrze; ponieważ jednak dyfuzja jest czynna we wszystkich kierunkach, wolno przypuszczać, że część tlenu z przesyconego nim epilimnionu dyfunduje w głąb i to najwydatniej w warstwie gwałtownego skoku termicznego, wzbogacając w tlen wodę chłodniejszą, a więc zdolną do magazynowania o wiele większych jego ilości. Jakkolwiek znana jest ogromna powolność, z jaką zachodzi dyfuzja w wodzie, niemniej przy dłuższym, paromiesięcznym trwaniu tego zjawiska, może ono w pewnych warunkach, jak mi się zdaje, doprowadzić do rezultatów widocznych. Argumentem przemawiającym na korzyść tej hipotezy jest fakt, że różnica między zawartością tlenu w dolnej warstwie epilimnionu i w metalimnionie rośnie z czasem, jak to wynika np. z badań Lityńskiego (1926, tab. 16, p. 56) i Łastoczkina (1927, p. 36). Różnica ta wynosi w jez. Wigrzy: 14.V—0.05 cm<sup>3</sup>/l, 26.V—0.26, 5.VI—0.29, 12.VI—0.50, 22.VI—0.64 cm<sup>3</sup>/l, w jez. Wałdajskim: 21.V—1.1 cm<sup>3</sup>/l, 1.VI—1.8, 12.VI—2.0 cm<sup>3</sup>/l. W jeziorach tych z końcem czerwca lub z początkiem lipca maximum tlenowe w metalimnionie niknie, ustępując nawet miejsca w Wigrach zdecydowanemu minimum tlenowemu. Procesy redukcyjne, odbywające się w metalimnionie tych jezior, bez względu na ich przyczynę, prowadzą więc do zniszczenia w środku okresu stagnacji letniej omawianego zjawiska maximum metalimnicznego. W jeziorach jednak wybitnie oligotroficznych owo maximum, będące w zasadzie zjawiskiem pierwszej połowy lata, utrzymuje się dłużej i istnieć może nawet obok przeciwnego zjawiska minimum tlenowego, o ile to ostatnie jest słabo wyrażone (por. jez. Hańcza, Tab. II i III oraz Wykr. 2).

Reasumując powyższe rozważania, możemy wyrazić przypuszczenie, że, powstające wskutek dyfuzji tlenu z ogrzewającego się stopniowo epilimnionu do metalimnionu, maximum tlenowe tej ostatniej warstwy formuje się w pierwszej połowie okresu stagnacji letniej i utrzymuje się w jeziorze tem dłużej, im bardziej jest ono oligotroficzne. W przypadkach skrajnych, do których zdaje się należeć jez. Hańcza, trwa ono do końca okresu pełnej stagnacji letniej i istnieć może obok i niezależnie od całkowicie odrębnego zjawiska minimum tlenowego (powstającego w drugiej połowie okresu stagnacji letniej), gdy to ostatnie nie jest zbyt silne. W przypadku współistnienia



obu tych zjawisk w drugiej połowie lata, maximum tlenowe zostaje zepchnięte w dolną część metalimnionu, gdzie—będąc odcięte od dopływu tlenu zzewnątrz—ulega prędzej lub później zanikowi. W jeziorach eutroficznych nie dochodzi przeważnie do utworzenia się maximum tlenowego w metalimnionie być może dlatego, że procesy redukcyjne postępują tak szybko w głębszych warstwach wody, że zużywają z nadwyżką dyfundujący z warstw płytszych tlen.

Osobną wzmiankę poświęcę jeszcze osadom dennym jez. Hańczy. Jak było do przewidzenia, masy tu do czynienia z silnie zmineralizowanym mułem, nie wykazującym własności gnilnych. Ciekawa jest jego bardzo wyraźnie rdzawa barwa; należy ją przypisać obecności soli żelaza, osadzonych tu w dużej ilości („kowalskie zendro” według terminologii miejscowej ludności). Wskazuje to pośrednio na znaczną zapewne zawartość związków żelaza, rozpuszczonych w wodzie jez. Hańczy. — Makrofauna denna, badana przez Z a v ř e l a (1926), składa się z larw *Lauterbornia*, *Mono-* i *Didiamesa* oraz *Trichotanytus*. (*Chironomidae*; ostatnie trzy formy z sublitoralu). Autor ten zalicza jez. Hańczę do t. zw. grupy jezior *Tanytarsusowych*. Dr. A. Lityński łowił ponadto w Hańczy kielża głębinowego, *Pallasea quadrispinosa*.

Pog względem rybackim jez. Hańcza, będące własnością Państwa, nie jest w całości wyzyskiwana. Wielkie głębokości oraz t. zw. „uwadziste dno” (pokryte gładzami) czynią połowy niewodem przedsięwzięciami kosztownymi i niebezpiecznymi dla całości sieci.

Na zakończenie pragnę wyrazić gorące podziękowania p. dr. A. Lityńskiemu, kierownikowi Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, za cenne materiały z lat 1924—25 i liczne ustne informacje, dotyczące omawianego jeziora, oraz towarzyszącej wycieczki na Hańczę w r. 1931, kolegom moim, dr. M. Gieysztorowi i dr. J. Wiszniewskiemu, za nieocenioną pomoc w zebraniu materiału limnologicznego.

*Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach.*

## SPIS LITERATURY CYTOWANEJ.

- Alsterberg G. 1927. Die Sauerstoffschichtung der Seen. Bot. Notiser 1927. Lund.—Alsterberg G. 1929. Über das aktuelle und absolute O<sub>2</sub>-Defizit der Seen im Sommer. Bot. Notiser 1929 Lund.—Alsterberg G. 1931. Die Ausgleichströme in den Seen im Sommerhalbjahr bei Abwesenheit der Windwirkung. Int. Revue Hydr. Bd. 25. Leipzig.—Birge E. A. & Juday C. 1912. A limnological study of the Finger Lakes of New York. Bull. of the Bureau of fisheries. Vol. 32. Washington.—Demel K. 1923. Notatki faunistyczne: 3. Materiały do poznania fauny rzeki Czarnej Hańczy. Spraw. St. Hydr. n. W. T. I. Suwałki.—Eglit P. I. 1914. Jestliestwiennyje wodojomy Suwałskoj i Łomżinskoj gubernij. Trudy sow. po rybowodstvu. Cz. 2. Petrograd.—Gorczyński W. 1917. O ciśnieniu powietrza w Polsce i w Europie. Pam. Fyzyograf. T. 24. Meteorologja. Warszawa.—Lencewicz S. 1926. Badania jeziorne w Polsce. Przegl. Geograficzny. T. 5. Warszawa.—Lityński A. 1923. Sieja i sielawa w jeziorach Suwałskich i Augustowskich. Spraw. St. Hydr. n. Wigrach T. I. Suwałki.—Lityński A. 1924. Sielawa w jeziorach województwa Białostockiego. Rybak Polski R. V. Bydgoszcz.—Lityński A. 1925. Próba klasyfikacji biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. Spraw. St. Hydr. n. Wigrach T. I. Suwałki.—Lityński A. 1926. Studja limnologiczne na Wigrach. Arch. Hydrob. i Ryb. T. I. Suwałki.—Lönnerblad G. 1931. Über den Sauerstoffhaushalt der dystrophen Seen. Lunds Universitets Arsskrift. Avd. 2. Bd. 27. Lund—Leipzig.—Lundberg F. 1929. Über die Sauerstoffschichtung der Seen im Sommer. Bot. Notiser 1929. Lund.—Łastoczkin D. A. 1927. O kislorodnom maksimumie w metalimnionie Wałdajskiego oziera. Russk. Hidrobiol. Żurn. T. 6. Saratow.—Münster Ström K. 1931. Feforvaln. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 22 Stuttgart.—Pietkiewicz S. 1928. Pojezierze Suwalszczyzny Zachodniej. Przegl. Geogr. T. 8. Warszawa.—Poliński W. 1922. O faunie mięczaków ziemi Suwalskiej. Spraw. St. Hydrobiol. na Wigrach. T. I. Suwałki.—Połujajński 1859. Wędrowki po gubernii Augustowskiej. Przedruk nakł. Tyg. Suwalskiego. Suwałki.—Śledziński J. 1928. O jeziorach Suwałskich. Przegl. Rybacki 1928. Warszawa.—Thienemann A. 1928. Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. Die Binnengewässer Bd. IV. Stuttgart.—Zavřel J. 1926. Chironomiden aus Wigry-See. Arch. Hydrob. i Ryb. T. I. Suwałki.

## Zusammenfassung

ZYGMUNT KOŹMIŃSKI

### Über die Sauerstoffverhältnisse in dem Hańcza-See (Suwalki-Seengebiet, Polen)

In dem vorliegenden Bericht beschreibt der Verf. die Ergebnisse einiger limnologischer Ausflüge nach dem Hańcza-See. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um den tiefsten See Polens, sowie der mitteleuropäischen Ebene überhaupt; sein „echt subalpiner“ Charakter wurde schon von Lityński (1925) richtig erkannt.—Nachdem die ziemlich spärlich vorliegenden Literaturangaben eine Besprechung erfahren, wendet sich der Verf. zu einer allgemeinen Beschreibung dieses interessanten Wasserbeckens.

Der Hańcza-See liegt bei 54° 16' nördl. Breite und 40° 29' östl. Länge (v. Ferro) in 227.2 m ü. d. M. Seine Länge beträgt 4.5 km, grösste Breite—1.1 km, Oberfläche—295 ha, maximale Tiefe mindestens 100 m. Der See ist rinnenförmig ausgezogen in der Richtung N-S; am Südenende befindet sich ein Abfluss (der Fluss Czarna Hańcza); der See weist keine Inseln auf. Sein glazialer Ursprung unterliegt keinem Zweifel; die ganze Umgebung des Sees ist ausgesprochen hügelig und steinig.

Die vorwiegend steilen Ufer des Hańcza-Sees gehen fast unmittelbar in die Abhänge des Seebeckens über. Anstatt der sonst verbreiteten Litoralsedimente unserer Seen, und zwar anstatt des Sandes mit grösserer oder kleinerer Beimischung der Seekreide, der organischen Reste und Molluskenschalen, finden wir hier am Ufer fast ausschliesslich Gesteine und Blöcke, meistens Granite, vor (vergl. die Abbild.). Die Ufervegetation ist ausserordentlich spärlich entwickelt und bildet in den offenen Teilen des Sees keine Schilfzone.

Die optischen Eigenschaften unseres Sees sind in der

Tab. I dargestellt. Die Gesamthärte des Wassers (aus der Tiefe von 91 m) durch Anwendung der Seifenlösung nach Clarck bestimmt, beträgt 4.6 deutsche Härtegrade; die Ca-Verbindungen befinden sich demnach in dem See in nicht zu grossen Mengen. Die Wasserstoffionenkonzentration, nach der kolorimetrischen Methode von Bresslau bestimmt, betrug den 18.8. 1931 auf der Oberfläche:  $\text{pH} = 7.6$ , in der Tiefe von 91 m:  $\text{pH} = 7.4$ .

Die thermischen und Sauerstoffverhältnisse sind in Tab. II und III sowie auf den beigefügten Graphika dargestellt. Die Temperatur des Tiefenwassers wurde im J. 1925 mittels des Umkippthermometer nach Richter, im J. 1931 mittels des in dem Ruttnerschen Glaswasserschöpfer befindlichen Thermometers bestimmt. Die Sauerstoffanalysen sind nach der allgemein bekannten Winkler's Methode ausgeführt. Das absolute Defizit wurde nach Alsterberg (1929) berechnet, wobei angenommen wurde, dass der mittlere Luftdruck an dem Hańcza-See 740.5 mm beträgt, und die Winklerschen Sättigungstabellen benutzt wurden. Das aktuelle Defizit und der Sauerstoffgehalt in % der Sättigung wurden auch auf Grund von Winklerschen Sättigungstabellen berechnet und auf den mittleren Luftdruck (740.5 mm) korrigiert.

Der Hańcza-See wird im Sommer durch die niedrige Temperatur des Hypolimnions (beim Boden fast  $4^{\circ}\text{C}$ ) sowie durch die geringe Mächtigkeit der Sprungschicht (besonders 1931) charakterisiert. Der See ist ausserordentlich sauerstoffreich: am Ende der Sommerstagnationsperiode zeigt die dicht am Boden gelegene Wasserschicht noch über 80% der Sättigung. Rücksichtlich des Sauerstoffreichtums des Hypolimnions nähert sich der Hańcza-See den grossen Gebirgsseen und vom Standpunkt der Thienemann's Sauerstoffkriterien muss er als extrem oligotroph bezeichnet werden.

Eine besondere Besprechung verlangen die  $\text{O}_2$ -Verhältnisse im Bereiche des Metalimnions (August 1931). In dem oberen Teil der Sprungschicht (12.5 m. Vergl. Tab. II u. III) befindet sich ein schwaches  $\text{O}_2$ -Minimum, in dem unteren dagegen (15 m) ein sehr schön ausgeprägtes  $\text{O}_2$ -Maximum, welches sogar in der Übersättigung des Wassers und in dem



positiven Wert des absol. Defizits zum Ausdruck kommt.—Nach dem Vergleiche seiner Feststellungen mit denjenigen anderer Autoren, ist der Verf. geneigt die recht verbreitete Annahme, dass einem solchen metalimnischen  $O_2$ -Maximum immer eine photosynthetische Tätigkeit des in dieser Schicht reich vertretenen Phytoplanktons zu Grunde liegt, in Zweifel zu ziehen. Erstens ist diese Erscheinung vorherrschend aus den oligotrophen (z. T. sogar extrem oligotrophen) Seen bekannt, in welchen das Phytoplankton im allgemeinen nie zahlreich vorkommt. Ferner sind die Lichtbedingungen in diesen oft ziemlich tiefen Wasserschichten für die Photosynthese recht ungünstig (in dem Hańcza-See herrschte in der Untersuchungszeit in der Tiefe von 15 m eine vollkommene Finsternis: die Sichttiefe betrug ja 6.5 m, das Licht konnte also vielleicht nur bis 13 m hinuntersteigen). Ausserdem fehlen im allgemeinen positive Angaben über das Auffinden einer grösseren Anzahl der Phytoplankter in der Schicht des metalimnischen  $O_2$ -Maximums. Dagegen erscheint ziemlich augenfällig die Parallelität in dem Auftreten eines Temperaturfalles einerseits und einer Steigerung des absoluten und prozentuellen  $O_2$ -Gehalts in denselben Wasserschichten andererseits (vergl. Tab. II u. Graph. 1). Da ferner, wie es aus den Untersuchungen von Lityński (1926) und Lastockin (1927) folgt, die Senkung der Sprungschicht in den ersten Wochen der Sommerstagnation von einer Wanderung des  $O_2$ -Maximums nach unten in den von diesen Autoren untersuchten Seen begleitet wird, stellt der Verf. die Frage, ob denn nicht eher zwischen der thermischen und der  $O_2$ -Schichtung des Metalimnions ein unmittelbarer kausaler Zusammenhang existiert? Einen solchen Zusammenhang könnte man vielleicht vermuten in der Diffusion des Sauerstoffs während der ersten Hälfte der Sommerstagnation aus dem allmählich sich erwärmenden und infolgedessen  $O_2$ -übersättigten Epilimnion nach unten, nach dem kühleren und darum zum ergiebigeren Magazinieren dieses Gases fähigeren Metalimnion. Obschon die ausserordentliche Langsamkeit, mit welcher die Diffusionsprozesse im Wasser vor sich gehen, allgemein bekannt ist, glaubt der Verf., dass bei längerer Dauer und unter bestimmten Bedingungen dieser Prozess zu den sichtbaren Resultaten führen kann. Diese Bedingungen will der Verf.

in einem oligotrophen See realisiert sehen, wo die  $O_2$ -Zehrung in den tieferen Wasserschichten sehr langsam vor sich geht. Die Erscheinung der  $O_2$ -Anreicherung in der Sprungschicht, welche obiger Ansichten nach als eine untrennbare Funktion der Bildung der sommerlichen thermischen Schichtung der Seen aufzufassen ist, wäre in den eutrophen Seen sofort durch die rasch fortschreitenden  $O_2$ -zehrenden Prozesse vernichtet und deshalb würde sie nie zur Beobachtung gelangen; in den Seen, welche einen Übergang zwischen dem oligo- und eutrophen Seentypus bilden, wäre die Zeitdauer dieser Erscheinung ziemlich kurz (etwa 2 Monate: Mai u. Juni. Z. B. Wigrysee, vergl. Lityński 1926, p. 56); in den extrem oligotrophen Seen schliesslich (z. B. Feforvatn, Skaneateles Lake, Hańcza) hätte dies metalimnische  $O_2$ -Maximum die Bedingungen zum Sich-Behaupten bis ans Ende der Sommerstagnation vorgefunden. Das aus vielen Seen wohl bekannte metalimnische  $O_2$ -Minimum, welches sich immer etwas später als die vorher beschriebene Erscheinung (meistens erst im August) bildet, führt, wenn es stark ist, zur vollkommenen Vernichtung des  $O_2$ -Maximums (z. B. Wigrysee); wenn es aber schwach ausgeprägt ist, kann es neben dem  $O_2$ -Maximum existieren; das Letztere wird in diesen Fällen nach dem unteren Teil der Sprungschicht verschoben (Hańcza-See).

Diese Gedankengänge sind naturgemäss lediglich als eine Reihe von Vermutungen zu verstehen, welche einer Verifizierung auf Grund eines reichhaltigeren Materials, sowie einer kritischen physiko-chemischen Beurteilung unterworfen werden müssen. Die hier geschilderte Hypothese schliesst selbstverständlich nicht aus, dass mitunter eine  $O_2$ -Anreicherung in dem Tiefenwasser auch dank der photosynthetischen Tätigkeit des Phytoplanktons entstehen kann.

Zum Schluss seines Berichtes beschreibt der Verf. kurz die Bodenablagerungen des Hańcza-Sees, welche sich durch das reiche Auftreten der Eisenverbindungen auszeichnen (siderotropher Seentypus nach Naumann?), und erinnert daran, dass Zavřel (1926) diesen See auf Grund seiner Chironomidenuntersuchungen in die Gruppe der *Tanytarsus*-seen eingereiht hatte.

JERZY WISZNIEWSKI

**LES ROTIFÈRES DES RIVES SABLONNEUSES  
DU LAC WIGRY**

**WROTKI PIASZCZYSTYCH BRZEGÓW JEZIORA WIGRY**

Note préliminaire.—Doniesienie tymczasowe.

(Avec les planches III—IV. Z tablicami III—IV.)

**Streszczenie.**

Notatka poniższa zawiera tymczasowe zestawienie wyników systematycznych poszukiwań, przeprowadzonych w lecie 1931 r. nad fauną wrotków, zamieszkujących piaszczyste brzegi jeziora Wigierskiego. Wąskie pasmo wilgotnych piasków, leżących tuż nad linią wody i zalewanych w okresach wysokiego stanu jeziora, okazało się obficie zamieszkałym przez bogate życie mikroorganizmów, z pośród których grupa wrotków była przedmiotem poniżej omówionych badań. Środowisko to, tak napozór niedogodne dla rozwoju bogatszego życia, przedstawia odrębne i ciekawe warunki ekologiczne, które będą jeszcze przedmiotem późniejszego opracowania. Dotychczasowe poszukiwania zdają się wskazywać, że wrotki zamieszkujące piaski nadbrzeżne tworzą swoisty zespół, złożony z dość licznych i ciekawych pod względem systematycznym form. Wiele z nich jest prawdopodobnie ściślej związanych z tym właśnie biotopem i jeśli nawet dokładniejsze poszukiwania stwierdziłyby, że gatunki te występują i w innych środowiskach, to jednak już

obecnie zdaje się nie ulegać wątpliwości, że niektóre z nich tam właśnie znajdują optymalne warunki dla swego rozwoju. Wskazywałby na to fakt znalezienia w środowisku piaskowym 8 nowych form, z których jedna reprezentuje nowy rodzaj, 5 — nowe gatunki i 1 — nową odmianę. Ponadto trzeba podkreślić, że niektóre gatunki, np. *Lecane scobis* lub *Diurella taurocephala*, dotychczas znane były w pojedynczych okazach, podczas gdy w piaskach nadbrzeżnych Wigier stanowią dominujący składnik fauny wraz z gatunkami nowoodkrytymi, występującymi w znacznej liczbie okazów. Wreszcie jest rzeczą charakterystyczną, że w piaskach zostały znalezione samce 8 gatunków i to niektóre w stosunkowo dużej ilości egzemplarzy, co też przemawiałoby za przypuszczeniem, że gatunki te cały swój cykl rozwojowy odbywają w tym środowisku.

Materiał zbadany pochodzi przedewszystkiem z jeziora Wigry (19 stanowisk). Prócz tego zostało przejrzanym po kilka próbek z pobrzeży następujących jezior suwalskich: Białe Wigierskie, Staw, Perty, Dowcień, Blizna, Busznica, Okmin i Hańcza. Kilkanaście próbek pochodzi z takiej samej piaszczystej strefy rzeki Bug pod miejscowością Fronołów (okolice Siedlec).

W notatce podany został spis 57 form wrotków. Oprócz 8 form nowo opisanych, lista ta zawiera 15 gatunków nieznanych dotąd na ziemiach polskich. Są to gatunki wymienione w spisie pod następującymi numerami: 1, 2, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 26, 30, 32, 40 i 42.

W dalszym ciągu notatki podane są krótkie diagnozy nowych gatunków, nieznanymi dotychczas samców i uwagi dotyczące morfologii kilku form rzadszych.

---

En juillet 1931 mon attention fut attirée par une riche faune de Rotifères habitant les rives sablonneuses du lac Wigry. Pendant les recherches, entreprises en été de cette même année, j'ai constaté dans ce milieu la présence d'une faune de Rotateurs curieuse et particulière, parmi laquelle se trouvèrent quelques espèces qui, à ce qu'il me semble, n'ont point encore été décrites. Ayant l'intention de revenir encore à une étude plus approfondie de l'ensemble des Rotifères vivant dans les milieux sablonneux, je donnerai dans cette note seulement un



bref aperçu des résultats obtenus au cours de cette année et se rapportant au système de ce groupe. Les diagnoses des nouvelles espèces ne renferment que les marques spécifiques indispensables à l'identification des espèces. De même, les dessins allégués ne sont que des esquisses dont le but est d'illustrer les descriptions.

Sur une grande étendue du rivage du lac Wigry, la grève inondable se présente sous l'aspect d'une zone étroite, composée principalement par du sable et qui s'élève graduellement jusqu'à la limite marquée par le niveau supérieur du lac. Pendant les périodes du niveau supérieur (printemps, automne) cette zone est complètement submergée, elle émerge seulement quand le niveau de l'eau s'abaisse, mais même alors des vagues plus grandes arrosent abondamment cette zone qui, d'ailleurs, ne manque jamais d'eau, grâce à la capillarité des espaces compris entre les grains de sable.

Sur la majeure partie des rivages du lac Wigry la largeur de cette zone est très limitée; dans la plupart des cas elle compte à peine de quelques à quelques dizaines de centimètres. Dans quelques endroits elle dépasse 1 mètre et seulement dans deux ou trois promontoires sablonneux fortement allongés, qui s'étendent très avant dans le lac, elle compte jusqu'à trois mètres de largeur. Du côté de la terre cette zone aboutit à un rivage couvert d'herbe, marécageux, forestier, etc; du côté du lac le sable pur s'étend en général peu profondément, en cédant vite la place aux dépôts calcaires de la zone littorale. C'est là, dans cette zone riveraine, composée de sable humide, bien qu'habituellement non recouvert d'eau, que se manifeste de la manière la plus intense la vie des Rotifères. C'est de là que provient la plupart de mes échantillons. J'ai considéré aussi le sable du littoral recouvert d'eau, mais l'ensemble des Rotifères qui y habitent était moins riche.

J'ai examiné en tout près de 180 échantillons pris du sable riverain et provenant dans leur majorité des bords du lac Wigry (19 habitats). Outre cela, j'ai eu l'occasion d'examiner une certaine quantité de prélèvements, provenant de 8 autres lacs du pays lacustre aux environs de Suwałki. Enfin, quelques uns des échantillons étudiés provenaient des sables riverains de la rivière Bug. Il faut noter un détail caractéristique:

certaines espèces, qui composent le gros de la faune sablonneuse de Wigry, ont été trouvées dans le sable des autres lacs, nommés dans le résumé polonais de même que dans le Bug.

