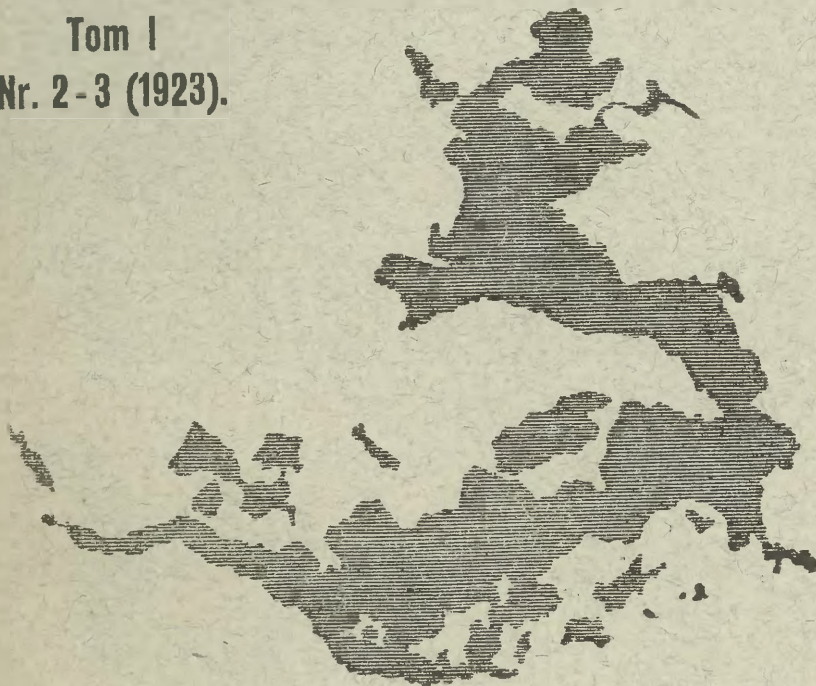


732

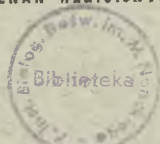
INSTYTUT im. M. NENCKIEGO
(TOWARZYSTWO NAUKOWE WARSZAWSKIE)

SPRAWOZDANIA STACJI HYDROBIOLOGICZNEJ NA WIGRACH

Tom I
Nr. 2-3 (1923).



Z POMOCĄ MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO



SUWAŁKI

1924.
<http://rcin.org.pl>

SPRAWOZDANIA
STACJI HYDROBIOLOGICZNEJ NA WIGRACH.

TREŚĆ.

A. Lityński, W sprawie polskiej terminologii limnologicznej	3
S. i J. Dembowski, Pomiary morfometryczne jezior Wigierskich	7
J. Wołoszyńska, Rozmieszczenie glonów osiadłych na dnie Wigier	9
S. Minkiewicz, Dalsze badania nad Harpacticidami	67
A. Lityński, Sieja i sielawa w jeziorach suwalskich	92
S. M. Krzysik, Polycelis cornuta na Pobrzeżu polskim	109
K. Demel, Pallasea quadrispinosa w Wigrach	131
Fauna rzeki Czarnej Hańczy	133

COMPTES RENDUS

DE LA STATION HYDROBIOLOGIQUE DU LAC DE WIGRY.

1923. No 2-3.

TABLE DES MATIÈRES.

A. Lityński, Remarques relatives à la terminologie limnologique	3
S. et J. Dembowski, Études morphométriques sur les lacs de Wigry	7
J. Wołoszyńska, Verbreitung der Bodenalgae im Wigry	63
S. Minkiewicz, Harpacticiden der Wigryseen	83
A. Lityński, Die grosse und die kleine Maräne	105
M. S. Krzysik, Polycelis cornuta sur la côte maritime	123
K. Demel, Pallasea quadrispinosa dans le lac de Wigry	132
„ Faune de la rivière Czarna Hańcza	138

Z POMOCĄ WYDZIAŁU NAUKI
MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO.

DRUKARNIA STANISŁAWA MIŁEWSKIEGO W SUWAŁKACH, UL. KOŚCIUSZKI 81.

<http://rcin.org.pl>

ALFRED LITYŃSKI.