La vie animale de la zone riveraine des lacs a depuis longtemps attiré l'attention de W esenberg - Lund (1908), mais cet observateur a étudié avant tout les animaux plus volumineux vivant à la surface du sable. R emane a constaté la présence d'une vie riche et toute particulière dans le sable des rivages marins. Mais quant à la microfaune des milieux semblables à celui que je viens de décrire, à ce que je sais, seulement depuis peu quelques auteurs russes s'y sont intéressés (S assuchin, Kabanow, Neiswestnowa 1927 et S assuchin 1931). Toutefois, les matériaux qu'ils ont considérés surtout provenaient d'un milieu différent de celui dont je me suis occupé: ils ont étudié de vastes dunes sablonneuses situées près de la rivière Oka. La zone qui s'étend immédiatement au-dessus du niveau de l'eau les intéressait le moins, comme degré intermédiaire („Übergangsstufe") entre la faune potamique et la vraie faune sablonneuse, pour laquelle aussi d'ailleurs „keine speziellen nur dem Sande eigenen Formen vorgefunden wurden" (S assuchin 1931, page 387). Les matériaux que j'ai étudiés provenaient du lieu qui correspond à peu près à la 1-re zone des auteurs russes. Dans ce milieu les Rotifères apparaissent en quantités considérables. En jugeant du fait que de nombreux Rotifères parmi ceux, qui composent la liste qui suit, appartiennent à des espèces qui jusqu'à présent étaient rencontrées en très petit nombre, ou qui sont même nouvelles, on peut supposer, que parmi les Rotateurs il y a des espèces étroitement liées aux milieux riverains, composés de sable humide. Sans aucun doute, elles trouvent là-bas les conditions optimales de leur existence; peut-être bien, que c'est uniquement là qu'elles apparaissent.

Sans m'engager, pour le moment, dans les détails concernant l'écologie des Rotifères qui habitent ce curieux biotope, car ces détails seront l'objet d'une étude ultérieure, je donne ci-dessous une liste des espèces trouvées, ainsi que de courtes diagnoses des espèces nouvelles. Dans cette liste, les espèces qui apparaissent en quantités plus considérables dans le milieu en question, sont marquées d'un astérisque\*.

## Liste des Rotifères trouvés.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Proales minima (Montet)                  | 30. Diurella intermedia (Stenroos)              |
| 2*. Bryceella tenella (Bryce)               | 31. Diurella porcellus (Gosse)                  |
| 3*. Cephalodella catellina (Müller)         | 32*. Diurella taurocephala Hauer                |
| 4. Cephalodella gibba (Ehr.)                | 33. Diurella pygocera n. sp.                    |
| 5. Cephalodella gracilis (Ehr.)             | 34. Diurella tenuior (Gosse)                    |
| 6. Cephalodella forficula (Ehr.)            | 35* Elosa worrallii Lord var. spinifera n. var. |
| 7*. Cephalodella auriculata (Müller)        | 36. Keratella cochlearis (Gosse)                |
| 8. Cephalodella strigosa Myers              | 37. Notholca striata (Müll.) v. labis (Gosse)   |
| 9. Cephalodella xenica Myers                |   |
| 10. Cephalodella megaloccephala (Glasscott) | 38. Euchlanis dilatata Ehr.                     |
| 11. Cephalodella tenuior (Gosse)            | 39. Dapidia deflexa Gosse.                      |
| 12. Cephalodella eva (Gosse)                | 40. Lecane clara (Bryce)                        |
| 13. Cephalodella apocolea Myers             | 41. Lecane luna (Müller)                        |
| 14. Lindia pallida H. & M.                  | 42*. Lecane scobis H. & M.                      |
| 15. Lindia truncata (Jennings)              | 43. Monostyla lunaris (Ehr.)                    |
| 16. Dicranophorus forcipatus (Müll.)        | 44. Monostyla closterocerca Schmarda            |
| 17. Dicranophorus robustus H. & M.          | 45*. Monostyla psammophila n. sp.               |
| 18. Dicranophorus edestes H. & M.           | 46. Lepadella ovalis (Müller)                   |
| 19. Dicranophorus lütkeni (Bergendal)       | 47*. Lepadella patella (Müller)                 |
| 20*. Dicranophorus capucinoïdes n. sp.      | 48. Colurella obtusa (Gosse)                    |
| 21*. Dicranophorus hercules n. sp.          | 49. Colurella colurus (Ehr.)                    |
| 22. Encetrum diglandula (Zawadowsky)        | 50. Colurella uncinata (Müller)                 |
| 23*. Encetrum sabulosum n. sp.              | 51. Trichotria tetractis (Ehr.)                 |
| 24*. Encetrum velox n. sp.                  | 52. Rotaria rotatoria (Pallas)                  |
| 25. Wigrella depressa n. g. n. sp.          | 53. Rotaria tardigrada (Ehr.)                   |
| 26. Synchaeta kitina Rousselet              | 54. Philodina citrina Ehr.                      |
| 27. Polyarthra trigla Ehr.                  | 55. Philodina megalotrocha Ehr.                 |
| 28. Gastropus stylifer Imhof                | 56. Philodina roseola Ehr.                      |
| 29. Ascomorpha saltans Bartsch              | 57. Adineta gracilis Janson.                    |

Cette liste comprend toutes les espèces dont la présence a été constatée dans les échantillons étudiés. Elle contient donc, à côté des espèces caractéristiques pour le sable riverain, également celles qui, sans aucun doute, pénétrèrent dans ce milieu accidentellement et en un petit nombre d'exemplaires.

Voici quelques remarques sur les espèces nouvelles ou plus rares.

*Bryceella tenella* (Bryce). Mâle: Dans ses contours généraux, la forme du corps rappelle celui de la femelle, mais demeure bien plus svelte. L'appareil rotateur, bien développé, est normal et possède deux soies latérales. On remarque aisément

un énorme pénis, qui, en état d'érection, atteint le tiers de la longueur du pied. Longueur du corps entier 140  $\mu$ , longueur des orteils 12  $\mu$ .

*Cephalodella auriculata* (Müller).

Mâle: Un peu plus petit et plus svelte que la femelle. Les orteils comme chez la femelle. Le ganglion cérébral est grand, avec un oeil dans sa partie postérieure. Le tube digestif est réduit à un groupe de boules de graisse. L'appareil génital est comme chez les autres mâles de ce genre. Long. du corps 95  $\mu$ , long. des orteils 15  $\mu$ .

*Dicranophorus capucinoides* n. sp. (Pl. III, fig. 3—5).

Femelle (Fig. 3): Le corps a la forme typique du genre, assez large et gros. La tête est séparée du tronc par une légère incision. Le rostre est muni de deux appendices latéraux, digitiformes, longs et fins. Les orteils sont droits et forts; ils constituent le quart de la longueur totale du corps et sont terminés par des articles nettement séparés et mobiles; devant la base de l'article, le doigt n'est pas élargi. L'organe rétro-cérébral est bien distinct; à la base du rostre se trouvent deux yeux. Les trophi (Fig. 5) sont grands et forts; les rami terminés par deux pointes, sont dentelés à l'intérieur: d'un côté il y a une forte dent, de l'autre—de 4 à 6 petites. Les alulae sont bien distinctes, triangulaires. Le fulcrum est plus court que le tiers de la longueur des rami. Les manubria sont forts, légèrement élargis aux deux extrémités. Les unci assez courts et gros. Longueur totale du corps 300—360  $\mu$ , long. des doigts 75—85  $\mu$ , long. des mâchoires 35—45  $\mu$ .

Cette espèce se rapproche de l'espèce *D. capucinus* H. et M., dont elle diffère par ses mâchoires plus compactes, son fulcrum plus court, par des différences moins significatives dans la forme du corps et des doigts, ainsi que par sa taille.

Espèce assez commune.

Mâle (Fig. 4): Par la forme de son corps il ressemble beaucoup à la femelle, mais demeure plus svelte. L'appareil rotateur et le rostre sont bien développés, normaux. La glande rétro-cérébrale est grande et bien distincte. La pséudolorica est présente. Le tube digestif conserve la forme normale, mais est dépourvu de lumen. En revanche, il est muni de nombreuses boules de graisse. Le mastax est dépourvu de trophi. Le



vas deferens possède une ciliation interne distinctement visible. Le testicule et les glandes prostatiques sont bien développés. Long. totale 230—290  $\mu$ ; long. des doigts 60—75  $\mu$ .

*Dicranophorus hercules* n. sp. (Pl. III, Fig. 1—2).

La forme du corps est typique pour les représentants de ce genre, elle rappelle surtout celle de *D. capucinoides*. Le rostre et la structure intérieure comme chez l'espèce précédente. Les orteils sont forts, leur longueur atteint un quart de la longueur du corps; ils sont distinctement recourbés vers le côté ventral et terminés par des articles mobiles, nettement séparés. Les trophi (Fig. 2) sont très grands; les rami allongés, sveltes, terminés par un élargissement en forme de massue, muni de trois dents obtuses (de même que chez *D. alcimus* H. et M.), leurs bords intérieurs sont dentelés; le nombre des dents est variable: d'un côté il y en a de 4 à 6, de l'autre—de 5 à 10. Les alulae sont grandes, triangulaires. Les manubria droits, assez minces, à leurs extrémités légèrement élargis. Le fulcrum est court, il constitue environ un tiers de la longueur des rami. Les unci sont assez long. et fins. La longueur du corps 440—520  $\mu$ , longueur des orteils 108—112  $\mu$ , longueur des mâchoires 60—65  $\mu$ . Espèce semblable à la précédente, dont elle diffère par la structure des mâchoires, par ses orteils légèrement recourbés et par sa taille.

Espèce assez commune.

*Encetrum diglandula* (Zawadowsky). (= *Proales diglandula* Zawadowsky).

Espèce semblable à *E. villosum* H. et M.: ses trophi ressemblent beaucoup à celles de cette dernière. Voici les principales différences (à part quelques menus détails):

1. La présence, dans la partie antérieure de la tête, de deux glandes subcérébrales bien distinctes, rondes et de forme caractéristique.

2. La présence de grandes glandes salivaires.

3. La présence de trois bandes longitudinales de cuticule épaissie, bien distinctes qui se prolongent de chaque côté du corps.

4. Des dimensions plus petites; long. du corps 180  $\mu$ , long. des orteils 13  $\mu$ , celle des trophi 23  $\mu$ .

*Encetrum sabulosum* n. sp. (Pl. III, fig. 6—7).

Le corps allongé (Fig. 6), un peu aplati dans le sens dorso-ventral, est distinctement divisé en trois parties. La cavité du corps est étroite, entièrement remplie par les viscères; le corps est opaque. Le tronc est aplati; vu d'en haut, il présente la forme caractéristique d'une poire; dans sa partie antérieure, immédiatement derrière la tête il s'élargit fortement pour s'amincir ensuite graduellement et passer en un pied mince, cylindrique, composé d'un seul article et terminé par deux orteils fins et longs. Les orteils sont cylindriques, et peuvent être rentrés comme les tuyaux d'une lunette (telescopés); leurs mouvements ne sont pas soumis au contrôle des muscles. La couronne, posée obliquement, se compose de deux bouquets de robustes cils. Le rostre est à peine visible. Le mastax, pas très grand, contient des trophi typiques pour le genre *Encetrum* (Fig. 7). Les rami sont larges, en forme de plaques terminées par une pointe longue et fine. Le fulcrum est mince, plus long que les rami. Les manubria sont longs, assez gros, fortement recourbés vers l'intérieur, terminés par un petit élargissement. Les unci sont courts et minces, elles agissent d'accord avec les rami en formant un tout; elles sont fixées aux manubria à l'aide de pièces accessoires ovales, pas très grandes.—Le tube digestif est normal; l'intestin n'est pas séparé de l'estomac; les glandes gastriques ovales ne sont pas très grandes. La vésicule contractile est grande, lorsqu'elle est remplie, elle occupe beaucoup de place du côté droit, dans la direction de la partie antérieure de la cavité du corps. Le ganglion est grand, sacculiforme. Dans sa partie antérieure se trouvent deux yeux, disposés près l'un de l'autre, ovales et incolores. Les glandes pédieuses sont allongées et occupent toute la longueur du pied. Les mouvements de l'animal sont très caractéristiques (voir plus bas). Long. du corps 140—170  $\mu$ ., long. du pied 45—60  $\mu$ ., long. des orteils 10—15  $\mu$ .; long. des trophi 17—22  $\mu$ .

Espèce commune, trouvée aussi dans la rivière Bug.

*Encetrum velox* n. sp. (Pl. IV, fig. 11—13).

Femelle (Fig. 11): Le corps est allongé, cylindrique, nettement divisé en trois parties; il est opaque, parce que la cavité du corps est complètement remplie par les viscères. La

tête est grande, séparée du tronc par une très profonde incisure. La couronne, dont la position est presque terminale, se compose de deux bouquet de vigoureux cils. Le rostre est très grand, transparent, arrondi, lorsqu'il est vu d'en haut. Le tronc est cylindrique, vers la partie postérieure du corps il s'amincit lentement et passe en un pied allongé et cylindrique, composé de trois articles et terminé par deux doigts longs et grêles. Ces doigts sont arrondis à leurs extrémités, légèrement cintrés et se composent de deux articles distinctement séparés et réunis de façon à demeurer mobiles; ils n'ont pas la faculté de se mouvoir à volonté et peuvent être télescopés. Les trophi (Fig. 12) sont très grands et vigoureux, du type d'*Encetrum*. Les rami sont en forme de lames, triangulaires, terminés par une pointe fine, munie à sa base encore de deux pointes accessoires. Le fulcrum est mince et long. Les manubria ne sont pas très longs, courbés, les unci, en forme de bâtons, sont réunis aux manubria à l'aide de pièces accessoires allongées. Les unci, les pièces accessoires et les rami sont réunis par des ligaments et agissent comme un tout. Les glandes salivaires sont distinctes; les glandes gastriques sont grandes, ovales. Les glandes pédieuses, le ganglion et les yeux—comme chez *E. sabulosum*. Long. du corps 230—350  $\mu$ , long. des orteils 22—30  $\mu$ , long. des mâchoires 35—45  $\mu$ .

Espèce commune.

Grâce à leur aspect caractéristique, *E. sabulosum* et *E. velox* forment avec les espèces *Encetrum elongatum* (Glasscott) (= *Diglena elongata* Glasscott non *Encetrum elongatum* H. et M.) et *Encetrum ricciae* Harring un groupe bien séparé des autres Rotifères de ce genre. Les trois premières espèces se meuvent d'une manière très caractéristique, bien observée par Mlle Glasscott. En outre *E. elongatum* montre une grande similitude avec *E. velox*. Toutefois, je ne me suis pas décidé à identifier ces espèces, car, outre une suite d'autres différences, assez essentielles, qui pourraient pourtant être expliquées par une omission de l'auteur—la forme des orteils chez *E. elongatum*, dessinée et soulignée dans la description, diffère trop des orteils d'*E. velox* si caractéristiques et qui ne peuvent passer inaperçus.

Mâle (Fig. 13): En principe, le corps ressemble à celui

de la femelle, seulement il est démesurément allongé. L'appareil rotateur est un peu plus faible, le ganglion cérébral extrêmement long. Le tube digestif est réduit à un groupe de boules de graisse. Le testicule est allongé, relativement pas très grand; deux glandes prostatiques. Le pénis est rétractile. La forme du pied, des orteils et des glandes pédieuses est comme chez la femelle. Long. du corps 240  $\mu$ , long. des orteils 25  $\mu$ .

*Wigrella depressa* n. g. n. sp. (Pl. III, fig. 8—10).

Le corps est très fortement comprimé dans le sens dorso-ventral, ce qui lui donne la forme d'une plaque. Il est nettement divisé en trois parties. Vu de côté (Fig. 9), il rappelle, dans ses contours généraux, la forme d'un *Dicranophorus* quelconque. Vu de dos (Fig. 8), il rappelle plutôt un représentant de la famille *Euchlanidae*. La cavité du corps est vaste, le corps est transparent. La cuticule est durcie et permet seulement une faible métabolie. La tête et le tronc, considérés ensemble, ont à peu près la forme d'une ellipse, coupée droit dans sa partie postérieure. La tête est divisée en deux parties; la couronne est faible et se présente sous la forme d'une plaque ciliée, placée tout à fait ventralement. Le rostre a la forme d'une plaque arrondie dans sa partie antérieure. La largeur maximale du tronc se trouve dans sa partie médiane; vers la partie postérieure il s'amincit et passe en une plaque caudale, terminée par un bord postérieur presque droit. De dessous cette plaque apparaît un pied, composé de deux articles, ayant une forme caractéristique. Les orteils sont très robustes, courbés presque sous un angle droit vers le côté ventral; leur partie terminale se détache indistinctement et forme une dent conique. Entre les orteils il y a un petit appendice en forme de plaque.—Le mastax du type „forcipat” est grand, il contient des trophi pas très vigoureux, caractéristiques pour le genre *Encetrum* (Fig. 10); ils ressemblent surtout aux mâchoires de *E. sabulosum* n. sp. Les rami ont la forme de plaques, arrondies dans leur partie postérieure; dans leur partie antérieure ils sont terminés par une pointe simple, faiblement allongée; le fulcrum est mince, plus long que les rami. Les manubria sont longs, vigoureux, recourbés dans leurs parties terminales. Les unci sont courts et vigoureux, ils se réunissent aux manubria à l'aide de pièces accessoi-



res ovales; les unci et les rami agissent comme un tout. L'intestin n'est pas séparé de l'estomac; les glandes gastriques ovales ne sont pas grandes. La vessie contractile est grande. L'ovaire extraordinairement grand, en forme de fer à cheval. Le ganglion est grand, sacculiforme; dans sa partie antérieure sont situées deux glandes subcérébrales bien distinctes, quoique pas très grandes, en forme des virgules. Les glandes pédieuses sont assez grandes et remplissent tout le pied, en s'élargissant sous forme d'éventail dans le tronc. Longueur totale du corps 150—170  $\mu$ , longueur des orverts 30  $\mu$ , longueur des trophi 17  $\mu$ .

Trouvé au nombre de 5 exemplaires dans du sable recouvert d'une couche d'eau peu profonde; deux habitats.

La structure des trophi et de l'appareil rotateur indiquent l'affinité de cette curieuse espèce avec le groupe des *Dicranophorinae*, surtout les mâchoires prouveraient la parenté de ce Rotifère avec le genre *Encetrum*. Toutefois, la forme du corps, si extraordinaire pour un représentant de la famille *Notommatidae*, ainsi qu'une structure intérieure toute particulière m'ont obligé à établir pour cette espèce un genre nouveau.

*Diurella taurocephala* Hauer.

Femelle: La forme de la lorica est tout à fait conforme à l'excellente description de Hauer (1931). Les trophi sont grands, très asymétriques; le manubrium droit est à peine perceptible; le ramus gauche est muni d'un angle saillant et allongé; son bord inférieur est droit.

Espèce commune, trouvée également dans le Bug.

Mâle (Pl. IV, fig. 15): L'unique spécimen que j'ai trouvé, au surplus contracté, ne me fournit pas les matériaux nécessaires pour une étude plus approfondie de son anatomie. Mais, comme jusqu'à présent les données sur les mâles du genre *Diurella* manquent totalement, je donne le dessin et la description de cet unique spécimen. Sa taille est très petite (65  $\mu$ ), les viscères fortement réduits; le tube digestif est représenté seulement par un petit groupe de boules de graisse; le ganglion cérébral est grand, dans sa partie postérieure se trouve un oeil. Vers sa partie terminale, le corps se transforme en pénis, qui est construit comme chez les représentants du genre *Trichocerca*.

*Diurella pygocera* n. sp. (Pl. IV, fig. 16—17).

Le corps est gros, enflé; le cou est indistinctement séparé du tronc. La lorica forme dans sa partie antérieure deux cornes caractéristiques: la gauche est plus courte, droite et grosse; la droite est plus longue, recourbée en dedans et grosse seulement à sa base, vers sa fin elle s'amincit très considérablement. La partie antérieure de la lorica est plissée d'une manière caractéristique. Dans sa partie postérieure, près de l'orifice pédal, à gauche du côté ventral se trouve un appendice cuticulaire asymétrique bien distinct en forme de crochet retoussé vers le haut. Le pied est démesurément svelte; les doigts habituellement collés ensemble; l'orteil plus court constitue les deux tiers du plus long; 2 substyli.—L'anatomie intérieure est normale, les trophi très grands, fortement asymétriques, le manubrium droit est à peine visible. Le ramus gauche est muni d'un angle allongé, qui possède sur son bord inférieur une dent saillante, dirigée vers le bas. Long. de la lorica 100—110  $\mu$ , long. de l'orteil gauche 34  $\mu$ , long. de la corne antérieure droite 26  $\mu$ .

Cette espèce est une proche parente de l'espèce *D. taurocephala*. Assez commune.

*Elosa worralli* Lord var. *spinifera* n. var. (Pl. IV, fig. 14).

La forme du corps et des trophi est conforme dans ses traits généraux à la description de Voigt (1904). Sur le côté ventral de la partie postérieure il y a une épine cuticulaire bien distincte et de forme particulière, qui dépasse un peu la partie terminale du corps. Sur le côté ventral un peu au dessus de l'épine en question, symétriquement dans la ligne médiane du corps il y a, dans la cuticule, une fente sémilunaire disposée horizontalement, où se trouve l'anus. Donc l'épine n'est pas homologue au pied des autres Rotifères.

Forme commune.

*Lecane scobis* Harring et Myers.

La forme de la lorica est tout à fait conforme aux données de Harring et Myers (1926).

Espèce commune.

*Monostyla psammophila* n. sp. (Pl. IV, fig. 18—20).'

Femelle (Fig. 18): Le contour de la lorica est ovale, avec le bord antérieur droit; sa largeur égale sa longueur. Les bords antérieurs des deux plaques correspondent. La plaque

ventrale est bien plus étroite que la plaque dorsale. Le segment postérieur, arrondi, dépasse très peu la plaque dorsale. Dans la partie antérieure de la plaque dorsale se trouvent des plis qui la traversent un peu en biais. Un pli horizontal bien marqué se trouve sur la plaque ventrale. Les plaques coxales ne sont pas très grandes, arrondies. Le premier article du pied est bien distinct, allongé, il recouvre en grande partie le second article, de sorte que la partie libre du second article est deux fois plus large que longue. L'orteil est gros, fusiforme, pas très long. A sa base il est assez étroit, ensuite il s'élargit, pour passer graduellement, dans sa partie terminale, en une dent terminale, courte et pointue, divisée par un sillon longitudinal peu distinct. Il n'y a même pas de trace de dents latérales; à la place, où l'orteil commence à s'amincir il y a une constriction peu distincte. La longueur de l'orteil compte deux cinquièmes de la longueur de la lorica. Long. de la lorica 65  $\mu$ , largeur de la plaque dorsale 65  $\mu$ , larg. de la plaque ventrale 50  $\mu$ , long. de l'orteil 26  $\mu$ , long. de la dent terminale 4  $\mu$ .

Par la forme de sa lorica cette espèce rappelle beaucoup *M. obtusa* Murray, toutefois elle en diffère distinctement surtout par la structure du pied et de l'orteil (comparer les Fig. 20 a et b), qui ressemble un peu à celui de l'espèce *M. rhopalura* H. et M.

Espèce commune.

Mâle: (Fig. 19). Les mâles, représentés assez abondamment dans plusieurs échantillons, diffèrent beaucoup de l'unique individu mâle, connu jusqu'à présent dans les limites du genre *Monostyla* (*M. quadridentata* selon Herring et Myers 1926); ils diffèrent aussi beaucoup par comparaison aux femelles. Mais puisque la manière de leur apparition indique clairement leur relation avec *M. psammophila*, ce que confirme également l'orteil simple, terminant le corps, je donne plus bas la description et le dessin de ces mâles, comme appartenant à l'espèce *M. psammophila*, tout en rappelant la restriction faite ci-dessus.

Le corps est vermiforme, sans lorica nettement formée. Le tronc cylindrique s'amincit insensiblement et se transforme en pied, terminé par un orteil simple et pointu. Le corps est opaque, rempli de boules de graisse. Le tube digestif est



réduit. Le ganglion est grand, avec un oeil rouge dans sa partie postérieure. Le testicule est allongé, un pénis rétractil se trouve à la base du pied. Longueur du corps 90—100  $\mu$ .

*Lepadella patella* (Müller).

Mâle: Plusieurs exemplaires trouvés étaient conformes en principe au dessin de Herring (1916).

*Colurella colurus* (Ehr.) (Pl. IV, fig. 21).

Mâle: La forme du corps ressemble à celui de la femelle; la lorica est bien développée, bien qu'elle ne recouvre pas tout le tronc. Le tube digestif est fortement réduit; le ganglion est grand. Deux yeux. Longueur totale 85—120  $\mu$ ; long. de la lorica 55  $\mu$ , long. des orteils 25  $\mu$ . Donc, les dimensions sont plus considérables que celles que cite Remane (1929).

Station Hydrobiologique de Wigry. Novembre 1931.

#### EXPLICATION DES PLANCHES.

Tous les dessins ont été exécutés à l'aide de l'appareil à dessiner d'après les spécimens vivants, narcotisés, à l'exception des figures 15, 16, 17 et 18, qui sont exécutées d'après des animaux contractés.

Les grossissements des figures sont différents; pour les dimensions exactes de chaque espèce—voir le texte. Les figures 1, 3 et 4, 8 et 9, 11 et 13, 16 et 17, 18 et 19—sont grossies de même manière.

#### Planche III.

- Fig. 1.—*Dicranophorus hercules* n. sp. ♀ vu de côté.  
 Fig. 2.—*Dicranophorus hercules* n. sp.—Les trophi.  
 Fig. 3.—*Dicranophorus capucinoïdes* n. sp. ♀ vu de côté.  
 Fig. 4.—*Dicranophorus capucinoïdes* n. sp. ♂ vu de côté.  
 Fig. 5.—*Dicranophorus capucinoïdes* n. sp.—Les trophi.  
 Fig. 6.—*Encetrum sabulosum* n. sp. ♀ vu du côté dorsal.  
 Fig. 7.—*Encetrum sabulosum* n. sp.—Les trophi.  
 Fig. 8.—*Wigrella depressa* n. g. n. sp. ♀ vu du côté dorsal.  
 Fig. 9.—*Wigrella depressa* n. g. n. sp. ♀ vu de côté.  
 Fig. 10.—*Wigrella depressa* n. g. n. sp.—Les trophi.



## Planche IV.

- Fig. 11.—*Encetrum velox* n. sp. ♀ vu de côté.  
 Fig. 12.—*Encetrum velox* n. sp.—Les trophi.  
 Fig. 13.—*Encetrum velox* n. sp. ♂ vu de côté.  
 Fig. 14.—*Elosa worralli* Lord var. *spinifera* n. var. vu du côté ventral.  
 Fig. 15.—*Diurella taurocephala* Hauer. ♂ contracté vu de côté.  
 Fig. 16.—*Diurella pygocera* n. sp.—Spécimen contracté vu du côté ventral.  
 Fig. 17.—*Diurella pygocera* n. sp.—Spécimen contracté vu du côté gauche.  
 Fig. 18.—*Monostyla psammophila* n. sp. ♀. Spécimen contracté vu du côté ventral.  
 Fig. 19.—*Monostyla psammophila* n. sp. (?) ♂. vu du côté dorsal.  
 Fig. 20.—Les pieds avec les doigts:  
     a) *Monostyla obtusa* Murray  
     b) *Monostyla psammophila* n. sp.  
 Fig. 21.—*Colurella colurus* (Ehr.) ♂ vu de côté.
-

KAZIMIERZ DEMEL

## BLIŻSZA KATEGORYZACJA WIATRÓW ZE WZGLĘDU NA ICH EFEKTY HYDROGRAFICZNE PRZY HELU

(Z 8 rys. w tekście)

Ogólna analiza wiatrów ze względu na ich efekty hydrograficzne przy Helu, przeprowadzona przez autora w poprzednich publikacjach, <sup>1)</sup> pozwoliła podzielić wszystkie wiatry, wiejące na naszym wybrzeżu morskim, na dwie zasadnicze o przeciwnym sobie działaniu serje: pozytywną i negatywną. Serja pozytywna, obejmująca wiatry wiejące z kierunków zachodnich i północnych, od S W poczynając a na N N E kończąc, podnosi poziom przy Helu w następstwie prądu, naprowadzającego zwierzchnie warstwy wody od zachodu. Prąd ten przy cyplu półwyspu naszego, napotykając znaczne głębokości, pogrąża się i odpycha od brzegów spodem zalegające zimne wody głębi Gdańskiej. Z dodatkiem działaniem tych wiatrów na stosunki hydrograficzne, mianowicie na wahania poziomu morza, termikę i prądy, łączy się ściśle niemniej korzystny ich wpływ na stosunki rybackie, o czym świadczą niedwuznacznie letnie i jesien-

---

<sup>1)</sup> Demel K: Z hydrograficznych i rybackich badań w pobliżu Helu, Przyroda i Technika, zeszyt X, rocznik 1929.—Les variations de température des eaux profondes près de Hel et leur concordance avec les vents, III-e Conf. Hydrologique des Etats baltiques. Varsovie 1930.

ne połowy flonder i śledzi, oraz zimowe i wiosenne łososi i dorsza, przebiegające w ścisłej harmonji z ilością tych wiatrów<sup>1)</sup>.

Wręcz przeciwnie jest działanie wiatrów negatywnych, wschodnich i południowych (od NE do SSW). Powodują one przy dłuższem działaniu prąd wyprowadzający, przebiegający wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego z SE na NW; prąd ten, unosząc wierzchnie wody zatoki Gdańskiej ku zachodowi, jednocześnie spodem podprowadza na nasze tereny przybrzeżne zimne wody głębi Gdańskiej, wynoszone w płytszych miejscach od strony Wielkiego Morza niejednokrotnie na samą powierzchnię. Poziom morza opada. Ryby użytkowe znikają, zaznaczając, jak flondry, swą ucieczkę przed zimną jałową wodą krótkotrwałymi zwyczajami połowów, uwarunkowanymi skupianiem się ryb, odchodzących z naszych przybrzeżnych terenów łowu.

Dwie te serje wiatrów, rozdzielone linią prostopadłą do przebiegu półwyspu Helskiego, mają zasadnicze znaczenie dla stosunków panujących u naszych brzegów; po bliższej analizie okazują się one jednak serjami, które podlegają dalszemu naturalnemu podziałowi, szczegółowszej klasyfikacji, będącej treścią szkicu niniejszego.

### **Wiatry o działaniu ogólnobałtyckiem (zachodnie i wschodnie)**

Zarówno w pozytywnej jak i w negatywnej serji wiatrów dają się z łatwością wyróżnić wiatry o znaczeniu ogólnobałtyckiem, wpływające na stosunki hydrograficzne naszych wód i Bałtyku jako całości za pośrednictwem rejonu przejściowego, łączącego Bałtyk z Morzem Północnem. Obraz dominujących prądów w tym rejonie ilustruje mapka według Helland-Hansena (Rys 1). Poprzez cieśniny duńskie, Belty i Sund, dalej wzdłuż szwedzkich (wschodnich) brzegów Kategatu i norweskich (północnych) brzegów Skageraku sunie wierzchem prąd słonawych wód Bałtyku ku Morzu Północnemu i ku norweskim rejonom

---

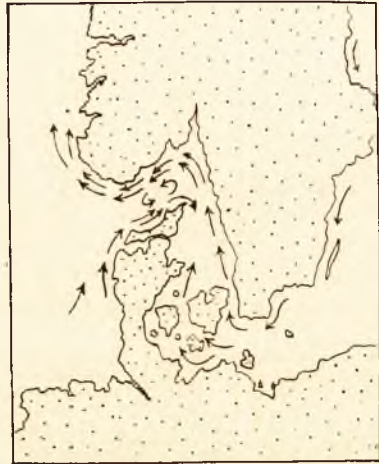
<sup>1)</sup> Por. Demel K. Poziom morza—wskaźnikiem połowów, Arch. Hydrob. i Rybactwa, T. V. Od czego zależą dobre połowy ryb przy Helu, Bibl. „Ryby” № 5, Bydgoszcz 1931.

Atlantyku. Jednocześnie z Morza Północnego wzdłuż duńskich wybrzeży wchodzi do Skageraku prąd wody słonej, który już w Kategacie, jako cięższy, pogrąża się coraz bardziej, pokrywając się z wierzchu warstwą słonawej wody bałtyckiej. W cieśninach duńskich, Beltach i Sundzie, ta dwuwarstwowość jest zupełnie wyraźna. Spodem wchodzi do Bałtyku woda słona, północnomorska, wierzchem wypływa z Bałtyku woda słonawa.

Ogólny ten schemat cyrkulacji wód w cieśninach ulega jednak mniej lub więcej wyraźnym modyfikacjom, a ściślej hamowaniu względnie przyspieszaniu, w uzależnieniu od przebiegu wiatrów, przyczem zorientowanie tych cieśnin zwłaszcza Skageraku i Kategatu decyduje niewątpliwie o kierunkach wiatrów, które przyspieszają względnie hamują normalną cyrkulację, między Bałtykiem a Morzem Północnym. Odbija się to kolei, zgodnie z zasadą ciągłości czy też jedności zbiornika, głośnym echem w całym Bałtyku: w przebiegu prądów, wahanach poziomu, ruchach spodem zalegających zimnych wód głębinowych, stosunkach rybackich. Stąd zasadnicze znaczenie wiatrów o działaniu, jak powiedzieliśmy, ogólnobałtyckiem.

O kierunkach tych wiatrów decyduje zorientowanie Kategatu i Skageraku, w szczególności tych ich brzegów, wzdłuż których sunie zdecydowany prąd bałtycki, a więc szwedzkiego w Kategacie i norweskiego w Skageraku. Przeciwnie do norweskiego duński brzeg Skageraku, wzdłuż którego przenikają od wierzchu do dna wody Morza Północnego, jednakowo z norweskim zorientowany, w znacznej mierze z nim współdziała.

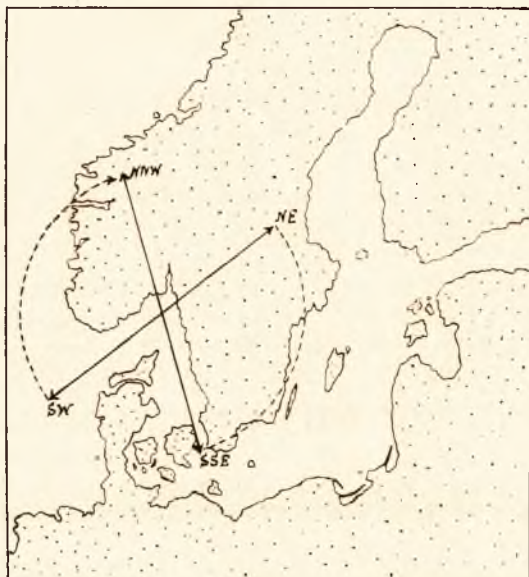
Skagerak, w szczególności jego brzeg północny, zorientowany jest wzdłuż linii S W—N E. Po tej samej linii z N E na S W płynie prąd, unoszący wody Bałtyku do Morza Północnego.



Rys. 1.—Mapka prądów w rejonie przejściowym między Bałtykiem a Morzem Północnym.



Szwedzki brzeg Kategatu, wzdłuż którego przebiega prąd bałtycki, zorientowany jest ściśle według kierunku NNW—SSE. Dwa te zasadnicze kierunki wyjaśniają nam znaczenie wiatrów zachodnich i wschodnich dla hydrograficznych i rybackich stosunków Bałtyku jako całości (Rys. 2). Wiatry zachodnie, wiejące



Rys. 2.—Mapka ilustrująca znaczenie wiatrów zachodnich i wschodnich, działających poprzez cieśniny na hydrograficzne stosunki Bałtyku jako całości.

z kierunków od SW do NNW, wywierają hamujący wpływ na prąd bałtycki w Skageraku i w Kategacie, jednocześnie sprzyjając napływowi wód z Morza Północnego wzdłuż duńskiego brzegu Skageraku, czego następstwem jest spiętrzanie się wód w cieśninach tem większe, im silniejsze są te wiatry. Dalszą konsekwencją tego zahamowania normalnego odpływu wód Bałtyku do Morza Północnego, w związku z przesuwaniami się ponad cieśninami wiatrów zachodnich, jest podnoszenie się poziomu wody we wszystkich częściach Bałtyku, prąd cyrkulacyjny wierzchnich wód w głównych jego basenach (Bornholmskim, Środkowym i Północnym czyli Botnickim) w kierunku przeciwnym ruchowi strzałki zegarowej, wahania termiczne

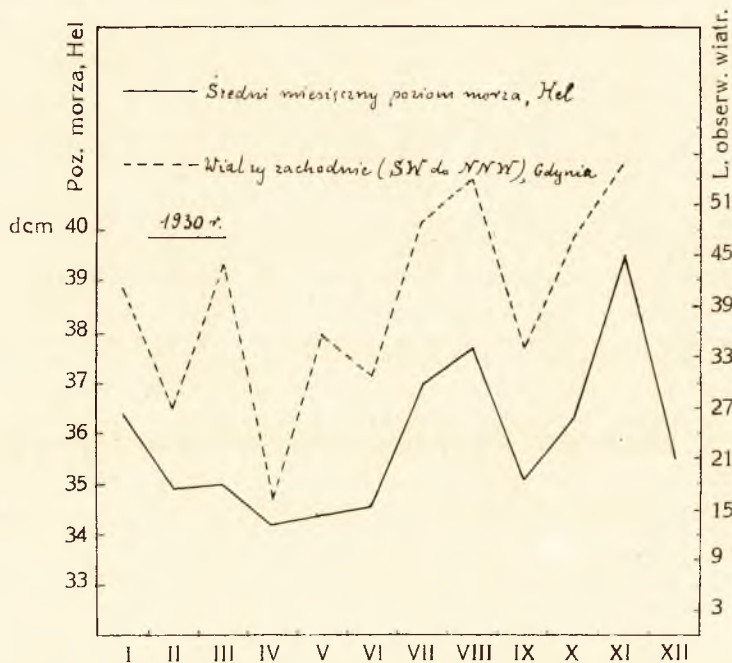
w związku z przesuwaniem się warstw wodnych, wreszcie najrozmaitsze efekty rybackie o doniosłym znaczeniu gospodarczym.

Temu hamującemu odpływu wód Bałtyku, dodatniemu w swych skutkach wpływowi wiatrów zachodnich, wyraźnie przeciwstawiają się wiatry wschodnie, wiejące z kierunków NE do SSE. Sprzyjają one wzmocnionemu odpływowi wód bałtyckich przez cieśniny Skagerak i Kategat, „popędzają” prąd bałtycki, przeciwstawiając się jednocześnie wierzchniemu napływowi wód z Morza Północnego, które jednak wtedy spodem wchodzi zapewne tem skuteczniej. Wschodnie te wiatry nie wywołują nigdy spiętrzeń wody w cieśninach. Przeciwnie, obniżają one tam poziom, jak zresztą i na całym obszarze Bałtyku, stwarzając na jego powierzchni, zarówno zdala od brzegów, jak i przy brzegach szwedzkich, wschodnich i południowych, prąd wyprowadzający wierzchnie wody ku cieśninom i Morzu Północnemu.

Obie te grupy wiatrów prądów wórczych, działających poprzez cieśniny na całość hydrograficznych stosunków Bałtyku, mianowicie grupa zachodnia, obejmująca kierunki SW do NNW, i przeciwna jej grupa wiatrów wschodnich, mają też zasadnicze znaczenie dla stosunków panujących u naszych brzegów. One bowiem przedewszystkiem decydują o prądach, oscylacjach poziomu, wahaniach termicznych w związku z przesuwaniem się warstw, a pośrednio o obfitości połowów ryb użytkowych. W wyróżnionej przez nas serji wiatrów, pozytywnych, wiatry zachodnie odgrywają rolę najważniejszą, podobnie jak wschodnie w serji negatywnej. Wiatry północne i południowe, jak to zobaczymy, odgrywają u nas rolę tylko dodatkową, uzupełniając: północne najczęściej efekty wiatrów zachodnich, południowe—wschodnich.

Wiatry zachodnie, wiejąc w cieśninach, zaznaczają u nas swój wpływ w stosunku do ruchów w warstwach wierzchnich prądem naprowadzającym wody od zachodu; prąd ten w szczególności wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego przebiega z NW na SE, niezależnie od tego, czy mamy w naszym rejonie wiatry wiejące z innych kierunków, a więc np. północne, które w tym razie uzupełniają efekty wiatrów zachodnich, czy nawet słabnące względnie rozpoczynające się wiatry wschodnie, które swe efekty przeciwne (prąd wzdłuż północnego

brzegu półwyspu Helskiego z SE na NW i dalej, od Rozewia poczynając, prąd ku zachodowi—prąd wyprowadzający) wywołują dopiero wtedy, gdy przesuną się do cieśnin, dając u nas w pierwszych godzinach swego wpływu, nim osiągną cieśnin, krótkotrwały prąd do Małego Morza i lekkie podnoszenie się poziomu<sup>1)</sup>. Prąd ten i podnoszenie się poziomu trwa do chwili aż nastąpi całkowite odwrócenie wierzchniego prądu u południowych brzegów Bałtyku na prąd ku cieśninom.



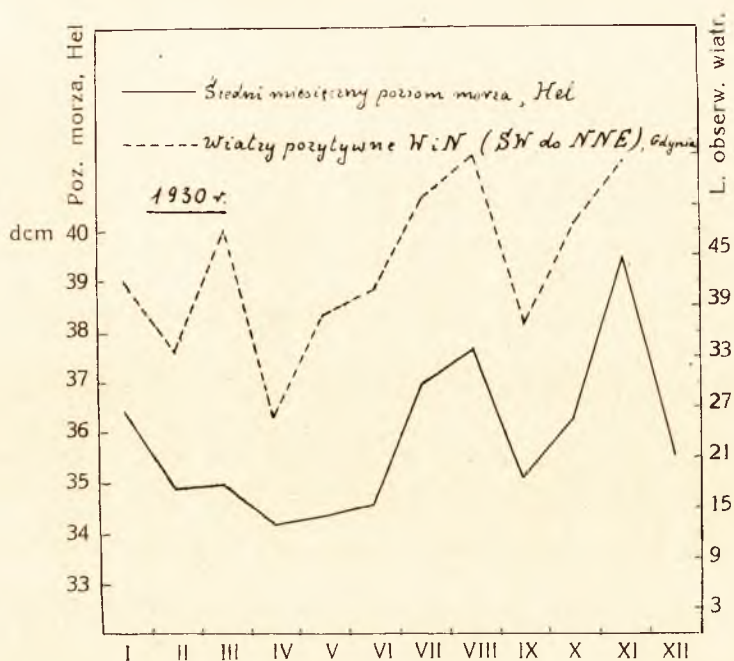
Rys. 3. — Wahania poziomu morza przy Helu na tle wiatrów zachodnich w r. 1930.

Że tak jest istotnie i że wiatry zachodnie działają poprzez cieśniny na prądy u naszych brzegów, dowodzi w sposób niewątpliwy prąd naprowadzający wody do zatoki Gdańskiej jeszcze przed nadejściem wiatrów od zachodu,<sup>2)</sup> czemu jednocześnie towarzyszy podnoszenie się po-

1) Por. Demel K. O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego, mapa 7. Arch. Hydrob. i Rybactwa Tom IV, № 3-4, str. 301.

2) Por. Demel I. c. Mapa 8, str. 302.

ziomu wody, przy wiatrach negatywnych u nas nieomylny wskaźnik bliskiego, za kilka godzin mającego nastąpić, nadejścia wiatrów od zachodu. Tak samo prąd wyprowadzający oraz towarzyszące mu opadanie poziomu morza przy wiatrach wschodnich zaczynają się tylko wtedy, kiedy wiatry te miały już czas od nas dosięgnąć cieśnin, względnie kiedy przedtem nim to mogło nastąpić południowe wiatry już działały w cieśninach.



Rys. 4. — Wahania poziomu morza przy Helu na tle wiatrów pozytywnych (W i N).

W stosunku do oscylacji poziomu morza wiatry zachodnie, dla naszych stosunków ściśle zdefiniowane kierunkami SW-NNW, odgrywają rolę najważniejszą o czym przekonywa nas przebieg krzywych, ilustrujący średni miesięczny poziom przy Helu w roku 1930, obliczony na podstawie codziennych obserwacji Morskiego Laboratorium Rybackiego i przebieg wiatrów zachodnich dla Gdyni, ogłoszony w Wiadomościach Meteorologicznych i Hydrograficznych P. I. M. (Rys. 3). Wiatry północne N i NNE, uzupełniające u nas grupę wiatrów zachodnich do serii pozytywnej, uzupełniają również swym działaniem efekty



wiatrów zachodnich, dając przebieg krzywych dla serii SW-NNE i poziomemu morza jeszcze bardziej zgodny (Rys. 4), niż to dała oddzielnie grupa wiatrów zachodnich. Same jednak w miesięcznym średnim zestawieniu, niwelującym krótkotrwałe, lokalne zwyki poziomu, nie wykazują zupełnie zgodności ze średnim miesięcznym poziomem.

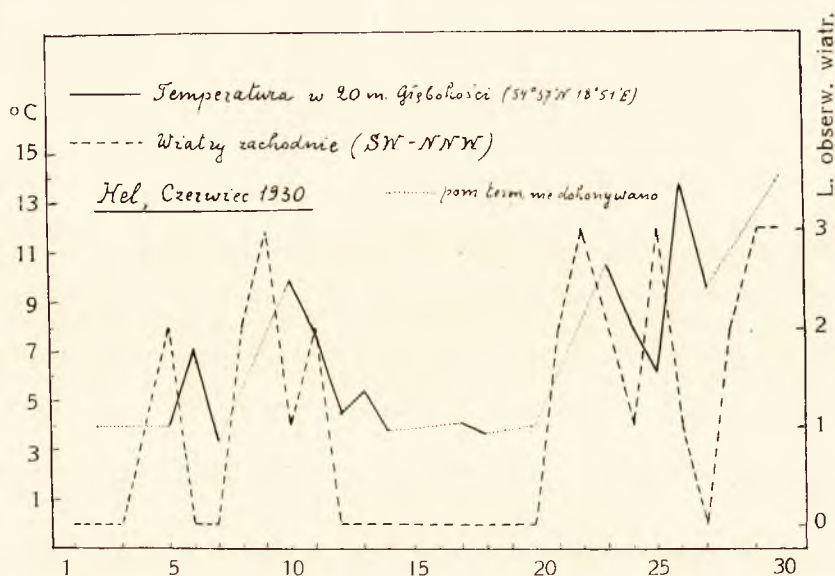
Przy codziennych notowaniach poziomu i wiatrów zachodnich, jak to dla Helu (czerwiec 1930 r.) ilustruje nasz wykres, wiatry zachodnie, o znaczeniu ogólnobałtyckim, a więc działające poprzez cieśniny, nie wywołują owych krótkotrwałych i niewątpliwie lokalnych podwyższeń poziomu, które są spowodowane wiatrami północnymi (14, 15 i 16 czerwca 1930 r., Rys. 7) i położeniem polskiego wybrzeża u południowych brzegów Bałtyku, zorientowanego w kierunku NNE—SSW, położeniem sprawiającym przesuwanie się wierzchnich wód otwartego morza ku nam w następstwie wiatrów północnych (N i NNE), działających jednak bezpośrednio, a nie przez cieśniny.

W stosunku do raptownych i znacznych wahań temperatury w warstwach głębszych przy Helu, inaczej w stosunku do ruchów spodem zalegających zimnych wód głębi Gdańskiej, wiatry zachodnie okazują wpływ najzupełniej wyraźny i z całej serii wiatrów pozytywnych wyłączny, o czym można wnosić z wykresu (Rys. 5), przedstawiającego pod tym względem zupełnie typowy obraz dla miesięcy letnich o wyraźnym uwarstwieniu termicznym. Wpływu wiatrów północnych na te wahania nie widać. Na naszym czerwcowym wykresie rzuca się w oczy charakterystyczne jedno-,wyjątkowo dwudniowe spóźnienie się zwyczajek termicznych, każdorazowo następujące po wiatrach zachodnich.

Odnosnie zależności połowów naszych ryb użytkowych od wiatrów ściśle zachodnich możnaby tutaj tylko to zaznaczyć, że uderzająca zgodność zimowych i wiosennych połowów łososia i letnio-jesiennych flonder i śledzia z przebiegiem wiatrów W i N, czyli pozytywnych (SW do NNE), pozwala nam, nie wdając się narazie w bliższą analizę tej kwestji, widzieć w wiatrach zachodnich główny czynnik, sprzyjający tym połowom, wobec nieznacznego pod względem ilościowym stosunku wiatrów północnych do zachodnich.