W SPRAWIE POLSKIEJ TERMINOLOGJI LIMNOLOGICZNEJ.

(REMARQUES RELATIVES A LA TERMINOLOGIE LIMNOLOGIQUE).

F. A. Forel, autor klasycznej monografii jeziora Genewskiego¹⁾ w wydanym przed 20-tu laty podręczniku limnologji²⁾ w słowach następujących przedmiot jej określił: „Limnologja ogólna, nauka ogólna o jeziorach... jest to zbiór całości spostrzeżeń, praw i teoryj, dotyczących jezior w ogólności.“ Pojęciem *jezioro* oznaczył autor „zamkniętą w sobie, stojącą masę wodną, położoną w zagłębieniu ziemi i z morzem niepołączoną bezpośrednio.“ Definicja powyższa—zauważa w dalszym ciągu—jest wyczerpująca: „ogarnia ona zarazem łożysko jeziorne i wodę w niem zawartą.“

Jak widzimy z przytoczonych określeń, terminowi „jezioro“ nadał Forel zakres dość szeroki, szerszy niżeli treść wyrazom *le lac* i *der See* nadawana zazwyczaj w mowie potocznej. Jeziozem jest, według powyższego, każdy zbiornik wodny, bez względu na genezę, wiek, charakter i wymiary, byle tylko była to woda stojąca i nie miała komunikacji bezpośredniej z morzem.

Postępy, dokonane przez naukę o jeziorach w ciągu paru dziesiątków lat ubiegłych, spowodowały dalszą ewolucję jej pojęć podstawowych. Pod limnologją rozumiemy dziś powszechnie naukę o wodach śródlądowych w ogólności. Przedmiotem jej badań nie tylko są jeziora, lecz również źródła, wywierzyska, sadzawki, rzeki, potoki i studnie, jakkolwiek przedmiotem głównym pozostają nadal zbiorniki naturalne typu jeziornego.

Skromny narazie rozwój jezioroznawstwa w Polsce sprawia, iż mowie naszej brak nazw ustalonych na oznaczenie wielu elementarnych pojęć limnologicznych. Niedostateczność polskiego słownictwa naukowego uświadamialiśmy sobie dotkliwie w tej dziedzinie wszyscy, pracujący na Stacji wigierskiej w pierwszym okresie jej istnienia. Nie śpieszyliśmy atoli początkowo z wypełnieniem braków, licznych zwłaszcza na polu morfologii limnologicznej, mniemaliśmy bowiem, iż inicjatywa wyjść winna tutaj od specjalistów, geografów zatem—nie biologów, z jakich składał się wyłącznie zespół dotychczasowy pracowników Stacji. Gdy jednak żywione w tym kierunku nadzieje dotąd się nie ziściły, zainteresowanie zaś do zagadnień jeziornych w latach ostatnich poczyną krzewić się widocznie w kraju, pociągając młode siły, decyduję się obecnie na wystąpienie z inicjatywą ujednostajnienia mianownictwa limnologicznego i proponuję ustalenie najniezbędniejszych terminów polskich, bez których obywać się nadal niesposób, a które w innych językach istnieją oddawna.

¹⁾ Le Léman. Monographie limnologique. Lausanne, 1892—1904.

²⁾ Handbuch der Seenkunde. Stuttgart, 1901.

Zaznaczam, iż zasadniczo nie wprowadzam żadnych pojęć nowych. Pragnę przy-
swoić piśmiennictwu naszemu pojęcia w nauce już istniejące, wzoruję się przytem
głównie na terminologii francusko-niemieckiej Forela, służącej po dziś dzień za
punkt wyjścia dla badaczy w innych krajach. Nadmieniam dla ścisłości, że niektóre
nazwy niżej podane przedyskutowaliśmy wspólnie z p. J. Wołoszyńską, która wpro-
wadziła je już częściowo do swych prac algologicznych, między innymi do większej
rozprawy o glonach osiadłych Wigier, umieszczonej w zeszycie niniejszym.