## Wiatry o działaniu lokalnem (północne i południowe)

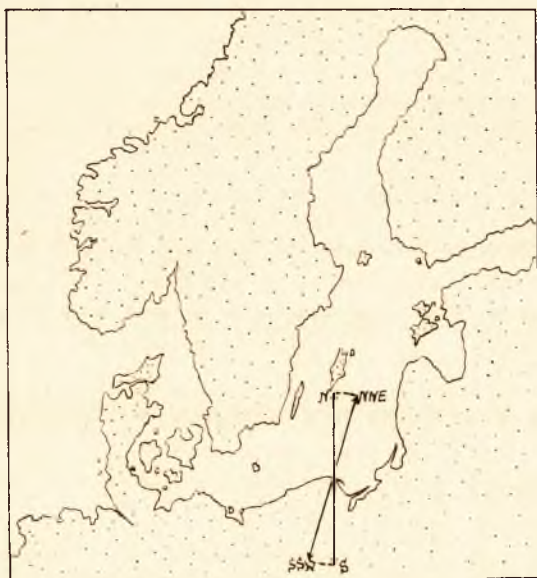
Inną zupełnie kategorię wiatrów, niż wiatry zachodnie i wschodnie, tworzą północne i przeciwstawne im wiatry południowe, uzupełniające jak wiemy nasze dwie zasadnicze dla Helu serie, północne—pozytywną, południowe—negatywną. Ich działanie na hydrograficzne stosunki u naszych brzegów odbywa się nietylko za pośrednictwem cieśnin, łączących Bałtyk z Morzem Północnym, jak to ma miejsce odnośnie wiatrów W i E, ile raczej bezpośrednio, mniej lub więcej lokalnie.



Rys. 5.—Wahania termiczne w głęb. 20 m na tle przebiegu wiatrów zachodnich. Hel, Czerwiec 1930.

Wpływ naporu wód Morza Północnego, tak widoczny w następstwie wiatrów zachodnich, względnie wzmożony odpływ wód Bałtyku spowodowany wiatrami wschodnimi, odbijają się na całości hydrograficznych stosunków Bałtyku, zwłaszcza na wahaniami poziomem. Przy wiatrach północnych względnie południowych tego nie widać. Przeciwnie, przy wiatrach z tych kierunków nadchodzących mamy do czynienia raczej z lokalnymi przesuwaniem się wierzchnich mas wodnych, dającymi różne najczęściej przeciwstawne efekty na szlaku swego działania.

Dwa zasadnicze czynniki decydują o takim a nie innym wpływie na nasze wody przybrzeżne wiatrów północnych, obejmujących kierunki N i NNE, i przeciwnych im wiatrów południowych S i SSW: położenie naszego wybrzeża u południowego brzegu Bałtyku, zorientowanego głównie w kierunku NNE—SSW, oraz obecność i kształt przylądka Rozewskiego. Dwa te fakty tłumaczą nam też dlaczego na naszym wybrzeżu w szczególności przy Helu,



Rys. 6.—Wiatry północne i południowe o działaniu lokalnym na hydrograficzne stosunki Bałtyku.

gdzie stosunki powyższe były przez nas obserwowane najdokładniej, zarówno wiatry N jak i NNE dołączają się ze względu na swe efekty hydrograficzne najczęściej do serji wiatrów zachodnich, tworząc z nimi mniej lub więcej jednolitą serję pozytywną, gdy wiatry S i SSW przyłączają się zazwyczaj do grupy wiatrów wschodnich w serję o efektach negatywnych.

Zacznijmy od prądów. Rzadko się zdarza, aby wiatry północne względnie południowe, wyżej przez nas zdefiniowane, dłużej wiały i to jednocześnie przy Helu i w cieśninach. Najczęściej przychodzą one u nas po wiatrach wiejących z kierun-

ków zachodnich, które dominują w naszych strefach umiarkowanych. Są to przeważnie następujące u nas po wiatrach zachodnich wiatry N i NNE, przesuwających się przez cieśniny i Bałtyk niżów północno-atlantyckich (islandzkich). Nic więc dziwnego, że gdy chodzi o prądy, efekty wiatrów północnych przy Helu uzupełniają najczęściej skutki wiatrów zachodnich w cieśninach. Innymi słowy, gdy wieją wiatry zachodnie w Skageraku i Kategacie, prąd dominujący u południowych brzegów Bałtyku w wierzchnich warstwach sunący z W na E, a u nas w szczególności wzdłuż północnego brzegu półwyspu z NW na SE, przy wiatrach północnych u nas pozostaje takim samym, gdyż decydują o nim wiatry zachodnie, prądotwórcze, wiejące w tym samym czasie w cieśninach.

Rzadziej bez porównania obserwujemy przy wiatrach północnych prąd wyprowadzający wierzchnie wody zatoki, przebiegający wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego w kierunku przeciwnym z SE na NW. Zdarza się to wczesną wiosną, zwłaszcza w kwietniu, w okresie dominujących wtedy na Bałtyku i w cieśninach wiatrów wschodnich, które, podobnie jak zachodnie, decydują o prądach u naszych brzegów, niezależnie od wiatrów lokalnie u nas w tym samym czasie wiejących.

Przeciwnie, niż wiatry północne, zachowują się południowe. Przyłączają się one najczęściej ze względu na efekty prądowe u naszych wybrzeży do wiatrów wschodnich, po pierwsze dlatego, że najczęściej po nich następują, a więc w okresie kiedy i cieśniny objęte są już zasięgiem akcji wiatrów wschodnich; po drugie z powodu szczególnego położenia i konfiguracji naszego wybrzeża, tworzącego zachodni, zorientowany wzdłuż kierunku NNW—SSE, brzeg zatoki Gdańskiej, zaopatrzony w półwysep Helski, który, wspólnie z brzegiem pełnego Bałtyku od przylądka Rozewie ku zachodowi, tworzy kąt ściśle na pół dzielony ważną dla naszego podziału wiatrów graniczną linią NNE—SSW, w dodatku identyczną z linią orientacji „gros” basenów Bałtyku. Ta szczególna konfiguracja naszego wybrzeża sprawia, że nawet przy wiatrach zachodnich w cieśninach, kiedy u południowych brzegów Bałtyku wierzchem przebiega prąd z W na E, przy wiatrach południowych u nas daje się obserwować prąd wyprowadzający, przebiegający wzdłuż północnego brzegu półwyspu z SE na NW, który, poczynając od Rozewia, przy-

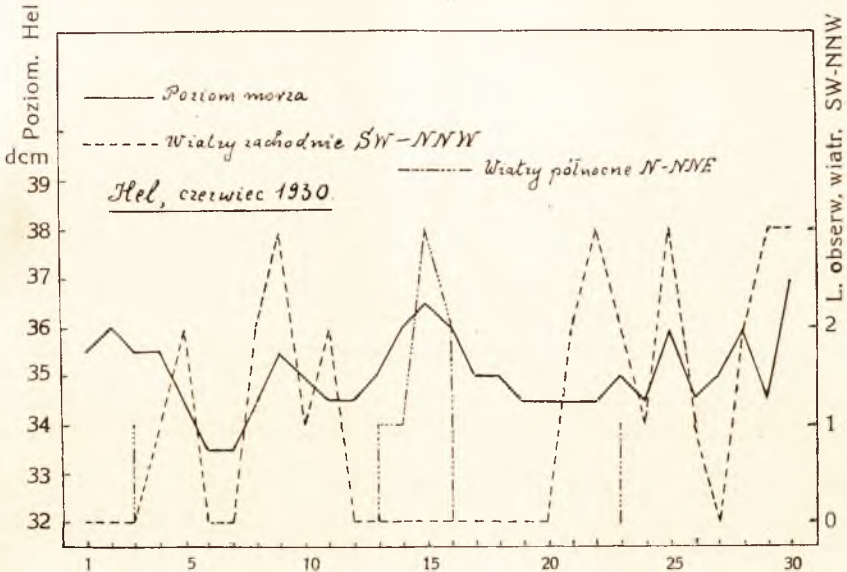


muje kierunek NNE, by następnie, obróciwszy się ku wschodowi i południowi, zamknąć cyrkulacyjny ruch w kierunku strzałki zegarowej wierzchnich wód Zatoki Gdańskiej. Gdy jednocześnie przebiegający prąd wzdłuż południowych brzegów Bałtyku z W na E, spowodowany wiatrami zachodnimi w cieśninach, poczynając od Rozewia, przebiega dalej w kierunku NNE, omijając zatokę, ocierając się tylko o jej cyrkulację. Wiatry południowe a zwłaszcza SSW mogą zatem niezależnie od wiatrów w cieśninach, a więc nawet przy wiatrach zachodnich, dawać u nas prąd wyprowadzający, lecz czysto lokalny, który sprawia, że efekty ich przynajmniej przy Helu niemal zawsze przyłączają się do efektów wiatrów wschodnich o działaniu ogólnobałtyckim, w czym upewniają nas liczne obserwacje oraz wykresy oparte na ilościowych stosunkach. Zbyteczne chyba dodawać, że gdy wiatry wschodnie panują w cieśninach, wiatry południowe u nas dają prąd wyprowadzający, który już nie jest lokalnym, lecz od Rozewia, zbaczając ku zachodowi, podąża wzdłuż południowych brzegów Bałtyku ku cieśninom duńskim.

W stosunku do wahań poziomu morza wpływ wiatrów północnych, względnie im przeciwstawnych południowych, wiejących lokalnie, jest bardzo widoczny, jakkolwiek innej natury, niż wiatrów zachodnich i wschodnich. Na wybrzeżu naszym, położonem u południowego brzegu Bałtyku, z konieczności szybko daje się odczuwać napór wód przy działaniu wiatrów północnych. Przebiegając znaczne przestworza wodne basenów Bałtyku, wiatry te szybko przesuwiają wierzchnie ich warstwy ku naszym brzegom, raptownie podnosząc poziom, który jednak tak samo szybko opada z ustaniem tych wiatrów. Z reguły przy Helu najwyższy poziom morza daje się stwierdzić przy silnych wiatrach północnych w okresie długotrwałych wiatrów zachodnich, co zazwyczaj ma miejsce przy nasuwających się na cieśniny i na Bałtyk bezpośrednio po sobie kilku niżach północno-atlantyckich. Wiatry zachodnie, wywołujące spiętrzenie wód w Skageraku, wpływają na podniesienie się poziomu morza w Bałtyku jako całości, a gdy, doszedwszy do naszych brzegów, niżowe te wiatry przyjmą kierunki północne, dołączają one do wysokiego i tak już poziomu Bałtyku swe efekty lokalne.

Nawet w okresie częstych wiatrów negatywnych, utrzymu-

jących niski poziom morza, wiatry północne sprzyjają u nas raptownym wyżkom poziomu, uwarunkowanym naporem wierzchnich wód, które jednak, jako lokalne, tak samo raptownie z ustaniem tych wiatrów przechodzą. Stosunki powyższe dla Helu, bardzo wyraźnie zaznaczone w dn. 13—16 czerwca 1930, ilustruje nam załączony wykres (rys. 7.)



Rys. 7.—Wahania poziomu morza na tle przebiegu wiatrów zachodnich i północnych. Hel, Czerwiec 1930.

O czysto lokalnym wpływie wiatrów północnych na wyżki poziomu morza przy Helu świadczy również i brak widocznego związku pomiędzy średnim miesięcznym poziomem przy Helu, uwarunkowanym wiatrami zachodnimi, względnie wschodnimi, a ilością nielicznych zresztą u nas wiatrów północnych (N i NNE), o czym mogliśmy przekonać się wykreślając odnośne krzywe za rok 1930.

Przeciwstawne wiałom północnym wiejące u nas wiatry południowe obniżają poziom najbardziej, o ile przychodzą po dłużej trwających wiałach wschodnich. Wtedy to do wiatrów wschodnich, działających poprzez cieśniny na całość Bałtyku, przyłączają się ich efekty ściśle lokalne.

Nie będąc wiałami prądotwórczemi w stosunku oczywiście

do Bałtyku jako całości, zmienne i krótkotrwałe zazwyczaj wiatry północne same przez się nie decydują o przesuwaniu się zimnych wód głębi Gdańskiej, wywołujących latem u naszych brzegów tak wielkie efekty termiczne zwłaszcza w warstwach głębszych. Ich działanie pod tym względem przyłącza się tylko do wiatrów przeważnie zachodnich, względnie wyjątkowo do wschodnich, gdy te w cieśninach wtedy panują. Nic więc dziwnego, że w okresie 13—16 czerwca, kiedy wiały u nas lokalne wiatry północne (Rys. 7), nie wywołały one żadnego podniesienia się temperatury, jak to z reguły widzimy nazajutrz po wiatrach zachodnich 6, 10, 12, 23, 25, 30 czerwca 1930 r. (Rys. 5). Temperatura w dn. 17, 18 pozostała niska, tak jakby wiatrów pozytywnych nie było, tymczasem wiemy, że one wiały, lecz wyłącznie północne. Efekty termiczne wiatrów północnych, wiejących u nas niejako między wiatrami wschodnimi, a ściślej kiedy wschodnie wieją w cieśninach, przyłączają się do efektów wiatrów wschodnich.

Zato wiatry przeciwnie, południowe, działające lokalnie u nas, wywołując cyrkulację wód zatoki Gdańskiej w kierunku ruchu strzałki zegarowej, podprowadzają tem samem pod brzeg Helu zimne wody głębi Gdańskiej, nawet wtedy gdy w cieśninach panują wiatry zachodnie, tworzące wzdłuż południowych brzegów Bałtyku wierzchni prąd z W na E, który wówczas oczywiście omija zatokę, ocierając się conajwyżej o jej cyrkulację wzdłuż linii Rozewie—NNE.

\* \* \*

Streszczając dane powyższe widzimy, że na proponowaną przez nas klasyfikację wiatrów ze względu na ich efekty hydrograficzne u, polskich brzegów, w szczególności przy Helu, decydujący wpływ wywierają cztery fakty:

1. Łączność Bałtyku z Morzem Północnem.
2. Szczególna orientacja Skageraku i Kategatu,
3. Położenie polskiego wybrzeża u południowych brzegów Bałtyku.
4. Obecność i kształt przylądka Rozewie.

Łączność Bałtyku z Morzem Północnem skazuje nasze morze na zależność od niego, zwłaszcza w okresie działania wiatrów wiejących od zachodu. Szczególna zaś orientacja Skageraku i Kategatu decyduje o możliwie ścisłym wydzieleniu

kierunków SW—NNW z jednej strony, a NE—SSE jako ich przeciwstawnych, z drugiej strony, wpływających w następstwie łączności obu mórz przez wspomniane cieśniny, na stosunki hydrograficzne Bałtyku jako całości, w szczególności odnośnie prądów, wahań poziomu morza i zmian termicznych w związku z przesuwaniem się warstw wodnych.

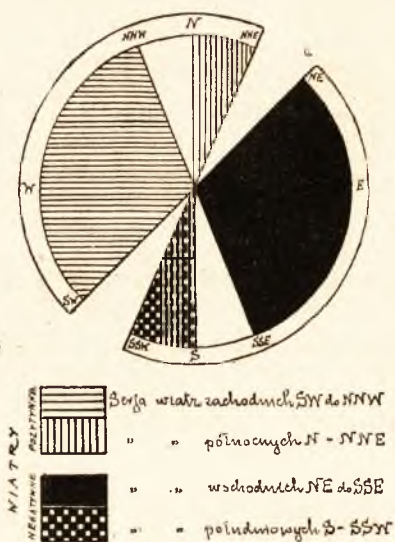
Położenie polskiego wybrzeża u południowych brzegów zorjentowanego w kierunku NNE—SSW Bałtyku decyduje o znaczeniu lokalnem wiatrów północnych i im przeciwstawnych wiatrów południowych, zwłaszcza w stosunku do wahań poziomu morza, tak szybko zmieniających się ze zmianą tych wiatrów. Wreszcie obecność i szczególny kształt przylądka Rozewie w postaci kąta, który linia NNE—SSW dzieli na dwie równe części, ma doniosłe znaczenie dla stosunków u naszych brzegów. Lokalne wiatry NNE dają z reguły wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego w wierzchnich warstwach wody prąd naprowadzający z NW na SE, mimo że od Rozewia ku zachodowi prąd wzdłuż południowych brzegów Bałtyku może być wyprowadzającym, czyli zmierzającym ku cieśninom, gdy w tych cieśninach wieją wiatry wschodnie. Również przeciwne wiatry SSW mogą powodować u nas prąd przybrzeżny wyprowadzający, sunący z SE na NW wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego, mimo że w związku z wiatrami zachodnimi w cieśninach wzdłuż południowego brzegu Bałtyku przebiega prąd z W na E, który od Rozewia kieruje się na NNE, omijając zatokę Gdańską, gdzie w związku z lokalnymi wiatrami SSW odbywa się cyrkulacja wierzchnich wód w kierunku ruchu strzałki zegarowej. Położenie i kształt przylądka Rozewskiego—owej „głowy”, jak ją nazywają rybacy z naszych wiosek zachodnich<sup>1)</sup>, która wszyskciem na ich wodach rozporządza—sprawia, że wiatry, wiejące u naszych brzegów z kierunku NNE względnie SSW, są wiatrami o charakterze granicznym, dzielącym wszystkie kierunki na dwie zasadnicze serje ze względu na ich efekty hydrograficzne przy Helu.

Serja wiatrów pozytywnych, obejmuje wiatry W i N, poczynając od SW do NNE, gdy serję negatywną tworzą kierunki przeciwne, wschodnie i południowe, od NE do SSW.

1) Wielkiej wsi, Chłapowa, Tupadeł.



W serji pozytywnej wyróżniamy wiatry, działające na stosunki hydrograficzne u naszych brzegów (prądy, wahania poziomu morza i wahania termiczne w warstwach głębszych wody) za pośrednictwem cieśnin. Będą to prądotwórcze wiatry o działaniu ogólnobałtyckim, wiatry zachodnie poczynając od SW do NNW. Ich działanie jest najwyraźniejsze i najważniejsze. Uzupełniają je u nas wiatry północne (N i NNE) o działaniu zlokalizowanym, raczej przeciwstawiające się prądom ogólnym, lecz ze względu na oscylacje poziomu morza i wpływy na stosunki rybackie przyłączające u naszych brzegów swe efekty do efektów wiatrów zachodnich. Gdzieindziej, w innych punktach Bałtyku ich efekty mogą być wręcz przeciwne.



Rys. 8.—Schemat ilustrujący proponowany podział wiatrów ze względu na ich efekty hydrograficzne przy Helu.

W serji wiatrów negatywnych wiatry wschodnie od NE do SSE, o efektach przeciwnych do efektów wiatrów zachodnich, działają na stosunki hydrograficzne za pośrednictwem cieśnin i jako takie tworzą, podobnie jak wiatry zachodnie, grupę wiatrów o działaniu ogólnobałtyckim, do której u nas przyłącza się grupa wiatrów południowych (S i SSW) o efektach lokalnych. Załączony schemat (rys. 8) ilustruje w sposób poglądowy podział powyższy.

## Résumé

KAZIMIERZ DEMEL

**Essai sur la classification des vents d'après leurs effets hydrographiques sur la côte polonaise de la Baltique.**

Quatre faits géographiques sont à souligner si on veut bien comprendre les effets hydrographiques des vents sur la côte polonaise.

1. La liaison de la Baltique avec la Mer du Nord.
2. L'orientation particulière du Skagerak et du Kategat.
3. La situation de la côte polonaise sur la côte méridionale de la Baltique.
4. L'existence et la forme du cap Rozewie (Rixhöft).

Les eaux de la Baltique sont sous la dépendance des vents venant d'ouest, qui exercent leur action d'une façon toute puissante par l'intermédiaire de la région transitionnelle, région des détroits qui unit deux mers entre elles. L'orientation du Skagerak et du Kategat, par où passe le courant baltique emportant les eaux saumâtres vers la Mer du Nord, nous permet de préciser les directions de ces vents d'ouest s'opposant à ce courant. Ce sont les vents venant de SW à NNW qui empêchent l'écoulement des eaux de la Baltique, ce qui se manifeste par élévation du niveau de l'eau et l'apparition du courant le long des côtes méridionales de la Baltique dans les couches supérieures de W à E.

Les vents opposés, donc les vents d'est, de NE à SSE, en facilitant et accélérant le courant baltique à Skagerak et à Kategat, produisent l'abaissement du niveau de l'eau dans toutes les régions de la Baltique et en ce qui concerne le courant dans les couches supérieures le long des côtes méridionales de la Baltique, ils le changent en courant de l'est à l'ouest. Sur la côte polonaise ces vents continentaux, en repoussant les eaux superficielles vers l'ouest, facilitent en même temps le rapprochement des eaux froides et profondes du golfe de Dantzig vers notre côte.

Ces deux groupes de vents, d'une part les vents d'ouest de SW à NNW et de l'autre leurs opposants, les vents d'est,

NE à SSW, constituent les groupes de vents à action *générale*, car ils agissent sur la région des détroits entre la Baltique et la Mer du Nord. (Fig. 2).

Au contraire les vents du nord (N et NNE) de même que les vents du sud (S et SSW) constituent deux groupes à l'action *locale*, la région transitionnelle des détroits étant orientée de telle façon qu'ils ne peuvent agir par son intermédiaire sur la mer Baltique toute entière. D'ailleurs, par opposition aux vents d'est et surtout d'ouest, ceux-ci prédominant dans nos régions tempérées, les vents du nord et les vents du sud sont plutôt rares et habituellement de courte durée.

La position de la côte polonaise sur la côte méridionale de la Baltique, orientée par la grande partie de son bassin suivant la direction NNE-SSW, fait que les vents N et NNE quant aux oscillations du niveau de l'eau, s'ajoutent aux vents d'ouest, tandis que les vents S et SSW ajoutent leurs effets au groupe de vents d'est (NE à SSE).

La direction NNE-SSW divise donc tous les vents sur la côte polonaise en deux séries aux effets opposés: la série positive, vents W et N, de SW à NNE et la série négative, vents E et S, de NE à SSW, chacune formée de deux groupes, l'un à action générale, agissant par l'intermédiaire de la région des détroits (vents d'ouest et d'est), et l'autre à action locale (vents du nord et du sud). (Fig. 8).

*Z Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu № 54.*

---

AMBROŻY MOSZYŃSKI

## SKĄPOSZCZETY (OLIGOCHAETA) ZATOKI PUCKIEJ

Właściwa zatoka Pucka, oddzielona od zatoki Gdańskiej ryfem Mew (Mewia Rewa), t. j. podwodną mielizną, ciągnącą się na przestrzeni Kuźnica—Rewa, zajmuje około 100 km<sup>2</sup> powierzchni. Zgodnie z podziałem Hesslego, należy do t. zw. Bałtyku Środkowego. Zasolenie jej, jak i wogóle całego Bałtyku, mieści się w grupie mezohalinowej, t. j. o zawartości soli 1.65<sup>0</sup>/<sub>00</sub> do 16<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (Redeke). Część środkowa, a więc i zatoka Pucka, należy do  $\beta$ -mezohalinowej kategorii (Vālikangas), t. j. takiej, której zasolenie wynosi od 1.65<sup>0</sup>/<sub>00</sub> do 8<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Pomiaru zawartości soli morza polskiego, dokonane przez Vieregera, stwierdzają, że zawartość soli na tym terenie nie wykazuje znacznych różnic i że np. przy ujściu Płutnicy nie jest wybitnie mniejsza, niż w innych miejscach. Przeciętne zasolenie Małego Morza wynosi ca 7<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, wahając się nieznacznie, w zależności od różnych czynników; w głębi zatoki Puckiej wahania te będą nieco większe z powodu jej płytkości. Zależy to od parowania warstwy powierzchniowej, lub przeciwnie, od rozcieńczenia jej wodą, pochodzącą bądź z deszczów, bądź wylewów, wpadających do zatoki rzek i t. d. Jak Vieregier wykazał z Jastarni, po deszczu zasolenie przy brzegu w głębokości 0.5 m spadło do 6.13<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

Pozatem strefa przybrzeżna podlega silnym zmianom termicznym. Wobec tego strefę tę zamieszkiwać mogą gatunki eurytermiczne i euryhalinowe. Powoduje to ubóstwo fauny, które charakteryzuje morze Bałtyckie.

Dno zatoki Puckiej jest przeważnie piaszczyste, tylko



w zagłębieniu koło Kuźnicy (8 metrów, t. zw. „kolk”) występuje czarny szlam organiczny, pozatem w przybrzeżnych okolicach przy Redzie, Pucku, Wielkiej Wsi, Chałupach i Kuźnicy trafiają się torfy. Dno pokrywają zarośla ramienic, a w przybrzeżnych częściach koło Pucka—trzciny i sity.

Badania nad *Oligochaeta* prowadziłem w sierpniu 1927, lipcu i sierpniu 1928, lipcu i wrześniu 1929 roku. Fauna skąposzczetów zatoki Puckiej przedstawia się w sposób następujący.

W płytkich miejscach zatoki, przy brzegu wśród wodorostów występowały: *Chaetogaster diaphanus*, *Chaetogaster limnaei*, *Stylaria lacustris*, *Paranais litoralis*. W zalewiskach, łąkach i rowach na łąkach torfowych, łączących się z zatoką Pucką, porosłych silnie glonami, często z obfitym detrytusem, wydzielającym siarkowodór, znajdowałem koło Wiejskiej Wsi i Beki: *Stylaria lacustris*, *Ophidonais serpentina*, *Nais variabilis*, *Nais communis*, *Tubifex tubifex*.

Wśród sitowia (*Scirpus maritimus*) i trzciny, w zatoce Puckiej na odcinku Puck—Swarzewo, znaleziono bardzo obfitą faunę skąposzczetów, na którą składały się gatunki: *Pachydriilus lineatus*, *Pachydriilus helgolandicus*, *Enchytraeus spiculus*, *Enchytraeus albidus*, *Rhizodrilus pilosus* (1 okaz).

Rozpatrzmy teraz faunę denną. Na t. zw. „platformie brzegowej podwodnej”, „zalewanej przez wody części wybrzeża” (Pawłowski), wśród piasku, zmieszanego w równych ilościach z detrytusem, znalazłem na odcinku Puck—Swarzewo następujące gatunki: *Enchytraeus albidus*, *Pachydriilus lineatus*, *Enchytraeoides semifuscus*, *Fridericia bulbosa*. Tamże w innym miejscu, na dnie, składającym się z 1—2 mm warstwy detrytusu, pod którą była glina zmieszana z rozłożonymi szczątkami roślinnymi, żyły: *Enchytraeus albidus*, *Pachydriilus lineatus*, *Pelosclex benedeni* (1 okaz). W dnie piaszczystym koło Pucka w głębokości 50 cm znalazłem *Tubifex costatus*. (Z dna piaszczystego zatoki koło Pucka otrzymałem szereg próbek od p. Michonja, za co składam mu serdeczne podziękowanie).

Koło ujścia rzeki Płutnicy, miejscach o bagnistym, grząskim, czarnym dnie, wśród obfitego detrytusu żyły: *Enchytraeus albidus* i *Enchytraeus spiculus*.

Bardzo charakterystyczna jest fauna wałów detrytusu, wyrzucanego przez fale na platformę brzegową, lub nieco da-

lej, wgłąb łądu na wąską plażę. Wał ten, składający się ze zmacerowanych morskich glonów, szczątków zwierząt, z wierzchu pokryty jest dość sztywną, suchą skorupą; pod nią zaś leży silnie wilgotny detrytus, w różnym stopniu rozłożony i obfitujący w nader liczne *Enchytraeidae*, które poprostu tworzą czasami białe sploty. Warunki życiowe w takim wale brzegowym są swoiste: zalewa go większa fala i skrapiają bryzgi mniejszych, a oprócz tego splókują go również deszcze. Zimą wał taki zupełnie przemarza. Fauna jest wszędzie nader obfita, ale jednostajna. Żyje tam tylko *Enchytraeus albidus* (wedle Michaelsena trafia się również *Enchytraeus spiculus*). Jednostajność fauny, a wielka ilość osobników tłumaczy się niesprzyjającymi warunkami środowiska. Ponieważ inne *Enchytraeidae* tutaj nie występują, więc z braku konkurencji może tu dobrze prosperować ubikwistyczny *Enchytraeus albidus*.

Ciekawy jest fakt, że częściowo w wałach detrytusu, częściowo pod nimi w przybrzeżnym piasku znajdowałem *Helodrilus rubidus*. Większość okazów, znajdująca we wrześniu, była młoda, niedojrzała płciowo. Na sąsiednich łąkach *Helodrilus rubidus* występował nielicznie, gromadząc się przeważnie pod odchodami pasącego się bydła. Widocznie wielka obfitość organicznych części przyciągnęła go, nie bacząc na niesprzyjające czynniki, do których dla rodziny *Lumbricidae* należy sól. Michaelsen nie notuje wogóle halofilnych *Lumbricidae* poza gatunkiem *Helodrilus longus*, którego występowanie zaopatrjuje zresztą znakiem zapytania, nie uważając go za pewne.

Należy jeszcze wspomnieć o jednym ciekawym środowisku, nie należącym coprawda do właściwej zatoki Puckiej. Charakteryzuje je próbka, łaskawie udzielona mi przez p. Demla, za co poczuwam się do obowiązku złożenia mu na tym miejscu serdecznego podziękowania. Jest to próbka, oznaczona: „Stacja 2. Małe Morze, 11 km od Helu, kierunek Hel—Gdynia. Głębokość 28 metrów. Dno ilaste” (Demel 2). Występował tam *Limnodrilus udekemianus* i *Psammoryctes hyalinus*.

Z ogólnej liczby 44 stacyj, zbadanych przez Demla (2), *Oligochaeta* występowały w sześciu (łącznie z wyżej wymienioną), mianowicie:

Stacja Nr 2 (jak wyżej).

Stacja Nr 8. 17.VI.1924. Małe Morze przy mieliźnie pod-

wodnej (Ryf Mew). Rewa-Kuźnica, 3 km od Rewy, 8 m głęb. Łąki podwodne; *Zostera marina*.

Stacja Nr 9. 17.VI.1924. Małe Morze w połowie odległości Rewa-Kuźnica, 0,5 km. od mielizny podwodnej, 6 m głęb. Łąki podwodne; *Zostera marina*.

Stacja Nr 27. 7.VIII.1924. Zatoka Pucka,  $\frac{1}{4}$  km od ujścia rzeczki Redy, 0,5 m. głęb. Dno torfiasto-szlamiste.

Stacja Nr 38. 12.VIII.1924. Zatoka Pucka. Kierunek Puck-Chałupy, 1,5 km od Pucka. 4 m głęb. Dno piaszczyste, porośnięte darniami ramienicy. *Rivularia*.

Stacja Nr 42. 13.VIII.1924. Zatoka Pucka, port w Pucku. Na palach portowych. *Enteromorpha*, okrzemki.

Niestety skład gatunkowy fauny skąposzczetów w tych próbkach nie jest mi znany, gdyż nie miałem możliwości przejrzenia materiału (poza wspomnianą wyżej próbką ze Stacji Nr 2) a w swojej pracy o zbiorowiskach zwierzęcych na dnie morza polskiego, De mel nie oznaczył bliżej skąposzczetów, ograniczając się ogólną wzmianką o ich występowaniu. Podaję jednakowoż stacje, w których skąposzczety występowały, dlatego że są to ciekawe ekologiczne środowiska. Rzuca to przecież pewne światło na ekologiczne warunki występowania skąposzczetów w Bałtyku i ilustruje ich rozmieszczenie. W Wielkim Morzu (12 próbek) *Oligochaeta* nie były notowane.

Całość zatem fauny skąposzczetów zatoki Puckiej przedstawia się jak następuje:

Chaetogaster diaphanus Gruith.	Limnodrilus udekemianus Claparède
Chaetogaster limnaei K. Baer	Rhizodrilus pilosus Dittl.
Stylaria lacustris Linné	Peloscolex benedeni Udekem
Ophidonais serpentina Müller	Enchytraeus albidus Henle
Nais variabilis Piguet	Enchytraeus spiculus Leucart
Nais communis Piguet	Enchytraeoides semifuscus Claparède
Paranais litoralis Müller Oerstedt	Pachydriulus lineatus Müller
Tubifex tubifex Müller	Pachydriulus helgolandicus Michaelsen
Tubifex costatus Claparède	Fridericia bulbosa Rosa
Psammoryctes hyalinus Levins.	Helodrilus rubidus Savigny

Nie licząc *Helodrilus rubidus*, mamy więc z zatoki Puckiej 19 gatunków Oligochaetów.

Michaelsen w „Die Tierwelt der Nord- und Ostsee”

podaje ogółem 23 gatunki, z których jeden jest wątpliwy. Wspólnych form mamy 13, a zatem niepodanych przez Michaelsen—6, z nich *Psammoryctes hyalinus* i *Limnodrilus udeke-mianus* nie należą co prawda do właściwej zatoki Puckiej. Oprócz tych form, nie podaje Michaelsen następujących gatunków: *Ophidonais serpentina*, *Tubifex tubifex*, *Nais communis*, *Fridericia bulbosa*. Trzy pierwsze gatunki występowały co prawda w rowach i łąkach łączących się z zatoką Pucką i blisko koło niej położonych, o mniejszej prawdopodobnie zawartości soli, niż zatoka.

W zatoce Puckiej nie znalazłem następujących gatunków, które Michaelsen podaje dla Bałtyku i morza Północnego: *Amphichaeta leydigi*, *Paranais uncinata*, *Nais elinguis*, *Pristina lutea*, *Postiodrilus sanderi*, *Clitelio arenarius*, *Limnodrilus heterochaetus*, *Ilyodrilus bawaricus*, *Ilyodrilus hammoniensis*, *Rhizodrilus parvus* (?).

Z tych: *Paranais uncinata*, *Nais elinguis* i *Ilyodrilus hammoniensis* znajdowałem w środowiskach wodnych śródlądowych w Poznańskim, a *Amphichaeta leydigi* i *Pristina lutea* notowane były z Małopolski.

Zatem fauna skąposzczetów zatoki Puckiej jest w stosunku do fauny *Oligochaeta* całego Bałtyku jednakowoż bogata.

Porównamy obecnie faunę zatoki Puckiej z fauną śródlądowych solanek. Solanki badałem pod Inowrocławiem i Szubinem. W obu tych miejscowościach fauna skąposzczetów jest różna.

„Pod Szubinem<sup>1)</sup> badane solanki zawierały mało soli, były to obficie wodą deszczową zasilane zalewiska i stawki na słonych łąkach i w lasku; woda ich była silnie zabarwiona na brunatno, podobnie jak na torfowiskach, a osad denny obfity. Natomiast jedne solanki pod Inowrocławiem, położone na zapadliskowych terenach, miały bardzo słoną wodę, były prawie pozbawione roślinności, ze skąpymi jeno przybrzeżnymi halofitami, inne miały wodę słabo słoną i wyróżniały się obfitem zanieczyszczeniem. W solankach, tak pod Inowrocławiem jak i pod Szubinem, znalazłem: *Paranais litoralis*, *Nais variabilis*, *Nais elinguis*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Li-*

<sup>1)</sup> Patrz Moszyński (11, str. 35).



*mnodrilus udekemianus*, *Lumbriculus variegatus*, *Enchytraeus buchholzi*, *Fridericia* spec. f. iuv., razem 9 gatunków". Wspólnych zatem z zatoką Pucką mamy tu form 4: *Paranais litoralis*, *Nais variabilis*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus udekemianus*.

Zwraca uwagę nieobecność w morzu jednego z najpospolitszych wodnych gatunków śródlądowych: *Lumbriculus variegatus*, który również występował w Inowrocławiu. Obecność formy tej w Siwej Wodzie pod Szklm wskazuje na to, że gatunek ten może znosić środowiska o silnym ciśnieniu osmotycznym.

Zastanowimy się teraz nad stosunkiem skąposzczetów, występujących w zatoce Puckiej, do środowiska słonego. Część żyjących tam skąposzczetów należy do form słodkowodnych, które przypadkowo trafiły do tego środowiska. Są to, zgodnie z Thienemannem, haloxeny. Należą do nich: 1. *Chaetogaster diaphanus*, 2. *Chaetogaster limnaei*, 3. *Stylaria lacustris*, 4. *Ophidonais serpentina*, 5. *Nais variabilis*, 6. *Nais communis*, 7. *Tubifex tubifex*, 8. *Limnodrilus udekemianus*, 9. *Fridericia bulbosa*.

Wszystkie te gatunki żyły bądź w pasie przybrzeżnym, bądź w łąkach i rowach, bezpośrednio połączonych z zatoką Pucką. Zasolenie tych środowisk rzadko przekraczało 6‰, a więc nie przewyższało prawie tej granicy (5‰), do której wedle Michaelsona, mogą wogóle żyć wszystkie słodkowodne skąposzczety.

Część pozostałych gatunków, występujących w zatoce Puckiej, należy do t. zw. halofilów, t. j. form, które mogą również występować w wodach słodkich, jak: *Enchytraeus albidus*, *Enchytraeus spiculus*, *Paranais litoralis*, *Pachydrilus lineatus*. Z tych gatunków *Paranais litoralis* jest charakterystyczny dla wysładzających się zbiorników, chociaż znosi dobrze wszystkie koncentracje soli do 35‰ włącznie. *Enchytraeus albidus* i *Pachydrilus lineatus* (obie formy często występują w przybrzeżnych wałach detrytusu) z powodu swych euryhalinowych i eurytermicznych własności są prawie kosmopolitami morskimi.

Z występujących w zatoce Puckiej gatunków Michaelson uważa następujące formy jako euryhalinowe morskie: *Tubifex costatus*, litoralna forma, żyjąca w wodach o zawartości soli 2‰ do 35‰, *Rhizodrilus pilosus*—5‰-35‰, *Peloscolex benedeni*—10‰-35‰. W zatoce Puckiej gatunek ten występował

w przybrzeżnym pasie zalewanym falami, o zasoleniu najwyżej 7‰.

Dolną granicę zasolenia dla gatunków *Pachydrilus helgolandicus* i *Enchytraeoides semifuscus* opatrzył Michaelsen znakiem zapytania (mniej niż 10‰). W zatoce Puckiej formy te żyły w litoralu, przy zasoleniu do 7‰, przytem *Pachydrilus helgolandicus* występował nawet na stosunkowo suchych łąkach koło Wielkiej Wsi.

Z pośród form głębinowych mamy z Małego Morza dwie: *Limnodrilus udekemianus*, właściwa forma słodkowodna i *Psammoreyctes hyalinus*, notowany w środowiskach przybrzeżnych w morzu (Danja).

Obie formy były znalezione w 28 metrach głębokości (Stacja 2 De mel, patrz wyżej). Żadnej z tych form nie znajdujemy w wykazie skąposzczetów z Morza Północnego i Bałtyku. Jako formy głębinowe, są tam podawane: *Clitelio arenarius* do 46 m głęb. (nie znaleziony w zatoce Puckiej) i *Peloscolex benedeni* 22 m głęb. w Kilonji, znaleziony przeze mnie w litoralu zatoki Puckiej.

Na zakończenie podam kilka przykładów ilościowego rozmieszczenia skąposzczetów w zatoce Puckiej.

1. Wielka Wieś. Zatoka Pucka. Platforma brzegowa. Piasek zmieszany z bardzo małą ilością zbutwiałych części roślinnych. Ilość okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>—10. Skład gatunkowy: *Pachydrilus helgolandicus*, *Pachydrilus lineatus*.

2. Wielka Wieś. Zatoka Pucka. Gruboziarnisty żwir, zmieszany z organicznymi szczątkami. 70—200 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>. Skład gatunkowy: *Enchytraeus albidus*.

3. Wielka Wieś. Zatoka Pucka. Piasek zmieszany w różnych ilościach z detrytusem. Platforma brzegowa. Rozmieszczenie skąposzczetów bardzo nierównomierne: 250—700 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>. Skład gatunkowy: *Enchytraeus albidus*, *Pachydrilus lineatus*, *Enchytraeoides semifuscus*, *Fridericia bulbosa*.

4. Swarzewo. Zatoka Pucka. Detrytus roślinny zmieszany z piaskiem na podłożu gliniastem. 420—900 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>. Skład gatunkowy: *Enchytraeus albidus*, *achydrilus lineatus*, *Peloscolex benedeni* (1 okaz).

5. Wielka Wieś. Zatoka Pucka. Zwały detrytusu na plat-

formie brzegowej. 250—600 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>  
Skład gatunkowy: *Enchytraeus albidus*.

6. Swarzewo. Zatoka Pucka. Błotnisty, torfowo-humusowy  
brzeg. 0—80 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>. Skład gatunkowy:  
*Enchytraeus albidus*, *Enchytraeus spiculus*.

7. Wielka Wieś. Zatoka Pucka. Łąka torfowa, znajdująca  
się pod bezpośrednim wpływem fali. Około 150 okazów na  
powierzchni 1 dm<sup>2</sup>. Skład gatunkowy: *Enchytraeus albidus*.

Pozornie najgęściej zasiedlone byłoby środowisko 4 (Swa-  
rzewo, do 900 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>). Ale musimy  
przyjąć pod uwagę, że mamy tu do czynienia z okazami wy-  
łącznie małymi. Ich ogólna objętość wynosi mniej więcej  
80—200 mm<sup>3</sup>. Natomiast fauna przybrzeżnych wałów detrytusu  
(250—600 okazów na powierzchni 1 dm<sup>2</sup>), ponieważ składa się  
prawie wyłącznie z dużych osobników, będzie miała znacznie  
większą objętość występujących tam skąposzczetów, mianowi-  
cie od 600 do 1000 mm<sup>3</sup>.

Nie mając odpowiednich przyrządów, nie mogłem zbadać  
ilościowo fauny skąposzczetów w głębszych punktach zatoki  
Puckiej. Ponadto, jak z powyższej pracy wynika, faunę skąpo-  
szczetów zatoki Puckiej rozumiałem nieco szerzej, uwzględnia-  
jąc t. zw. wybrzeże, t. j. pas na granicy lądu i morza, gdzie  
są czynne fale. Wśród *Oligochaeta* bowiem jest szereg form  
amfibiicznych lub specjalnie litoralnych, jak np. w rodzinie  
*Enchytraeidae*. Nawet niektóre *Tubificidae* mogą dobrze przy-  
stosowywać się do wilgotnych pasów, zalewanych przez fale.

Z 19 gatunków, wykazanych z zatoki Puckiej, następujące  
są nowe, dotychczas w Polsce nie notowane: 1. *Tubifex costa-*  
*tus*, 2. *Psammoryctes hyalinus*, 3. *Enchytraeus spiculus*, 4. *Enchy-*  
*traeoides semifuscus*, 5. *Pachydrilus lineatus*, 6. *Pachydrilus*  
*belgolandicus*, 7. *Pelosclex benedeni*, 8. *Rhizodrilus pilosus*.

Są to wszystko gatunki, związane przeważnie z życiem  
w wodach słonych, a fauna skąposzczetów halofilnych, jak  
również morskich, nie była w Polsce badana. Tem się tłuma-  
czy stosunkowo znaczna ilość nowych dla Polski gatunków na  
tak niewielkim terenie, jakim jest zatoka Pucka.

## WYKAZ LITERATURY.

1. 1924. K. Demel. Próba podziału zoogeograficznego Bałtyku Polskiego. Kosmos, T. 49.—2. 1927. K. Demel. Zbiorowiska zwierzęce na dnie morza Polskiego. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 61.—3. 1927. K. Demel. Granica i podział naturalny Bałtyku. Archiw. Hydrobiol. i Rybactwa. T. II, Nr. 3-4—4. 1911. J. Grochmalicki i W. Szafer. Biologiczne stosunki Siwej Wody w Wyżyskach pod Szklm. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 45.—5. 1924. A. Jakubski. Tereny rybackie polskiego Bałtyku. Roczn. Nauk Roln. i Leśn. T. XI Zesz. 2, Marzec-Kwiecień.—6. 1911—1914. M. Kowalewski. Materiały do fauny polskich Skąposzczetów wodnych. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 45, 48.—7. 1907. Lakowitz. Algenflora der Danziger Bucht.—8. 1900. W. Michaelsen—*Oligochaeta*. Das Tierreich. 10 Lief. Berlin.—9. 1903. W. Michaelsen. Die geographische Verbreitung der Oligochaeten. Berlin.—10. 1927. W. Michaelsen. *Oligochaeta*. Die Tierwelt der Nord-und Ostsee, herausgegeben von G. Grimpe und E. Wagler. Liefg. IX. Leipzig.—11. 1925. A. Moszyński. Materiały do fauny skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta limicola*) W. Ks. Poznańskiego. Prace Kom. Mat.-Przyr. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. w Poznaniu, Serja A. T. II.—12. 1922. St. Pawłowski. Charakterystyka morfologiczna wybrzeża polskiego. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Kom. Mat.-Przyr. Serja A. T. I.—13. 1913. E. Piguet et K. Bretscher. Oligochètes. Catalogue des invertébrés de la Suisse. Fasc. 7. Genève.—14. 1924. K. Roupert. Szata roślinna polskiego brzegu i Bałtyku. Przyrodnik. Cieszyn.—15. 1928. H. J. Stammer. Die Fauna der Ryckmündung. Eine Brackwasserstudie. Zeitschr. für Morphologie und Ökologie der Tiere 11 Bd. Berlin—16. 1929. H. Ude. *Oligochaeta*. Die Tierwelt Deutschlands Herausgegeben von Fr. Dahl. 15 Teil, Jena.—17. 1928. T. Viegeler. Pomiarzy zawartości soli w wodach Polskiego Bałtyku. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 62.

## R é s u m é.

A. MOSZYŃSKI

## Les Oligochètes de la baie de Puck

L'auteur donne une liste de 20 espèces d'Oligochètes trouvées dans la baie de Puck. Parmi ces espèces, les suivantes sont nouvelles pour la Pologne: *Tubifex costatus*; *Psammoryctes hyalinus*, *Enchytraeus spiculus*, *Enchytraeides semifuscus*, *Pachydrilus lineatus*, *Pachydrilus belgolandicus*, *Peloscolex benedeni*, *Rhizodrilus pilosus*.



Ce sont des espèces qui apparaissent avant tout dans les eaux saumâtres.

Les matériaux dont disposait l'auteur provenaient presque exclusivement de milieux riverains. Seul, un prélèvement pris de 28 m de profondeur, fut mis à sa disposition par le Laboratoire Maritime de Pêche à Hel (Morskie Laboratorium Rybackie na Helu). L'auteur y trouva *Limnodrilus udekemianus* et *Psammoryctes hyalinus*.

L'auteur a étudié l'apparition quantitative des Oligochètes dans la zone riveraine de la baie de Puck. Il donne aussi quelques remarques sur l'influence de la salinité du milieu sur l'apparition des Oligochètes,

---

KAZIMIERZ DEMEL

## POZIOM MORZA — WSKAŹNIKIEM POŁOWÓW.

(Z 6 rys. w tekście)

W szkicu „Rola Wisły, wiatrów i stanu wody w naszych morskich połowach łososia”, zamieszczonym w № 7/8 miesięcznika „Ryba” (Rocznik II, Bydgoszcz 1930), podałem wykres, ilustrujący zgodność przebiegu połowów łososia i poziomu morza przy Helu, dotykając zaledwie tematu, który obecnie pragnę bliżej omówić, rozporządzając nieco obfitszym materiałem, zgromadzonym przez Morskie Laboratorium Rybackie w Helu.

Sprawa zgodnego przebiegu wahań poziomu morza i połowów jest ważna i ze wszech miar zasługuje na bliższą analizę, tembardziej że właśnie poziom morza, jako zewnętrzny przejaw ruchów wody i prądów, przytem wyjątkowo łatwy do obserwacji z brzegu, szczególnie nadaje się, by odgrywać rolę wskaźnika połowów.

W Bałtyku poziom morza ulega znacznym wahaniom średnio przekraczającym w cyklu rocznym jeden metr, nie licząc złudnych oscylacyj, spowodowanych wzmocnionem falowaniem. O znacznych tych wahaniami decydują, poza takimi czynnikami, jak rola wielkich rzek, wlewających swe wody do Bałtyku i opady atmosferyczne, przedewszystkiem i w największym stopniu wiatry oraz łączność Bałtyku z Morzem Północnem. Spiętrzenie wód w Skageraku, wywołane wzmocnieniem się wiatrów zachodnich, a hamujące normalny odpływ wierzch-

nich wód Bałtyku do Morza Północnego, zaznacza się bezpośrednio przez podnoszenie się wód na całym obszarze Bałtyku, podwyższając np. przy Helu poziom jeszcze przed nadejściem wiatrów od zachodu. Nie ulega wątpliwości, że zasada, decydująca o tak szybkim wpływie zwyżki poziomu w Skageraku, a również i w Kategacie, przy wiatrach północnych, na poziom w najodleglejszych nawet rejonach Bałtyku, jest następstwem łączności tych obszarów. Komunikacja z Morzem Północnem kompensuje do pewnego stopnia brak regularnych przyptywów i odpływów, zastępując je wahaniami poziomu w uzależnieniu od przebiegu wiatrów, wprawdzie mniej regularnymi, niż są przyptywy i odpływy, lecz niemniej od nich ważnymi dla zagadnień hydrograficznych i biologicznych naszego morza.