1. PODSTAWOWE POJĘCIA MORFOLOGICZNE.

Zagłębienie wypełnione przez wodę, czyli misa jeziorna¹⁾ (*cuvette, die Wanne*) przeobraża się z wiekiem zbiornika i zaznacza kolejne fazy jego rozwoju. W misie jeziornej wyróżniamy dwa składniki główne:

1. Zagłębienie śródjeziorne (*plafond, Sohle des Seebeckens*), przedstawiające w jeziorach starszych płaszczyznę mniej lub więcej poziomą, w wielu przypadkach wszakże falistą i nierówną, oraz

2. Stoki misy (*talus du lac, Gehänge des Seebeckens*), stanowiące bardziej po-
chyłe jej krawędzie, sięgające ku brzegom aż do powierzchni wody. (Klasyfikację
szczegółową stoków, jako mniej istotną, pomijamy, odsyłając do dzieł cytowanych
Forela).

Zagłębienie śródjeziorne, łącznie z częścią dolną stoków, stanowi okolice głębi-
nową jeziora, pozostająca w zasadzie poza obrębem czynników odkształcających,
mających swą siedzibę główną w okolicy brzegowej (*côte, Küstenregion*). W
okolicy ostatnio wymienionej—znajdującej się na pograniczu wody i ładu i zmiennej,
wobec częstych wahań jej poziomu—odróżniamy 3 pasy kolejne:

1. Wybrzeże (*rivage, das Ufer*); jest to pas wynurzonego nad wodą ładu
przyległego, którego część bliższa wody, zalewana w czasie falowania, stanowi oka-
lający jezioro rąbek „brzegu” właściwego (o którym niżej).

2. Pas litoralny (*zone littorale*) jest to równoległe do wybrzeża ciągnąca się
strefa przybrzeżna jeziora. Sięga ona od linii brzegowej wgłąb wody, aż po granicę
dolną bezpośredniego i pośredniego działania fal przybrzeżnych.

3. Pobrzeże (*grève, der Strand*) jest to pas przejściowy, położony pomiędzy
uprzednio wymienionymi, zmiennej szerokości, rozmaicie w różnych jeziorach wy-
kształcony. Ulegając stałe działaniu niszczącemu fal, tworzy pobrzeże zwykle lekko
spadzistą w kierunku środka zbiornika płaszczyznę, zbudowaną w jeziorach nizinnych
często z piasku i żwiru, rzadziej z grubszych otoczków. W jeziorach górskich, zam-
kniętych w misach o skalistym podłożu, szerokość pasu tego jest nieznaczną, ma-
terjał zaś okruczowy składa się z reguły z większych odłamów kamieni, którym
działanie fal usiłuje nadać postać otoczków o zgładzonych krawędziach. Jako część
brzegu wystawiona najbardziej na splukujące działanie wody, pobrzeże zawiera
wszędzie mało rozpuszczalnych cząstek ziemistych. Rozróżniamy w niem 3 pasma
równoległe:

¹⁾ W piśmiennictwie polskim spotykamy w znaczeniu powyższem nazwy: łożysko (Reh-
man, Wierzejski), wanienka (Sawicki), basen (Pawłowski). Pierwsza jest niewątpliwie zbyt
ogólna. Odnosnie dwu pozostałych należy zaznaczyć, iż limnologia klasyczna (Forel, Penck,
Davis) rozróżnia 2 pojęcia odrębne: *cuvette*=*Wanne*=misa pierwotna, oraz *bassin*=*Seebe-
cken*=misa wtórna, t. zn. przeobrażona działaniem wody. Pomijając obce brzmienie wyrazów
„wanienka“ i „basen“, stosowanie ich bez bliższych objaśnień prowadziłoby do zatarcia powyż-
szych odcieni, co nie wydaje mi się właściwe.