W stosunku do połowów przy Helu ogólnie daje się zauważyć korzystny wpływ wysokiego stanu wody, co oczywiście pozostaje w związku z prądami, naprowadzającymi wody od zachodu, zabezpieczającymi normalną i najczęstszą cyrkulację Bałtyku.<sup>1)</sup> Jednak połowy poszczególnych gatunków wykazują w stosunku do wahań poziomu morza swe indywidualne oblicze, wynikające niewątpliwie z rozmaitych warunków życiowych i różnych obyczajów tych gatunków.

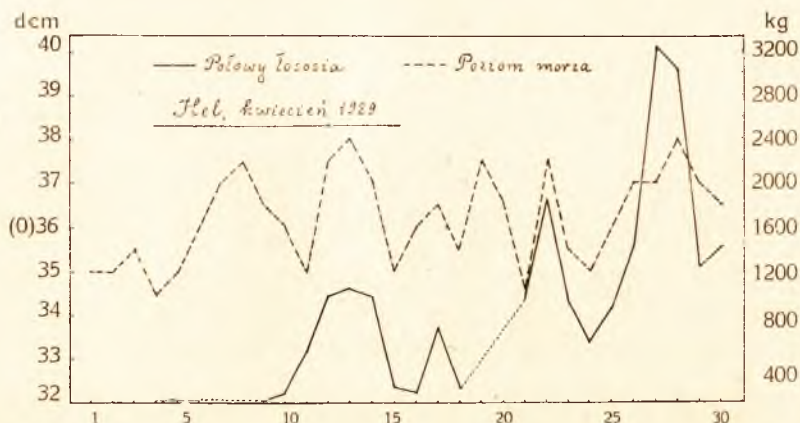
W szkicu niniejszym ograniczymy się narazie do analizy połowów w uzależnieniu od stanu morza, tylko odnośnie łososa i flonder, rozporządzając konkretnym materiałem w tej kwestji. Uwzględnimy jedynie połowy obwodu Helskiego, które, jakkolwiek obejmują rejon mniejszy od całości naszych terenów, rejon Helski bowiem jest tylko jednym z trzech naszych rejonów—mają raczej ważniejsze znaczenie, gdyż tem ściślej mogą być zanalizowane w świetle warunków hydrograficznych, skrzętnie przez nas notowanych w bezpośrednim sąsiedztwie Helu. Obserwacje poziomu morza dokonywane były codziennie w godzinach rannych (8-9) na zabezpieczonej od wpływów falowania skali w porcie Helskim. Skala w dcm oznacza głębokość portu. Podziałka 36 opowiada poziomowi zerowemu dla Helu.

---

<sup>1)</sup> Odnośnie związku między prądami i poziomem morza patrz rozdział „Poziom wody—wskaźnikiem prądów przy Helu” w pracy autora: *O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego*, Arch. Hydrob. i Rybactwa t. IV str. 306.

## Połowy łososia i poziom morza przy Helu.

Połowy łososia wykazują wyraźną zgodność z wahaniami poziomu morza. Wskazują na to dwa załączone wykresy (1 i 2), ilustrujące wyniki połowów i stan morza przy Helu, w okresie wiosennych (kwiecień) i zimowych (grudzień) połowów 1929 r.



Wykres 1. Połowy łososia przy Helu na tle wahań poziomu morza, kwiecień 1929.

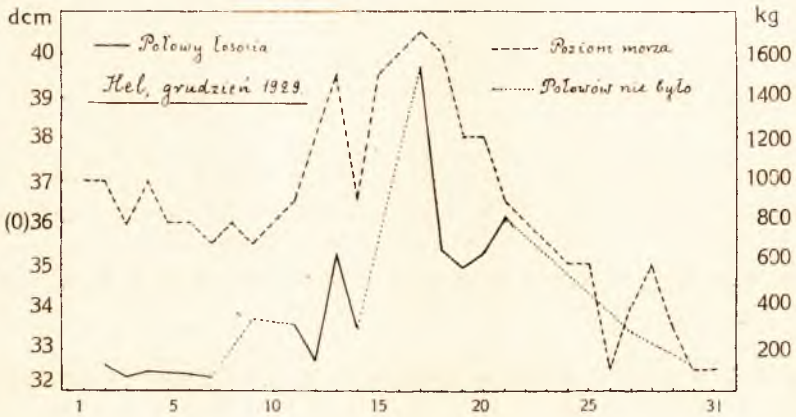
Zwyżki połowów przypadają w dniu wysokiego stanu morza, jak to widzimy 12-14, 17, 22 i 27-28 kwietnia oraz 13 i 17 grudnia. Jedynie na początku kwietnia zwyżce poziomu morza w dn. 7-8 nie odpowiadają połowy, gdyż w tym czasie, po wyjątkowo surowej zimie 1928-29, faktycznie jeszcze się nie rozpoczęły. Zwyżce zaś poziomu dn. 19 kwietnia oraz wysokiemu stanowi morza dn. 15-16 grudnia towarzyszyły silne wiatry, które uniemożliwiły wyjazdy i połowy.

Analizując dalej wykresy załączone, dostrzegamy jeszcze inny ważny fakt niespóźniania się połowów w stosunku do wahań poziomu, co jeszcze bardziej potwierdza synchronizm zjawiska. Każdorazowym, nawet krótkotrwałym zniżkom poziomu odpowiadają zniżki połowów, jak to miało miejsce 15, 18 i 24 kwietnia oraz 14 grudnia. Łososie w tym względzie zachowują się szczególnie czule, reagując szybko. Z prądami, wyprowadzającymi wierzchnie wody z naszych terenów, a obniżającymi poziom morza przy Helu, muszą one niewątpliwie bardzo szybko odchodzić, skoro tak wyraźnie za-



znacza się to zniżką połowów do minimum przy każdorazowej zniżce poziomu. Jako typowe ryby pelagiczne, dobrze pływające, podobnie jak szybko z prądami podwyższającymi wodę przychodzą, tak samo szybko ze zniżką poziomu, w następstwie prądów wyprowadzających, znikają.

Na podstawie powyższych danych, wskazujących na znaczenie stanu morza na połowy łososia u naszych brzegów, dwie praktyczne uwagi wydają nam się zupełnie usprawiedliwione.



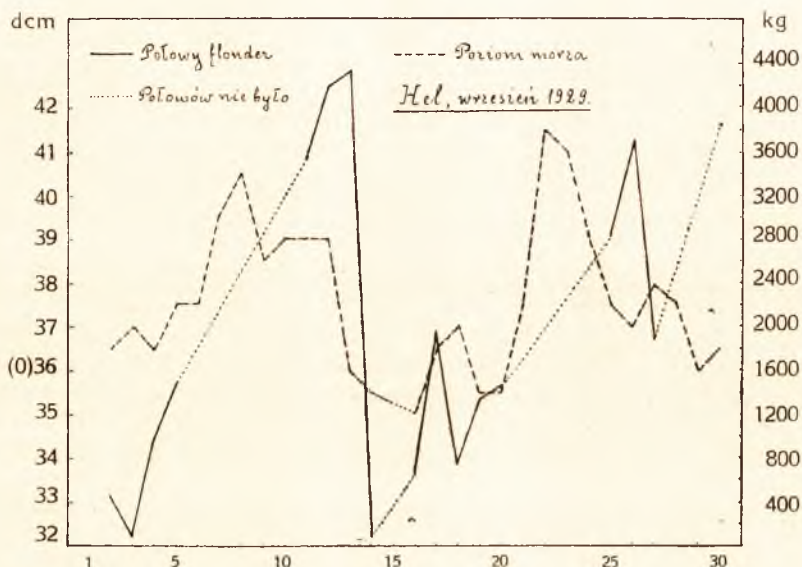
Wykres 2. Połowry łososia przy Helu na tle wahań poziomu morza, grudzień 1929.

1. Wysoki poziom morza, wyższy od zerowego o jakieś 20—40 cm., co odpowiada skali w porcie Helskim 38—40, jest w okresie zimowych i wiosennych miesięcy tym wskaźnikiem, który nakazuje wyjazdy na łososie, oczywiście pod warunkiem, że wypada on w te dni, kiedy stan powietrza i morza czynią wyjazdy i połowy możliwymi.

2. Nawet krótkotrwałe zniżki poziomu, przybliżającego się do zerowego nie zapowiadają połowów, gdyż z prądami, wyprowadzającymi wierzchnie wody z naszych terenów, niewątpliwą przyczyną zniżeń poziomu, odchodzą równocześnie z naszych terenów łososie. Ta uwaga okazuje się szczególnie ważną, wobec różnego zachowania się wtedy flon-der, jak to zaraz zobaczymy.

## Połowy flonder i poziom morza przy Helu.

Inny obraz, niż połowy łososia, przedstawiają nam połowy flonder na tle wahań poziomu morza, o czym świadczą dwa załączone wykresy (3 i 4), ilustrujące stosunki odnośnie w okresie jesiennych miesięcy, września i października 1929 r. Naogół okresy wysokich połowów przypadają na okresy wysokiego stanu morza, lecz przeciwnie niż u łososia, zupełnie ściśle się z nimi nie pokrywają. Przeważnie zwyżki połowów flonder nieco spóźniają się po zwyżkach poziomu. We wrześniu dwie



Wykres 3. Połowy flonder przy Helu na tle wahań poziomu morza, wrzesień 1929.

duże zwyżki obserwujemy w dn. 11-13 oraz 26, każdorazowo w 3-4 dni po stanie najwyższej wody. W październiku najwyższy połów, odpowiadający w rejonie Helskim połowom ponad 10.000 kg, przypada dnia 17, czyli nazajutrz po wyjątkowo wysokiem morzu, 60 cm wyższym od normalnego. Druga już mniejsza zwyżka, przeszło 3.000 kg, przypada 23, czyli znów w dwa dni po wysokiem morzu.

To charakterystyczne ze wszech miar spóźnianie się połowów flonder w stosunku do stanu wysokiego morza, tłoma-

czyć należy tym faktem, że największe połowy flonder, odpowiadające t. zw. przystępom<sup>1)</sup>, mają zazwyczaj miejsce bezpośrednio po okresie wiatrów zachodnich i północnych, po okresie najwyższego poziomu, na pierwszą zmianę wiatrów na kierunku przeciwnie, wschodnie względnie południowe, obniżające znacznie poziom wód przy Helu.



Wykres 4. Połowy flonder przy Helu na tle wahań poziomu morza, październik 1929.

Podnoszące poziom wiatry zachodnie i północne (poczynając od SW do NNE), t. zw. pozytywne<sup>2)</sup>, naprowadzają z prądami od zachodu flondry na nasze tereny. Połowy jednak wtedy, jakkolwiek się podnoszą, nie osiągają jeszcze zazwyczaj najwyższych wyników, a to wskutek rozproszenia się ryb na terenach dennych, oraz wskutek posuwania się ich włąb, wraz z ciepłą żywną wodą, którą prąd od zachodu naprowadza. W dodatku silne wiatry oraz wzburzony stan morza, najczęściej towarzyszące wspomnianym wiałom zachodnim, niejednokrotnie wręcz wykluczają połowy, jak to wyraźnie widzimy z wy-

<sup>1)</sup> O tak zwanych „przystępach” flonder, „Ryba”, Rocznik II, № 4, Bydgoszcz 1930.

<sup>2)</sup> Z hydrograficznych i rybackich badań w pobliżu Helu, Przyroda i Technika, Rocznik 1929 № 10.

kresów 5-11 i 20-25 września i 18-22 października. Dopiero zmiana wiatrów na kierunki przeciwne, negatywne (E i S od NE do SSW)—której to zmianie, wraz z prądem wyprowadzającym wierzchnie wody zatoki Gdańskiej, towarzyszy obniżanie się poziomu morza przy Helu—daje owe charakterystyczne najwyższe połowy, „przystępy”, tak wyraźnie zaznaczone na naszych wykresach 11-13 i 26 września oraz 17 października.

Bezpośrednio jednak te zwyczaje połowów są wywołane przez stosunki termiczne środowiska.<sup>1)</sup> Na pierwsze wschodnie wiatry, nastające po okresie wiatrów zachodnich, z prądem wyprowadzającym wierzchnie wody zatoki gdańskiej, obniżającym poziom wód przy Helu, jednocześnie spodem podchodzą na nasze tereny zimne wody głębi Gdańskiej.<sup>2)</sup> Przed zimnemi temi wodami zawsze skupiają się odchodzące flondry, których połowy ułatwione wówczas zaznaczają się z reguły największemi zwyzkami.

Istnieje zatem zasadnicza różnica między łososiami i flondrami, pod względem zachowania się wobec poziomu wody. Gdy dla pelagicznych łososi wysoki stan morza okazuje się niejako bezpośrednią przyczyną pojawu na naszych przybrzeżnych terenach i połowy ich przebiegają zupełnie synchronicznie z oscylacjami poziomu, o czym świadczą nasze wykresy, dla dennych flonder poziom morza nie jest przyczyną bezpośrednią, lecz jedynie zjawiskiem towarzyszącem szczególnym stosunkom termicznym—bezpośrednią przyczyną lokalnych pulsacyj połowów.

Wysoki poziom morza, towarzyszący wiatrom pozytywnym, odpowiada temu okresowi, kiedy z ciepłemi żyznemi prądami od zachodu na nasze wody przybywają flondry, lecz połowy ich, jak powiedzieliśmy, ze względu na rozproszenie ryb i często wzburzony stan morza, mimo że mogą się podnosić nie osiągają jeszcze wyników największych. Dopiero w następie prądów wyprowadzających, zaznaczający się spadek poziomu przebiega jednocześnie z podsuwaniem się spodem pod brzeg zimnych wód głębi Gdańskiej—bezpośrednią przyczyną

---

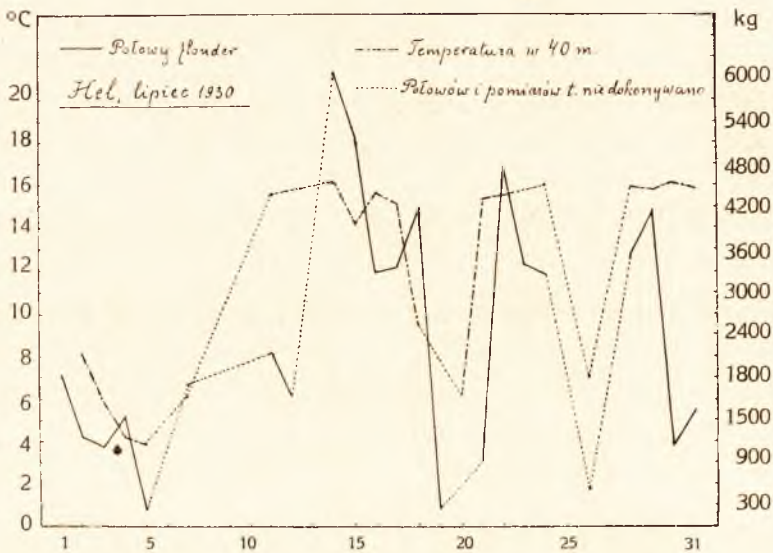
1) Połowy flonder przy Helu na tle termicznych wahań wody, „Ryba” Rocznik II № 5, Bydgoszcz 1930.

2) Rola Głębi Gdańskiej w naszych morskich połowach, Arch. Hydrob. i Ryb. Tom III. 1928.



skupiań się flonder odchodzących, warunkiem ułatwionych, uwieńczonych najlepszymi wynikami połowów. Okres ten jednak jest bardzo krótki, dwu—trzydniowy najwyżej i po „zgarnięciu” flonder, aż do nadejścia wiatrów zachodnich rybacy nasi nie mają połowów.

Ze stosunki termiczne odgrywają tutaj decydującą rolę, wynika to z naszych systematycznych obserwacji przy Helu w okresie kilkoletnim. Sprawą tą zajmowaliśmy się gdzieindziej, nie będziemy więc jej tutaj powtarzać. Jedynie pozwalamy sobie załączyć jeszcze jeden nieogłoszony wykres 5, ilustrujący uzależnienie połowów flonder przy Helu od termicznych wahań



Wykres 5. Połowy flonder przy Helu na tle wahań temperatury w 40 m. głębokości, lipiec 1930.

środowiska, oparty na codziennych notowaniach w lipcu 1930 r. Zależność obu zjawisk jest najzupełniej widoczna. Jest ona przyczynowa, gdy zgodność połowów flonder z oscylacjami poziomu jest tylko pośrednia.

Z danych powyższych można wyciągnąć następujące wnioski praktyczne.

1. Oscylacje poziomu morza przy Helu, mimo że nie są bezpośrednią przyczyną pulsacyj połowów flonder, są jednak

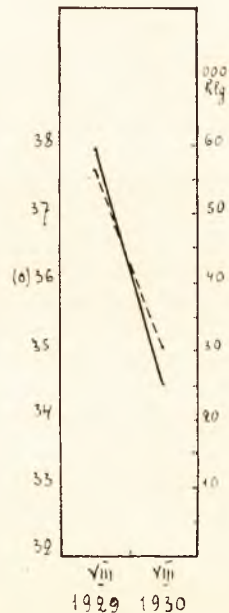
ważne z tego względu, że przebiegając w harmonii z połowami, umożliwiają postawienie mniej lub więcej zgodnej z rzeczywistością prognozy rybackiej.

2. Spadek poziomu po wysokim, zwłaszcza dłużej trwającym, stanie morza zapowiada w okresie flonder, w okresie letnich i jesiennych miesięcy, najwyższe połowy (w przeciwieństwie do łososi).

3. Podnoszenie się poziomu zapowiada zwyżkę połowów, pod warunkiem że stan morza umożliwi wyjazdy.

4. Niski dłużej trwający poziom morza (blizki zerowemu) nie zapowiada żadnych połowów.

Obserwacje poziomu morza, jak to widać z powyższych dwóch przykładów łososia i flonder, są ważnym wskaźnikiem połowów i winny być systematycznie notowane w celach praktyczno-rybackich. Niestety, materiały nasze są jeszcze zbyt ograniczone, abyśmy mogli nawiązać je do innych gatunków użytkowych naszego morza, choć pewne dane wskazują, że podobne stosunki dadzą się ustalić. Odnośnie dorsza rozporządzamy faktami, że w okresie zimowych i wiosennych miesięcy, od października do maja, połowy przebiegają harmonijnie ze stanem morza, w tym sensie, że wyższemu poziomowi odpowiadają większe połowy. Kto wie również, czy wyjątkowo ubogie wrześniowe połowy śledzia jesiennego w r. 1930 nie znajdują właśnie, choć częściowo swego usprawiedliwienia w wyjątkowo niskim poziomie morza (35,1 w Helu), gdy zgorą dwa razy wyższe połowy w roku 1929 wypadły przy średnim poziomie miesięcznym znacznie wyższym (37,7) jak o tem świadczyć może wykres 6, z którego wynika wyraźna zgodność połowów śledzi (linja ciągła) ze średnim poziomem miesięcznym (linja przerywana).



Wykres 6. Wrześniowe połowy śledzia (linja ciągła) i średni miesięczny poziom morza przy Helu (linja przerywana) 1929—1930.

Byłoby rzeczą bardzo pożądaną, aby nasi rybacy morscy, którzy w największym stopniu liczą się z wiatrami przy swej decyzji wyjazdu na połów, zostali uświadomieni również o poziomie morza, jako wskaźniku połowów, niemniej ważnym od wiatrów, a wyjątkowo łatwym do obserwacji.

(Z *Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu*, № 48).

---

### Résumé.

K. DEMEL

### **Le niveau de la mer, indice de la pêche.**

Sur la côte polonaise de Hel on observe une concordance entre les résultats de la pêche des poissons et les oscillations du niveau de la mer. D'une façon générale on peut dire que la pêche augmente avec l'élévation du niveau de la mer, mais il existe des différences suivant les espèces de poissons.

La concordance la plus visible existe dans le cas du saumon. A chaque élévation du niveau de la mer, durant les mois d'hiver et de printemps, correspond une pêche plus fructueuse de ce précieux poisson, comme cela est indiqué par les deux graphiques joints au texte polonais (1 et 2). Le synchronisme entre les deux phénomènes est tellement frappant qu'il nous met en mains la clef des prévisions: à chaque élévation du niveau de la mer il y a toutes chances de bonne pêche du saumon. C'est dans ce cas que nous sommes autorisés à dire que le niveau de la mer est l'indice de la pêche.

Moins frappante en ce qui concerne les poissons plats (*Pleuronectidae*), la concordance entre les résultats de la pêche et les oscillations du niveau de la mer existe tout de même avec cette restriction que les meilleurs pêches de ces poissons benthiques ont habituellement lieu quelques jours (1—4) après le haut niveau de la mer. Elles retardent légèrement par rapport à l'état de la plus haute mer. Contrairement aux saumons—poissons pélagiques—lesquels dans leur rapprochement ou é-

loignement de la côte sont influencés pour ainsi dire directement par le niveau de la mer, les poissons plats, menant la vie benthique, sont influencés directement par les variations de température du milieu. L'oscillation du niveau de la mer dans le cas de poissons plats n'est donc qu'un phénomène secondaire ou bien accessoire. La cause immédiate est la suivante. A Hel, après l'état de la haute mer, l'abaissement du niveau qui est à observer par les vents E et S, est le résultat du courant lequel emporte les eaux superficielles du Golfe Dantzigois vers l'ouest. En même temps les eaux froides et profondes de ce même Golfe s'approchent vers les terrains côtiers de la pêche. Les poissons plats fuient ces eaux froides à température  $< 6^{\circ}$ . Ils se groupent devant ces eaux, en facilitant la pêche, ce qui se manifeste d'habitude par élévation des courbes, visibles sur nos graphiques (3 et 4 du texte polonais).

Les rapports directs existant à Hel entre les résultats de pêches des *Pleuronectidae* et les variations de température à 40 m. de profondeur sont montrés sur le graphique 5.

Le niveau de la mer qui, soit directement soit indirectement, influe sur la pêche, est, au moins sur la côte polonaise de la Baltique, un précieux indice permettant aux pêcheurs, jusqu'à un certain point, d'en prévoir les résultats.

*Laboratoire de Pêche Maritime à Hel.*



ZYGMUNT KOŹMIŃSKI

## ÜBER DIE SYSTEMATISCHE STELLUNG VON „CYCLOPS STRENUUS“ AUS DEN GEBIRGSSEEN

(Mit 1 Tafel)

Dank der Freundlichkeit des Herrn Dr. A. Lityński hatte ich die Gelegenheit eine Planktonprobe, welche aus dem Lunzer Untersee (27.VIII.1923) stammte, zu überprüfen. Sie enthielt u. a. die mir schon vorher aus einigen hochalpinen sowie aus den Tatraseen bekannte Form, die ich als *Cyclops strenuus* f. *tatricus* beschrieben habe (Koźmiński 1927).

Die morphologische Sonderstellung dieser Form gegenüber allen bisjetzt bekannten Arten und Varietäten des Genus *Cyclops* s. str., ihr konstantes Auftreten während eines längeren Zeitabschnittes auf einem ziemlich breiten Gebiete unter Beibehalten aller charakteristischen morphologischen Eigentümlichkeiten, der Umstand endlich, dass ich die Aufmerksamkeit der Gebirgsseenforscher auf die Ökologie dieser interessanten, bis nun nur aus dem Gebirge bekannten Form lenken möchte, veranlassen mich sie zu einer selbständigen Spezies zu erheben und noch einmal ihre morphologischen Merkmale zu beschreiben.