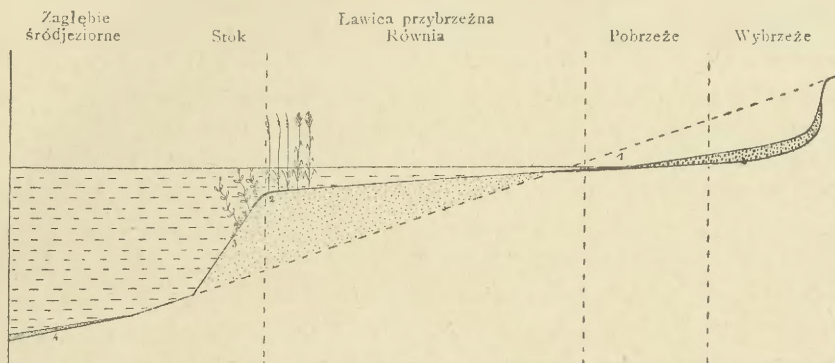
a) Pobrzeże wynurzone (*grève exondée, der trockene Strand*), pozostające w czasie ciszy w całości poza obrębem wód jeziornych, podczas wiatru natomiast zalewane przez większe fale.

b) Pobrzeże zanurzone (*grève inondée, der untergetauchte Strand*), pozostające nawet w czasie ciszy pod powierzchnią wody.

Ponieważ poziom wody ulega w jeziorach większym lub mniejszym wahaniom, odróżniamy prócz wymienionych jeszcze trzeci pas przejściowy:

c) Pobrzeża zatapianego (*grève inondable, der überschwemmbar Strand*), które przy wyższym stanie wody do wynurzonego, przy niższym do zanurzonego pobraża należy.

PROFIL SCHEMATYCZNY OKOLICY BRZEGOWEJ WIGIER.



Szerokość ogólna pobraża, kąt pochylenia jego w stronę jeziora w różnych przypadkach są różne, zależnie od jeziora, nadewszystko od charakteru geologicznego danej części wybrzeża. Im łagodniejszy jest jego spadek, im silniejszemu falowaniu ulega jezioro, tem szersze, równiejsze i bardziej położe powstaje pobraże. Stosunki omówione ilustruje profil załączony.

2. PRZEOBRAŻENIA MISY JEZIORNEJ.

Głównym czynnikiem odkształcającym są ruchy wody. Działanie ich najsilniej się objawia w okolicy brzegowej, w obrębie przyływu i odpływu fal. Jezioro eroduje brzozy misy, podmywa stopniowo wybrzeże, powstające produkty erozji rozdrabnia coraz bardziej i rozsiewa wzdłuż strefy litoralnej. Głównymi produktami erozji jeziornej są otoczaki, żwir, piasek i muł. Zależnie od stanu rozmielenia materiałów wymienionych, fale układają je w pasy równoległe, sortując według wielkości, względnie ciężaru.

W ten sposób materiał najgrubszy, złożony z kamieni, tworzy pierścień najbardziej zewnętrzny, zalegający wybrzeże tuż u stóp podmytej przez fale krawędzi brzozy (*falaise, der Kliff*). Bliżej wody znajdujemy pas otoczków i żwiru; jeszcze dalej odrzuca fala drobne ziarna piasku. W okresach silnego falowania, wody strefy przybrzeżnej stają się mętne od zawieszonych w nich cząstek piaszczystych. Przy ruchu wstecznym fal cząstki owe zostają pociągnięte ku głębynom, opadają jednak wkrótce na dno, z chwilą wyjścia poza obręb falowania. Dzięki temu w pobliżu dolnej granicy działania fal wyrasta stopniowo terasa podwodna, zbudowana z luźnych

okruchów, porwanych z wybrzeża. Dajemy jej nazwę ławicy przybrzeżnej (*beine, Uferbank, die Wysse*). Górna jej powierzchnia przedstawia równię niemal poziomą, wygładzoną przez fale. Powierzchnia, zwrócona ku głębinom, spada stromo i tworzy stok ławicy, albo wał¹⁾ (*mont, die Halde*). Ławica składa się z 2 różnych genetycznie części: 1) dalszej (wewnętrznej), złożonej z napływów jeziornych i powstałej w sposób opisany (*beine d'alluvion, Forel 1892*), oraz 2) z części bliższej (zewewnętrznej), stanowiącej wytwór erodującego działania fal (*beine d'érosion*).