*Cyclops tatricus* n. sp. (= *Cyclops strenuus* f. *tatricus* Koźmiński 1927), zur Gruppe *strenuus-abyssorum* gehörig, zeichnet sich durch einen plumpen, kräftigen Bau aus. Auffallend ist die Form des zweiten Cephalothoraxsegmentes, welches stärker als bei den verwandten Arten entwickelt ist; die nach rückwärts verlängerten und abgerundeten seitlichen Hinterecken

des auf eine besonders markante Weise bauchwärts herabhängenden Rückenschildes umfassen teilweise den nächsten Abschnitt des Cephalothorax (vergl. Koźmiński l. c. Fig. 1—4, p. 15). Dieses Merkmal, welches stets bei allen untersuchten Exemplaren aus dem Tatragebirge, den Hochalpen und dem Lunzer See auftritt und bisnun auf eine mir unerklärliche Weise bei allen Beschreibungen nicht berücksichtigt wurde, verleiht dem Aussehen dieser Krebse etwas Schweres. Der Hinterrand des Rückenschildes des zweiten Cephalothoraxsegmentes weist mitunter eigentümliche Faltungen auf (Koźmiński l. c. p. 15 Fig. 1 u. p. 77); dieses Merkmal ist aber nicht konstant. Der Bau des IV und V Segmentes ist auf der Abbildung (s. Taf. V) dargestellt; die Fortsätze des IV Segmentes sind nur schwach ausgebildet und verlaufen meistens nach rückwärts, seltener seitwärts; dieses Segment unterscheidet sich wenig von dem dritten. Das V Segment ist schmaler als das vierte, es endet seitlich mit schwachen spitzen Fortsätzen. Die Bedornung der Schwimfüsse unterliegt—soweit mir bekannt—keiner stärkeren Variabilität und ist nach dem Typus Terni (3433) geformt.

Neben dem Bau des zweiten Cephalothoraxsegmentes ist für *C. tatricus* die besonders starke Verlängerung des Cephalothorax im Vergleiche zum Abdomen ausserordentlich charakteristisch. Dieses Merkmal, auf den Tabellen 1 u. 2 in dem Ind. long. cphth. und Ind. long. abd. ausgedrückt, tritt konstant bei allen untersuchten Populationen auf, trotzdem sie aus ziemlich fernen Standorten stammen. Die übrigen quantitativen Merkmale, von denen besonders die Länge der Furka und der innersten Apikalborste, die Ansatzstelle der Seitenborste auf der Furka (Ind. sp. furc. II) sowie der Divergenzindex der Furk Zweige (Ind. sp. interfurc.) zu beachten sind, werden an systematischen Wert erst beim Vergleich mit den entsprechenden Merkmalen der verwandten Arten gewinnen. Ich hoffe eine Gegenüberstellung mitsamt einer genauen Beschreibung der Messungsmodalitäten demnächst veröffentlichen zu können. Vorläufig, um das Bestimmen von *C. tatricus* zu erleichtern, möchte ich bemerken, dass er sich von den bisher bekannten Cyclopiden aus der *strenuus*-Gruppe durch den Längenindex des Abdomens (Ind. long. abd.) unterscheidet, welcher kleiner als 40 ist, während er bei allen anderen Formen grösser als

TAB. 1.

*Cyclops tatricus* n. sp. ♀♀. ‰ der Körperlänge (ohne Furka)  
(Long. corp.=1000)

Indices	Lunzer Untersee			Hohe Tatra			Hochalpen
	M <sup>1)</sup>	± m	± σ	M	± m	± σ	M
<b>Long. cphth.</b>	<b>740.2</b>	—	—	<b>744.9</b>	2.03	8.84	<b>741.4</b>
„ ant. I par.	589.7	5.9	22.8	534.2	3.66	15.95	552.1
Lat. mx. cphth.	373.5	2.56	10.24	363.4	3.10	13.53	389.6
„ IV s. cphth.	233.5	1.64	6.57	—	—	—	—
„ V s. cphth.	197.2	0.89	3.54	191.0	1.67	5.27	206.4
Long. set. mai. ped. V par.	94.6	1.57	6.29	—	—	—	—
<b>Long. furc.</b>	<b>151.5</b>	1.34	5.36	<b>148.4</b>	2.22	9.67	<b>151.9</b>
<b>Long. set. apic. int.</b>	<b>165.0</b>	2.59	10.35	<b>166.5</b>	2.36	10.02	<b>157.7</b>
„ „ „ med. int.	424.4	6.57	26.27	387.1	6.06	24.96	387.7
„ „ „ „ ext.	343.8	4.79	19.17	319.6	3.28	14.30	330.1
„ „ „ ext.	86.9	1.46	5.85	94.5	1.13	4.93	89.7
„ „ dors.	84.6	—	—	78.2	1.34	4.64	86.0

TAB. 2.

*Cyclops tatricus* n. sp. ♀♀. ‰ der Länge des Cephalothorax  
(Long. cphth.=100)

Indices	Lunzer Untersee			Hohe Tatra	Hochalpen
	M	± m	± σ	M	M
<b>Long. abd.</b>	<b>35.1</b>	0.07	1.12	<b>34.2</b>	<b>34.9</b>
„ I s. cphth.	58.5	0.10	1.63	55.7	—
Lat. mx. „	50.4	0.39	1.56	48.7	52.5
„ IV s. „	31.5	0.24	0.95	—	—
„ V „ „	26.6	0.14	0.57	25.6	27.9
Long. ant. I par.	79.5	0.86	3.32	71.7	74.4

1) M—Mittelwert, m—mittlerer Fehler, σ—die Standardabweichung.

40 ist; die einzige Ausnahme bildet *Cyclops abyssorum* Sars, welcher diesbezüglich an *C. tatricus* erinnert. Diese beiden Arten kann man aber leicht voneinander auf Grund des Baues des II, IV und V Cephalothoraxsegmentes sowie vieler anderen quantitativen Merkmalen unterscheiden, wie z. B. des Längenindex der Furka (Ind. long. furc.), welcher bei der Gebirgsform kaum bis 160 reicht, bei *C. abyssorum* dagegen viel grösser ist.—Für diejenigen, welche das Messen vermeiden möchten, stellt der Bau des zweiten Cephalothoraxsegmentes ein besonders wichtiges Unterscheidungsmerkmal dar; ich muss jedoch hier bemerken, dass dieses Merkmal auch bei etlichen Populationen von *C. strenuus f. strenuus* sowie bei einer neuen Spezies aus der *strenuus*-Gruppe vorkommt, welche ich demnächst beschreiben werde. Von der ersteren Form kann man *C. tatricus* leicht durch den Bau des IV und V Cephalothoraxsegmentes sowie durch die viel längeren Antennen des ersten Paares und die längeren Apikalborsten unterscheiden; die zweite dagegen zeichnet sich durch einen eigentümlichen Bau des rudimentären Fusspaares aus.

TAB. 3.

*Cyclops tatricus* n. sp. 99. 0/0 der Länge des Furkalzweiges  
(Long. furc. = 100)

Indices	Lunzer Untersee			Hohe Tatra			Hochalpen
	M	± m	± s	M	± m	± s	M
Sp. furc. I	26.8	0.17	0.68	28.9	0.25	1.10	29.7
<b>Sp. furc. II</b>	<b>77.4</b>	<b>0.26</b>	<b>1.03</b>	<b>76.5</b>	<b>0.36</b>	<b>1.55</b>	<b>76.9</b>
„ interfurc.	42.4	0.94	3.77	42.7	1.15	4.99	41.2
<b>Long. tr. ult. ss. abd.</b>	<b>87.5</b>	<b>0.99</b>	<b>3.96</b>	<b>87.7</b>	<b>1.54</b>	<b>6.70</b>	<b>87.5</b>
Lal. furc.	15.3	0.19	0.76	—	—	—	—
Long. sel. apic. int.	109.2	1.80	7.20	112.1	—	—	103.9
„ „ „ med. int.	279.7	4.36	17.44	260.5	—	—	255.0
„ „ „ „ ext.	227.1	3.08	12.33	215.0	—	—	217.6
„ „ „ ext.	57.6	1.04	4.17	63.6	—	—	59.1
„ „ dors.	57.4	—	—	52.6	—	—	56.6



Neben den morphometrischen Angaben<sup>1)</sup>, die für die Population aus dem Lunzer Untersee berechnet wurden, befinden sich in den Tab. 1—4 Zahlen, die aus der früheren Arbeit des Verf. (l. c.) über die Populationen aus den Tatra- und zwei hochalpinen Seen stammen. Aus einem Vergleich dieser Zahlen ist zu ersehen, dass in allen spezifischen quantitativen Merkmalen zwischen diesen Populationen, welche aus ziemlich entfernten und vollkommen isolierten Standorten stammen, eine

TAB. 4.  
*Cyclops tatricus* n. sp.

	Lunzer Untersee			Hohe Tatra			Hochalpen
	M	± m	± s	M	± m	± s	M
Long. tot. (incl. furca excl. setae furc.)	1638.4	12.5	49.8	1775.5	—	—	1645.1
Lat. mx. I s. abd. x 100 Long. I s. abd.	118.3	1.46	5.84	113.6	1.29	5.61	122.3
Long. sperm. x 100 Long. I s. abd.	49.5	—	—	45.2	—	—	—
Long. set. min. ped. V par. x 100 Long. set. mai. ped. V par.	53.1	0.77	3.08	53.3	—	—	58.5
Long. spinae ped. V par. x 100 Long. set. mai. ped. V par.	26.0	0.62	2.47	—	—	—	—
Long. set. apic. int. x 100 Long. set. apic. ext.	189.7	1.40	5.61	176.2	—	—	175.8
Long. set. apic. med. ext. x 100 Long. set. apic. med. int.	81.2	0.41	1.64	82.4	—	—	85.2
Long. sp. ext. end. IV par. x 100 Long. sp. int. end. IV par.	48.9	0.62	2.42	51.7	0.68	2.96	44.6
Lat. IV s. cphth. x 100 Lat. mx. cphth.	62.6	0.57	2.28	—	—	—	—
Quant. ov.	—	—	—	15.2	—	—	—

<sup>1)</sup> Eine Erklärung der lateinischen Abkürzungen in den Tabellen befindet sich in der Arbeit des Verf. aus dem J. 1927.

merkwürdige Übereinstimmung herrscht. Ich muss dabei aber erwähnen, dass in einigen anderen Merkmalen quantitativer Natur die angeführten Populationen ziemlich stark voneinander abweichen. Zu diesen gehören: die Breitenindexe der Cephalothoraxsegmente, der Längenindex der Antennen des ersten Paares und der längsten Apikalborste, das gegenseitige Verhältnis der Länge der Apikalborsten sowie der Stacheln am letz-

TAB. 5.

*Cyclops tatricus* n. sp. ♂♂. Lunzer Untersee. Mittelwerte.

Long. tot. (incl. furca, excl. setae furc.)	1339.7 $\mu$ .
Lat. mx. cphth. x 1000 Long. corp.	329.3
Long. furc. x 1000 Long. corp.	127.4
Long. set. apic. int. x 1000 Long. corp.	165.1
Long. abd. x 100 Long. cphth.	40.5
Long. set. min. ped. V par. x 100 Long. set. mai. ped. V par.	50.2
Sp. furc. II x 100 Long. furc.	72.4
Long. tr. ult. ss. abd. x 100 Long. furc.	104.9

ten Glied des Endopoditen des vierten Schwimmpfussespaars (dieses letzte Merkmal, welches von K i e f e r in vielen Cyclopidengruppen mit Erfolg angewendet wurde, versagt oft bei der Gruppe *strenuus*). Das Material, über welches ich verfüge, ist jedoch zu klein, um daraus den Schluss zu ziehen, dass die erwähnten Unterschiede (s. Tab. 1—4) wesentlich sind, obwohl man vom biometrischen Standpunkte aus zu einer solchen Annahme berechtigt wäre.

*Cyclops tatricus* aus dem Lunzer Untersee wurde biometrisch schon von R z ó s k a (1930) untersucht, welcher ihn mit

einem Zeichen „L“ bezeichnet hat. Dieser Verfasser begnügte sich jedoch mit einer Analyse der quantitativen Merkmale dieser Form, konnte sich indessen trotz der erkannten Ähnlichkeit zu *f. tatricus* Kožm. nicht dazu entscheiden, sie als dieser Form zugehörig aufzufassen, da er auf Grund meiner Beschreibung (l. c.) annahm, dass das zweite Cephalothoraxsegment bei derjenigen noch eigenartiger ausgebildet ist, als es in Wirklichkeit ist und als es auf meinen Abbildungen dargestellt

TAB. 6.

*Cyclops tatricus* n. sp. ♀♀. Lunzer Untersee. Mittelwerte.

	Rzóska 1930	Kožmiński
<u>Long. abd. x 1000</u> Long. cphth.	350	351
<u>Lat. I s. cphth. x 1000</u> Long. I s. cphth.	895	861
<u>Long. furc. x 1000</u> Long. corp.	148.9	151.5
<u>Lat. furc. x 1000</u> Long. furc.	134	153
<u>Long. set. apic. ext. x 1000</u> Long. set. apic. int.	554	526
<u>Long. set. apic. int. x 1000</u> Long. corp.	161.8	165.0
<u>Sp. furc. II x 100</u> Long. furc.	78.3	77.4

worden war. Nichtdestoweniger stimmen die Messungen von Rzóska—wie aus der Tab. 6 ersichtlich—mit den meinigen überein; der einzige wesentlichere, wenn auch nicht zu grosse Unterschied liegt in der noch stärkeren „Plumpheit“ der Exemplare von Rzóska, welches Merkmal wahrscheinlich bei unserer Art ziemlich stark variiert. Derselbe Autor beschrieb auch (Rzóska 1927) die Saisonvariabilität von *Cyclops tatricus*, welche darin besteht, dass in den Wintermonaten seine Körpermasse kleiner werden.



*Cyclops tatricus* ist mir aus folgenden Seen bekannt:

- 1) Hohe Tatra: Czarny Staw pod Rysami (Meerauge) 1584 m ü. d. M., Zielony Staw Gasienicowy (Grüner Gasienica-See) 1672 m ü. d. M. und Czarny Staw Gasienicowy (Schwarzer Gasienica-See) 1620 m ü. d. M. (Polen).
- 2) Hochalpen: Hinterer Grimsensee 1875 m ü. d. M. und Totensee (Grimsel) 2144 m ü. d. M. (Schweiz).
- 3) Lunzer Untersee 607 m ü. d. M. (Österreich).

Laut Wierzejski (1882, 1883) leben im Tatragebirge zwei Cyclopsarten aus dem Kreise *strenuus*: *Cyclops strenuus* Fischer und *C. brevicaudatus* Claus. Heute werden diese Bezeichnungen als Synonyme gewertet, es liegt jedoch die Annahme nahe, dass Wierzejski, dessen scharfes Auge und Sinn für morphologische Diagnosen allgemein bekannt sind, in Wirklichkeit zwei besondere Formen vor sich hatte, konnte aber nicht infolge der damaligen unzulänglichen Beschreibungen diese Formen richtig identifizieren. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die erstgenannte von Wierzejski's Formen mit *C. tatricus* identisch ist. Vor allem geht es aus dem Umstände hervor, dass er in denselben Seen vorkommt, in welchen ihn Wierzejski aufgefunden hat; ferner spricht dafür auch die Bemerkung dieses Autors, dass die Tatra-Exemplare denjenigen von *Cyclops furcifer* Claus ähnlich sind, was davon zeugen würde, dass Wierzejski auf die grössere Länge der Furka bei diesen Exemplaren, gegenüber dem *C. strenuus* der Kleingewässer des Tieflandes, den Nachdruck legen wollte. Was die zweite durch Wierzejski angeführte Form anbelangt, *C. brevicaudatus*, welche angeblich nur in Biela Plesa (Weisse Seen) 1614 m ü. d. M. vorkommt, so kann infolge Materialmangels aus diesem Standorte nicht festgesetzt werden, um welche Art es sich handelt. Es scheint nicht ausgeschlossen zu sein, dass es *Cyclops scutifer* Sars war und zwar u. a. aus dem Grunde, weil er eine kurze Furka hat („*brevicaudatus*“) und weil er aus einigen alpinen Seen angegeben wurde, möglicherweise also auch im Tatragebirge vorkommt.

Dank den Arbeiten von Wierzejski (l. c.) und Minkiewicz (1917), welcher leider die Wierzejski's Formen nicht unterschied, sind wir über die Biologie von *C. tatricus*



in den Tatraseen recht gut unterrichtet. Wir wissen, dass er dort ziemlich verbreitet ist und zwar in kälteren Seen (er fehlt in den zwei tiefer gelegenen, dystrophen Toporowy- und Smrezyński-Seen). Nach Minkiewicz kommt er in den Seen von 1404 m bis 2124 m über dem Meeresspiegel vor; er lebt in den Seen pelagisch, ist aber auch nahe dem Ufer zu finden und besitzt, wie viele Gebirgscrustaceen oft eine Rotfärbung. Geschlechtlich reife Exemplare treten während des ganzen Jahres auf, die eigentliche Fortpflanzungsperiode fällt jedoch nach Minkiewicz auf den Frühling und den Spätherbst.

In den Alpen, deren Seen seit einer geraumen Zeit den Gegenstand mühevoller Untersuchungen vieler ausgezeichneten Hydrobiologen bilden, kommen nach den Angaben älterer Autoren auch zwei Formen aus der *strenuus*-Gruppe vor. Nach der ziemlich ausführlichen Beschreibung beider Formen von Schmeil (1893), dessen Arbeit später für viele Autoren als Grundlage zur Unterscheidung einer „pelagischen“ und einer „litoralen“ Form dieser „Art“ gedient hat (Fuhrmann 1896/97, Zschokke 1900, Burckhardt 1900, Graeter 1903, Linder 1904 u. a.), würde *C. taticus* eher der „litoralen“ Form entsprechen, obwohl ihr Bau des IV Cephalothoraxsegmentes dagegen sprechen würde. Die „pelagische“ Form Schmeils, welche seiner Ansicht nach dem *C. scutifer* Sars entspricht, soll in grösseren, tieferen, aber gleichzeitig mehr offenen und daher im Sommer wärmeren Seen vorkommen (z. B. Lünensee, Schmeil l. c. p. 21). Die letzterwähnte Angabe ist sehr wertvoll, da bekanntlich (Kožmiński l. c., Bowkiewicz 1928) *C. scutifer* im baltischen Seengebiet gerade in der warmen Jahreszeit auftritt, also eine höhere Temperatur vielleicht braucht als *C. taticus*. Aus den Messungen, welche von Burckhardt (l. c.) und Graeter (l. c.) durchgeführt wurden, folgt, dass diese Forscher mit *C. taticus* zu tun hatten, obwohl wahrscheinlich in ihrem Material auch andere Formen vorhanden waren (*C. scutifer*?). Die Entscheidung über die systematische Stellung und den ökologischen Charakter der alpinen Cyclopiden aus der *strenuus* Gruppe, welche so häufig in den Gebirgseen auftreten, bleibt selbstverständlich denjenigen Forschern vorbehalten, welche die Möglichkeit haben die Verhältnisse an Ort und Stelle zu untersuchen. Jedenfalls unterliegt es meiner

Meinung nach keinem Zweifel, dass der eigentliche *Cyclops strenuus* Fischer überhaupt dort nicht vorkommt.

Den Veröffentlichungen der Lunzer Biologischen Station haben wir es zu verdanken, dass wir über die vertikale Verbreitung und über das zeitliche Auftreten von „*C. strenuus*“ im Lunzer Untersee, mit *C. tatricus* zweifelsohne identisch, sehr gut unterrichtet sind. Dank der Arbeit von Ruttner (1930) gehört unsere Art zu den in dieser Hinsicht bestbekanntesten innerhalb der Gruppe *strenuus*; da diese Arbeit allgemein zugänglich ist, halte ich es für übrig ihre Resultate betreffs *C. tatricus* hier zu besprechen. Das Auftreten dieser Spezies auf einer Meereshöhe von 607 m (Lunzer Untersee) bis 2144 m (Totensee Grimsel) weist jedenfalls auf eine ziemlich grosse vertikale Verbreitung von *C. tatricus* hin. Das vollkommene Fehlen der Angaben über das Vorkommen dieser Art im Tieflande und im Norden würde jedoch dafür sprechen, dass wir es mit einer ausgesprochenen Gebirgsform zu tun haben. Überraschungen diesbezüglich sind jedoch immerhin möglich.

Zum Schluss möchte ich noch einige allgemeine Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der geographischen Verbreitung sowie der Ökologie der Cyclopiden aus der *strenuus*-Gruppe hinzufügen. Wir verfügen über eine ungeheure Zahl von Angaben über „*C. strenuus*“; da diese Spezies jedoch in eine ganze Reihe von Arten und Formen zerfiel, welche sich nicht nur morphologisch sondern auch biologisch voneinander unterscheiden, so verlieren alle Angaben über „*C. strenuus*“, wenn sie nicht durch eine ausführliche morphologische Charakteristik ergänzt sind, fast jeden Wert. Es besteht eine ausgedehnte Literatur über alpine Seen, welche das Auftreten von „*C. strenuus*“ registriert und sich über seine zoogeographische Bedeutung, sein Stenothermismus usw. ziemlich breit ergeht. Die Auffassung von dem Reliktencharakter der alpinen Standorte dieser „Art“ beruhte ja auf der Annahme, dass es dieselbe Form ist, welche im Norden vorkommt. Andererseits konnte ihr stenothermes Kaltwassercharakter, welches von fast allen älteren Autoren unterstrichen wurde, mit Recht bezweifelt werden (Pesta 1929 p. 118) in dem Momente, als das Vorkommen angeblich derselben Art in kleinen, stark erwärmten Gewässern der Tropen bekannt wurde. Mit Recht hat auch



Brehm (1908 p. 449) behauptet, „dass es Aufgabe der zoogeographischen Forschungen der nächsten Zeit sein wird, beim Vergleich zusammengehöriger Formen das Verbindende beiseite zu lassen, und das Trennende zu suchen. Erst dann wird man daran gehen können eine Zoogeographie der europäischen Copepoden zu schreiben“. In den letzten Jahren ist auf diesem Gebiete, vor allem dank den grundlegenden Arbeiten von Kiefer, ein grosser Fortschritt zu verzeichnen. Was jedoch die Gruppe *strenuus* anbelangt, so bedienen sich noch heute, trotz dem Erscheinen einiger modernen—wenn auch immer noch nicht genügend erschöpfenden—Bearbeitungen dieser Gruppe (Sars 1918, Rylov 1922, Koźmiński 1927, Kiefer 1929, Rzóśka 1930), viele Autoren der kurzen Bezeichnung „*Cyclops strenuus*“, welche wertlos ist, wenn nicht eine genaue Beschreibung, oder wenigstens eine gute Abbildung hinzugefügt wird.

*Hydrobiologische Station am Wigrysee.*

#### LITERATURVERZEICHNIS

- Bowkiewicz J. 1928. *Cyclops scutifer* G. O. Sars w jeziorze Krzyżaki pod Wilnem. Archiwum Hydrobiol. i Ryb. T. 3. Suwałki.—Brehm V. 1908. Die geographische Verbreitung der Copepoden und ihre Beziehung zur Eiszeit. Intern. Revue Hydr. Bd. I. Leipzig.—Burckhardt G. 1900. Faunist. und system. Studien über das Zooplankton der grösseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Revue Suisse de Zoologie. T. 7. Genève.—Fuhrmann O. 1896/97. Recherches sur la faune des lacs alpins du Tessin. Rev. Suisse de Zool. T. 4. Genève.—Graeter A. 1903. Die Copepoden der Umgebung von Basel. Rev. Suisse de Zool. T. 11. Genève.—Kiefer F. 1929. II. Cyclopoida Gnathostoma. Tierreich. Lief. 53. Berlin-Leipzig.—Koźmiński Z. 1927. Über die Variabilität der Cyclopiden aus der *strenuus*-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. Bull. Intern. Acad. Polonaise Sc. et Lettr. Suppl. I. 1927. Cracovie.—Linder C. 1904. Etude de la faune pélagique du lac de Bret. Rev. Suisse de Zool. T. 12. Genève.—Minkiewicz S. 1917. Skorupiaki jezior tatrzańskich. Nakł. Akad. Umiej. Kraków.—Pesta O. 1929. Der Hochgebirgssee der

Alpen. Die Binnengewässer. Bd. VIff. Stuttgart.—Ruttner F. 1930. Das Plankton des Lunzer Untersees. Intern. Rev. Hydr. Bd. 23. Leipzig.—Rylov V. 1922. Swobodnożiwuszczije wieslonogije rakoobraznyje (Eucopepoda). Presnowodnaja Fauna Jewropiejskoj Rossii. Moskwa.—Rzóska J. 1927. Einige Beobachtungen über temporale Grössenvariation bei Copepoden und einige andere Fragen ihrer Biologie. Intern. Rev Hydr. Bd. 17. Leipzig.—Rzóska J. 1930. Biometrische Studien über die Variabilität einer Cyclopidengruppe (*Cyclops strenuus* s. lat.). Arch. Hydrob. i Ryb. T. 5. Suwałki.—Sars G. O. 1918. An account of the Crustacea of Norway. Vol. VI. Copepoda-Cyclopoida. Bergen.—Schmeil O. 1893. Copepoden des Rhätikon-Gebirges. Abh. der. Naturf. Ges. zu Halle. Bd. 19.—Wierzejski A. 1882. Materyjaly do fauny jezlor tatrzańskich. Spraw. Kom. Fizyogr. Akad. Umiej. T. 16. Kraków.—Wierzejski A. 1883. Zarys fauny stawów tatrzańskich. Pam. Tatr. T. 8. Kraków.—Zschokke F. 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Zürich.