Dalej jeszcze od brzegu uniesione zostają lekkie cząstki ziemiste, które, zawieszane długo w wodzie, dostają się na śródzieżerze, poczem, opadając wolno na dno, tworzą—współ ze składnikami organicznego pochodzenia (szczątkami obumarłymi planktonu, detrytusem roślinnym i in.)—delikatny muł jeziorny. Powstaje z czasem tą drogą pokrywa denna, której miąższość rośnie z wiekiem zbiornika. Wyściela ona stopniowo zagłębienie śródzieżerne, zasypuje nierówności, wygładza pierwotną falistość misy jeziornej. Skład chemiczny pokrywy dennej jest w różnych jeziorach odmienny, stanowiąc jedną z najbardziej istotnych ich właściwości. Zależy on nie tylko od pierwotnego podłoża mineralnego misy i wybrzeża, od jakości rozpuszczonych w wodzie soli, lecz zarazem od procesów biologicznych, od składu fauny i flory jeziornej, wreszcie od wtórnych zmian chemicznych zachodzących w pokrywie.

Celem łatwiejszej orientacji w omówionych wyżej szczegółach, załączam następujące

Zestawienie

Składniki typowe.		Podział strefowy.	
1. Części ziemiste	} I	A. OKOLICA BRZEGOWA	I Wybrzeże { 1. Krawędź (pas lądu) 2. Usypisko
2. Bloki wypłukane z moren			
1. Otoczaki	} II		II Pobrzeże { 1. Wynurzone (pas przejściowy od lądu do wody) 2. Zatapiane 3. Zanurzone
2. Żwir			
3. Piasek	} III	III Strefa litoralna { 1. Ławica (pas wody przybrzeżnej) 2. Wał 3. Stoki górne misy	
1. Piasek			
2. Muł przybrzeżny (z grubymi szczątkami organicznymi)			
1. Napływy litorygenetyczne		B. OKOLICA GŁĘBINOWA	1. Dolna część stoków misy 2. Zagłębienie śródzieżerne
2. Detrytus organogenetyczny			
3. Produkty przeobrażeń biologicznych i chemicznych			

¹⁾ Nazwa miejscowa, używana powszechnie przez rybaków suwalskich.

POMIARY MORFOLOGICZNE JEZIOR WIGIERSKICH 2. ZATOKA WIGIERKI.

(ETUDES MORPHOMETRIQUES SUR LES LACS DE WIGRY).

(z 1 mapką batymetryczną).

Posługiwaliśmy się w pomiarach naszych metodą już opisaną w notatce uprzedniej (Spraw. Stacji Hydrob. na Wigrach, T. I, 1922, s. 15), t. j. wymierzając odległości za pomocą 3-metrowego drążka, puszczonego wolno na wodę. Warunki pracy były tym razem o tyle dogodniejsze, iż zamiast podzielonej na metry linki lnianej używaliśmy do pomiarów linki stalowej oraz kołowrotu z licznikiem automatycznym. Doskonały ów przyrząd syst. Ruttnera, wykonany dla Stacji w warsztacie mechanicznym uniwersytetu Kilońskiego, według modelu przyjętego przez Międzynarodowy Związek Limnologów, niezmiernie ułatwił nam robotę. Pomiaru stałe wykonywane były przy zupełnie spokojnej powierzchni jeziora.

Po wyznaczeniu punktów stałych na brzegu, wybieraliśmy kierunki pomiarów w ten sposób, aby pokryć jezioro możliwie równomierną siatką związanych z sobą trójkątów. Ponieważ pomiary głębokości wykonywane były zawsze w odstępach 30-metrowych, liczba pomiarów, podana dla przestrzeni pomiędzy dwoma punktami, pomnożona przez 30 i po dodaniu przytoczonej zawsze odległości ostatniego pomiaru od brzegu, daje odległość pomiędzy temi punktami. Po wymierzeniu wszystkich boków trójkątów, można było otrzymać położenie wzajemne wszystkich punktów drogą prostej konstrukcji geometrycznej. Załączona mapka, wraz z narysem brzegów, została wykonana wyłącznie na zasadzie własnych pomiarów.

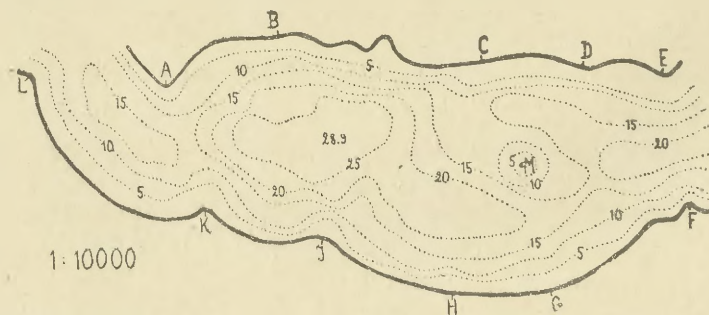
Punkty stałe na brzegu obraliśmy następujące:

- A. Parometrowa przerwa w trzcinie w pobliżu wierzchołka cypla, oddzielającego Wigierki od zatoki Uklejowej. (Brzeg północny przy wsi Gawrych-Ruda).
- B. Przystań poniżej domu Marchla. W punkcie B kończy się olszyna, porastająca brzeg pomiędzy A i B.
- C. Przystań poniżej domu Klimaszewskiego. Obok niej wysoka stożkowata olcha.
- D. Przystań poniżej domu Podbielskiego. Punkt dość mało charakterystyczny i użyty tylko w jednym pomiarze (M—D).
- E. Wierzchołek cypelka na wschodnim krańcu północnego brzegu Wigierek. W pobliżu niska, rozłożysta wierzba, dobrze widoczna poprzez trzcinę.
- F. Wierzchołek cypla na południowo-wschodnim krańcu Wigierek.
- G. i H. Krańce dużej „bindugi“ piaszczystej.
- I. Niewielki niezarośnięty cypelek, dobrze widoczny od strony jeziora.
- K. Mały, ostry cypelek, odległy o 160 m od punktu I. Na nim niewielka olcha.
- Ł. Wierzchołek cypla, oddzielającego Wigierki od zatoki Uklejowej. Punkt ten odpowiada punktowi D na mapce zatoki Uklejowej (p. poprzednią notatkę, str. 20).
- M. Środek mielizny we wschodniej części wymierzonego odcinka Wigierek.

Zaznaczamy, iż we wszystkich przypadkach pomiary wykonane zostały od brzegu, po przez trzcinę, przez którą nieraz trzeba się było z trudem przedzierać. Zwłaszcza trudno dostępne są punkty D i E, oraz punkt A w kierunku A—L. Tylko punkty G, H i I są od trzciny zupełnie wolne.

Podajemy głębokości w metrach dla wszystkich wymierzonych linii. Kierunek pomiaru odpowiada kolejności liter. Odstępny 30-metrowe.