## REFERATY, NOTATKI, BIBLIOGRAFJA.

Naumann Einar Dr. Limnologische Terminologie. Urban & Schwarzenberg, Berlin 1931. S. 1—776, 158 rys. tekst.

Od kilku już lat wiadomem było w kołach hydrobiologów, że znany badacz szwedzki Einar Naumann przygotowuje do druku słownik limnologiczny. Dzieło to, w postaci pokażnej, liczącej około 800 stron i opatrzonej licznymi rysunkami księgi, ukazało się pod powyższym tytułem w języku niemieckim<sup>1)</sup>. Czy jest to słownik w ścisłym znaczeniu wyrazu? Autor dał nam raczej encyklopedję wszystkich ważniejszych, uszeregowanych w porządku alfabetycznym wiadomości z zakresu nauki o wodach śródlądowych, uzupełnioną objaśnieniami znaczenia wyrazów technicznych, opisami metod i przyrządów, używanych do badań. Każdy, kto zna bliżej niezwykle bogaty i różnostronny własny dorobek naukowy autora w tej dziedzinie, przyznać musi, że E. Naumann, jak mało kto inny, powołany był do napisania podobnego dzieła, wymagającego gruntownej znajomości rozległej i tak wspaniale w dobie ostatniej rozwijającej się nauki o życiu wód słodkich. Osobista, nader żywa i płodna działalność naukowa oraz indywidualne zainteresowania autora nie pozostały coprawda bez wpływu na układzie i sposobie opracowania „słownika”. Pewien stosunek subiektywny do omówionych kierunków badań zaznaczył się w paru miejscach, jako brak odpowiedniej proporcji w rozwinięciu poszczególnych tematów. Przykład: osobiście autorowi bliska kwestja tworze-

1) Równocześnie także w wydawnictwie: Abderhalden, „Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden”.

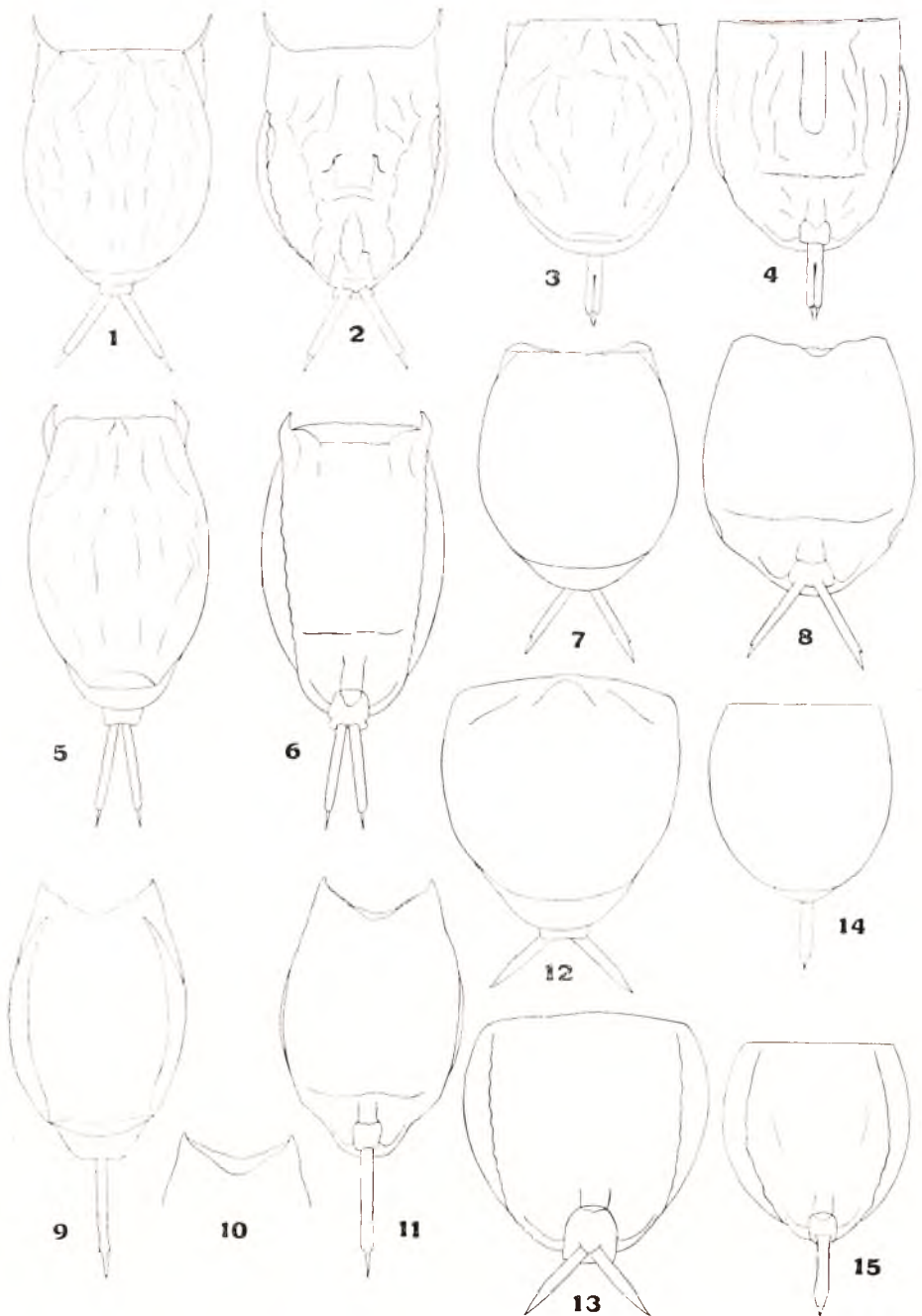


nia się w zbiornikach wodnych związków żelaza, wprowadzie sama w sobie doniosła, lecz bądź co bądź tylko w niektórych wodach posiadająca większe znaczenie, została przedstawiona (artykuł: „Limonii”) na 28 stronach w sposób wyjątkowo wyczerpujący, natomiast niektóre bardziej ogólne sprawy potraktowane są nazbyt już może zwięźle. Zagadnienia planktonowe (zasadniczy artykuł: „Plankton” i wszystkie następne, należące tu mniejsze artykułiki, łącznie z całą metodyką i techniką badań planktonowych) zajmują w sumie tylko 12 stron. Tak ważnej kwestji, jak morfometriji jezior udzielono mniej więcej tyleż miejsca, co dość luźno jedynie z limnologją spowinowaconej klasyfikacji gleb („Bodengebiete Europas”). Wyjątkowo skąpe wiadomości zawiera również słownik o rozszedleniu geograficznem fauny wodnej. Pod tytułem „Tiergeographie des Süßwassers” znajdziemy tylko kilkunastowersze streszczenie jednej z prac S. v. E. k m a n’a, ujęte nadto w sposób czysto formalny.

Podobna, występująca w innych kilku miejscach nierównomierność opracowania zwraca tem więcej uwagę, że autor wogóle ujął temat bardzo szeroko, włączając do „terminologii limnologicznej” znaczną liczbę wyrażeń i pojęć, należących integralnie do innych gałęzi wiedzy: geologii, fizyki, chemji i t. p. Stanowisko swe tłumaczy w ten sposób w przedmowie: „Limnologia, jako nauka wybitnie syntetyczna, posługuje się w szerokim zakresie terminologją, zapożyczoną z najrozmaitszych nauk specjalnych. Powstaje stąd z konieczności duża różnorodność używanych w limnologji nowoczesnej wyrażeń, których opanowanie dla poszczególnego badacza jest niemal niemożliwe”. Z motywami temi należy zasadniczo się zgodzić. Niemniej skłonny jestem mniemać, że takie wyrażenia, jak „mimicry”, „idioplazma”, „enzym”, „systematyka”, „asymilacja” mogłyby w słowniku limnologicznym być pominięte, zwłaszcza że w następstwie, jak widzieliśmy, zabrakło autorowi miejsca na szczegółowe omówienie innych rzeczy, z właściwym przedmiotem ściślej związanych. Spotykamy poza tem wyrażenia, które należałyby raczej do słownika odpowiedniego języka obcego. Zaliczam do nich: niem. „Aue” (objaśnione krótko jako „ein flaches Wiesental”), lub „äfja” — jak się pokazuje, forma archaiczna innego wyrazu szwedzkiego „ävja”, oznaczającego detrytus denny, lub wreszcie również szwedzka nazwa lokalna: „trask”, o nieustalonym w dodatku znaczeniu (jeziro, bagno). Podobnie nie sądzę, by zachodziła konieczna potrzeba włączania do terminologii limnologicznej tak powszechnie używanych wyrazów, jak „beton”, „emalja” i „elektrolit”.

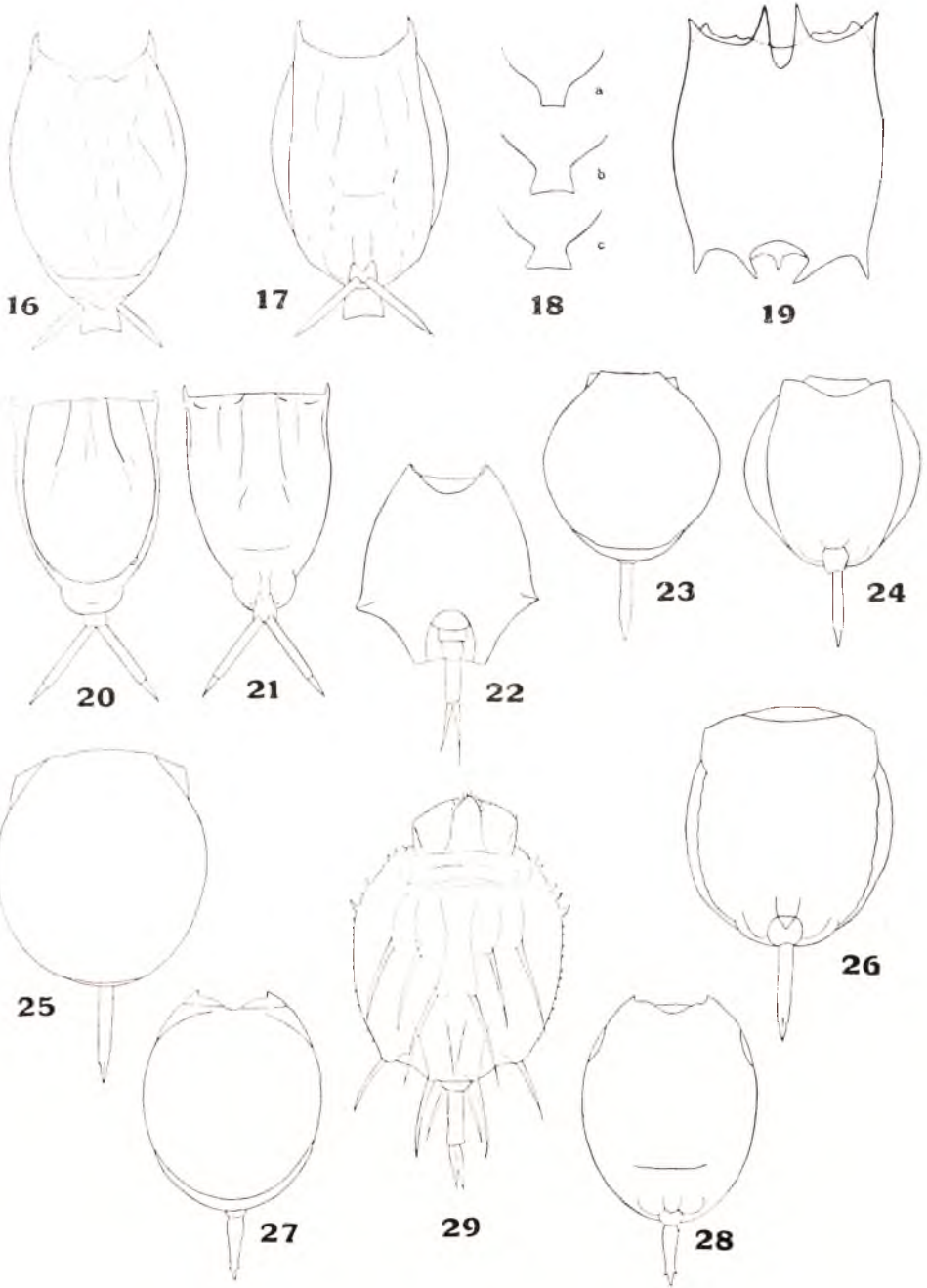
Powyższe drobne niedociągnięcia, które przytoczyłem gwoli ścisłości, nie umniejszają olbrzymiej wartości omawianego dzieła, jako przewodnika dla tych wszystkich, co pragnęliby poznać bliżej poszczególne zagadnienia limnologji, lub zasięgnąć informacji o stosowanych w niej metodach i środkach badawczych. Żałować jedynie można, że wysoka stosunkowo cena księgarska (46 mk. niem.) stanąć może na przeszkodzie szerszemu rozprzestrzenieniu tej doskonałej książki, obejmującej w lapidarnych skrótach naprawdę całość limnologji współczesnej.

A. Lityński.



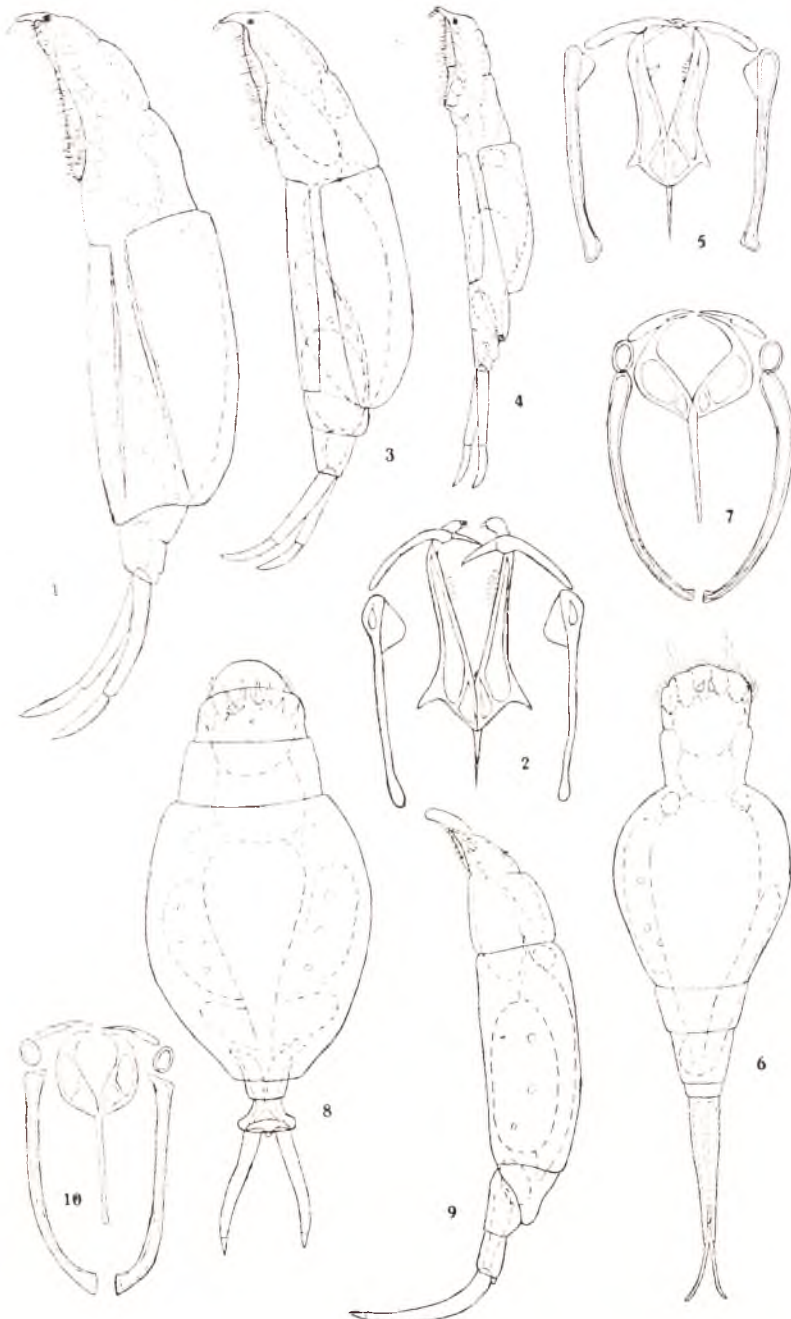
*J. Wiszniewski.* Rotifères trouvés en Espagne.



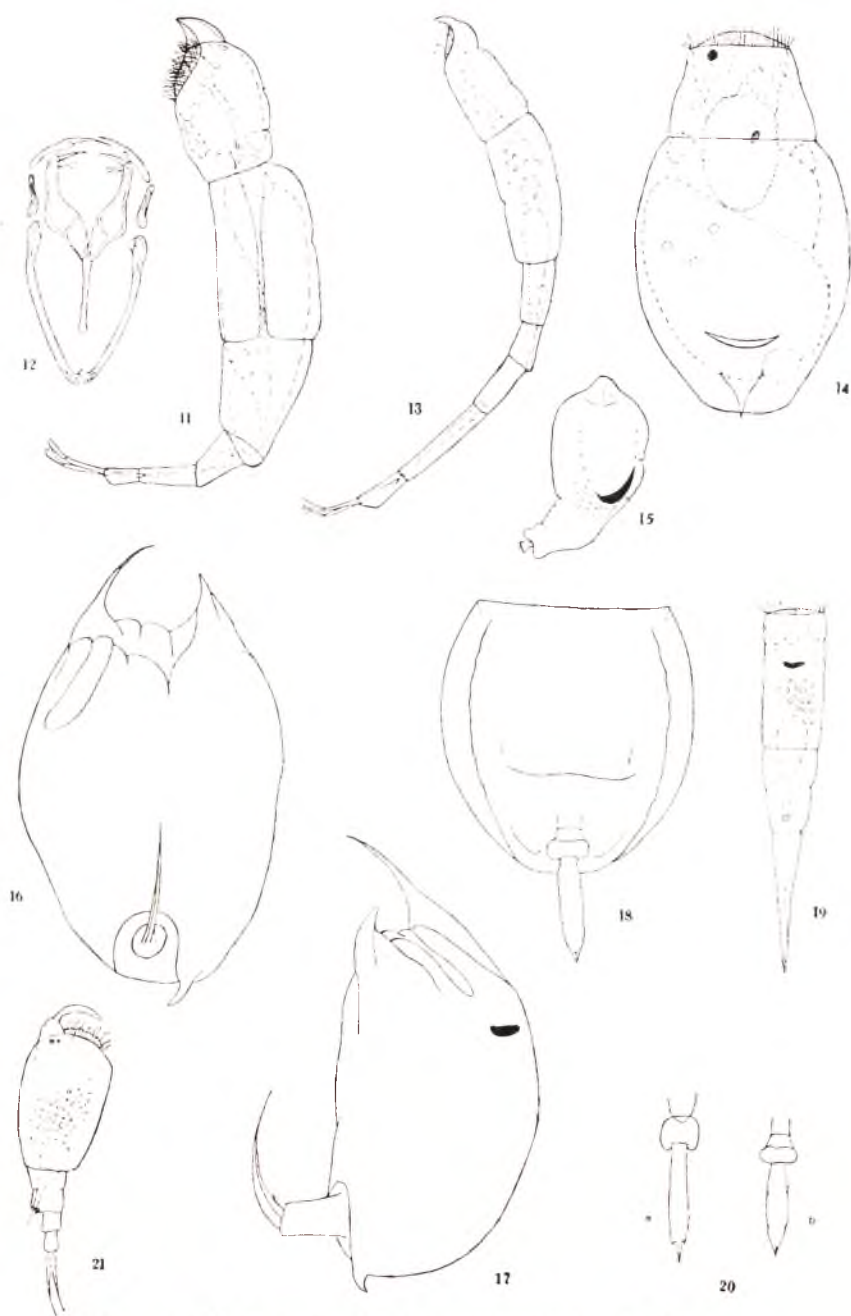








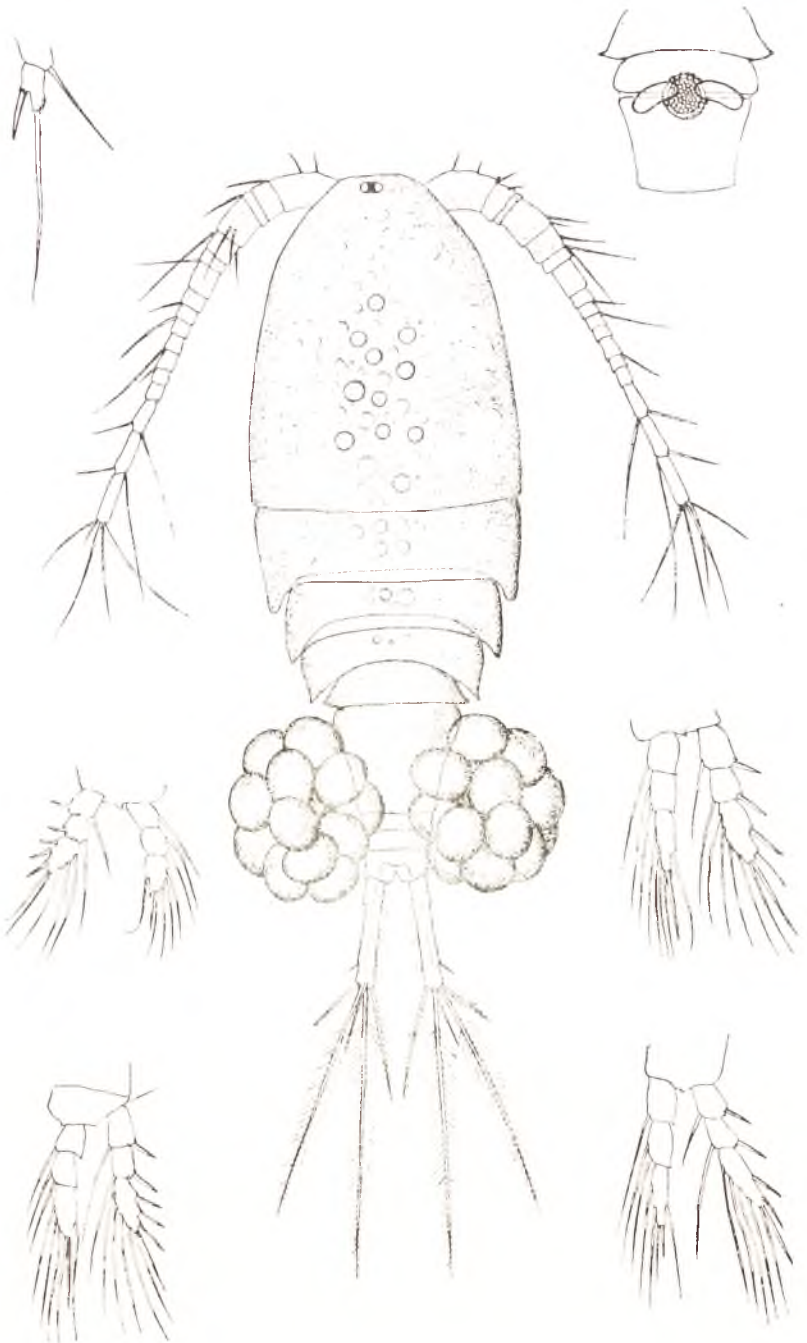




*J. Wiszniewski.* Rolfières des rives sablonneuses de Wigry.







**Cyclops tatricus n. sp.**

Z. Koźmiński. „*Cyclops strenuus*” aus den Gebirgsseen.  
<http://rcin.org.pl>