1. *A do L*. 4,5. 12,2. 14,0. 16,3. 13,3. 6,8. Odległość od punktu L wynosi 26 m.
2. *K do A*. 6,0. 11,5. 14,0. 11,4. 3,8. Odległość od punktu A 17 m.
3. *A do H*. 9,3. 15,3. 21,0. 25,5. 26,6. 25,0. 24,3. 23,8. 23,5. 16,5. 11,1. 10,9. 12,1. 12,4. 10,7. 3,9. Od punktu H 26 m.
4. *A do M*. 7,1. 9,1. 15,3. 18,8. 23,1. 24,9. 26,4. 27,0. 27,6. 26,9. 23,3. 18,0. 14,5. 11,1. 11,6. 6,8. Od punktu M 15 m.
5. *L do K*. 8,0. 12,9. 15,0. 13,3. 16,0. 12,3. 10,8. 1,2. Od punktu K 15 m.
6. *B do K*. 8,3. 15,0. 20,9. 25,4. 26,6. 21,5. 12,7. 2,2. Od punktu K 23 m.
7. *K do C*. 7,1. 14,8. 22,8. 24,8. 27,5. 28,3. 28,9. 28,1. 26,7. 23,6. 19,5. 14,7. 11,5. 1,0. Od punktu C 25 m.
8. *K do I*. 3,7. 9,0. 11,5. 9,5. 0,3. Od punktu I 10 m.
9. *I do B*. 8,7. 19,0. 26,6. 27,6. 27,5. 24,3. 19,8. 12,0. 2,0. Od punktu B 5 m.
10. *C do I*. 1,6. 13,2. 15,1. 17,5. 20,7. 23,3. 17,7. 13,6. 7,8. Od I 27 m.
11. *I do M*. 7,7. 13,5. 19,0. 22,1. 22,8. 21,3. 16,0. 8,4. Od M 18 m.
12. *H do I*. 3,5. 7,0. 6,3. 8,7. 5,8. 0,5. Od I 6 m.
13. *B do H*. 10,0. 16,9. 24,3. 27,9. 28,0. 26,8. 21,8. 21,2. 20,9. 21,0. 18,4. 12,5. 4,0. Od H 20 m.
14. *M do C*. 8,5. 15,3. 14,5. 1,3. Od C 17 m.
15. *H do M*. 12,0. 17,0. 22,5. 24,2. 16,0. 3,5. Od M 9 m.
16. *M do G*. 12,1. 17,3. 17,8. 12,8. 4,2. Od G 12 m.
17. *M do F*. 9,5. 12,1. 15,0. 16,5. 16,2. 13,5. 6,0. Od F 16 m.
18. *E do M*. 0,5. 11,7. 14,3. 18,4. 16,7. 10,3. Od M 30 m.
19. *M do D*. 10,2. 16,0. 17,0. 12,5. Od D—30 m.
20. *H do F*. 4,8. 8,6. 9,7. 10,1. 7,6. 6,7. 8,7. 6,0. 3,0. 4,4. Od F—30 m.
21. *G do E*. 3,7. 7,6. 11,8. 11,2. 15,5. 22,8. 20,7. 15,5. 8,2. 0,5. Od E—7 m.
22. *F do E*. 13,5. 20,1. 20,0. 14,4. 1,5. Od E—30 m.



Ogółem wykonano 179 pomiarów na przestrzeni 5784 metrów. Największa głębokość tej części jeziora wynosi 28,9 m (pomiar K—C). Najpłytszy punkt mielizny przy M (t. zw. „Górka Szelmowska“) posiada głębokość 70 cm; średnia głębokość ze 180 pomiarów (włączając pomiar na mieliznie) wynosi 14,44 m.

Załączona mapka podaje przybliżony przebieg warstw w odstępach 5-metrowych. Przy ich wykreśleniu uwzględniliśmy ten fakt, iż wszędzie brzeg jest otoczony pasem płytkiej wody (ławica przybrzeżna), poza którym dopiero w pewnej odległości głębokość zaczyna szybko wzrastać.

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA.

ROZMIESZCZENIE GLONÓW OSIADŁYCH NA DNIJE JEZIORA WIGIERSKIEGO.

CZĘŚĆ I.

WSTĘP.

Zagadnieniem rozmieszczenia glonów osiadłych w głębokich jeziorach, w celu poznania ich zasięgów, do niedawna nikt się specjalnie nie zajmował. Starsze pokolenie algologów znało wiele szczegółów związanych z powyższym zagadnieniem, lecz cała ich uwaga była zwrócona na systematykę glonów. Pokolenie młodsze zajęło się przeważnie biologią glonów, a zwłaszcza glonów planktonowych. Tak systematycy, jak planktologowie interesowali się po większej części tylko przygodnie glonami żyjącymi na dnie jezior, lecz nie dążyli do syntetycznego ujęcia badań. Dopiero niedawno ukazało się kilka prac, pod wpływem których zaczęły się krystalizować nasze poglądy na rozmieszczenie glonów w jeziorach¹⁾. Kiedy jednak jesienią 1921 r. zabrałam się do pracy nad glonami osiadłymi, żyjącymi w Wigrach, musiałam oprzeć się prawie wyłącznie na własnych obserwacjach. Zachętę znalazłam w dziełach zoologów, którzy powyższym problemem zajmowali się już od szeregu lat. Największe wrażenie zrobiła na mnie praca Sven Ekmana²⁾, choć autor porusza problemy i używa metod ściśle zoologicznych i choć Wigry zupełnie odbiegają od typu, jak przedstawia szwedzkie jezioro Vättern, szczycące się posiadaniem bogatej fauny reliktovej, lecz w roślinność wodną wyjątkowo ubogie.

Rezultaty początkowych badań miałam ogłosić w pracy pt. „O rozmieszczeniu glonów na dnie Wigier”, którą napisałam na wiosnę 1922 r. Jednak właśnie w tym czasie ukazały się dwie prace, dotyczące bezpośrednio tematu, którym się zajmowałam. Wyjaśniły mi one wiele szczegółów i utrwaliły poglądy. Postanowiłam pracę uzupełnić i rozszerzyć. W lecie i jesieni 1922 r. zajęłam się w dalszym ciągu zbieraniem materiałów. Rozprawa, którą obecnie ogłaszam, a która składa się z dwóch części, ukazuje się pod nieco zmienionym tytułem, ale choć znacznie rozszerzona, zachowała układ dawniejszej.

Wspomniałam, że na moje poglądy wpłynęły częściowo dwie nowe prace algologiczne. Autorami ich są F. Hustedt i A. Brutschy. F. Hustedt³⁾ zajmuje

¹⁾ Z prac polskich w tym przedmiocie wymienię Januarego Kołodziejczyka: Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. 1916.

²⁾ Sven Ekman: Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht, mit 6 Figuren im Text und 8 Tafeln. Internationale Revue der gesamt. Hydrobiologie und Hydrographie. Tom VII, 1915.

³⁾ F. Hustedt: Die Bacillariaceen-Vegetation des Lunzer Seengebietes. Intern. Revue d. gesamt. Hydrobiol. und Hydrogr. Tom X, 1922.

się rozmieszczeniem okrzemek w jeziorach położonych na terenie działalności Stacji Hydrobiologicznej w Lunz, w Austrii Niższej. Charakter jezior jest alpejski. Pod pewnymi względami dochodzimy do zgodnych wyników. Są jednak różnice i to zasadnicze. Wymieniam różnice metodyczne, dotyczące sposobu opracowania naszych tematów: 1. Hustedt zajmuje się tylko okrzemkami, gdy ja badam ogół glonów; 2. przy wyznaczeniu zasięgów uwzględniam tylko żywe glony, zaś martwe zaliczam do detrytus, który badam osobno.

Praca A. Brutschy'ego⁴⁾ na poły algologiczna, na poły faunistyczna, jest wskutek tego bardziej pobieżnie traktowana, lecz obejmuje wszystkie grupy glonów.

Porównanie wyników, do których doszli obaj autorowie, z moimi, podaję na końcu pracy.

Z powodu tematu mało opracowanego natknęłam się na wielkie trudności przede wszystkim pod względem słownictwa. Musiałam wprowadzić wiele wyrazów nowych, wśród których mogą się znaleźć niezbyt trafnie dobrane. Powtórę, chcąc ująć syntetycznie temat tak rozległy, posługuję się często schematami. Są one konieczne w celu jasnego przedstawienia sprawy, lecz jak wszystkie wartości przeciętne, nie mogą oddać prawdziwego obrazu tego ruchliwego i ciągle zmiennego świata glonów.

Z tych to powodów pracę swą uważam za ogólnie orientacyjną. Jest ona tylko wstępem do dalszych badań w tym kierunku.

Chcąc przedstawić jasno przedmiot moich badań, pozwolę sobie podać ekologiczną klasyfikację glonów, którą wprowadziłam do pracy. Glony jeziorne dzielę na dwie główne grupy: 1. glony osiadłe, żyjące na stałym podłożu i 2. glony planktonowe, unoszące się w wodzie i nie związane ze stałym podłożem. Glony osiadłe dzielę: a. na glony poroślowe, ściśle związane z podłożem; b. glony osadowe, żyjące na osadach dennych i poruszające się wśród nich mniej lub więcej swobodnie.

Stosunki hydrograficzne, florystyczne i faunistyczne, mniej lub więcej ściśle z pracą mają związane, wyjaśniają rozprawy K. Kulwiecia, A. Lityńskiego, S. i J. Dembowski, S. Minkiewicza, K. Demla i W. Polinińskiego.

1. UWAGI OGÓLNE O JEZIORZE.

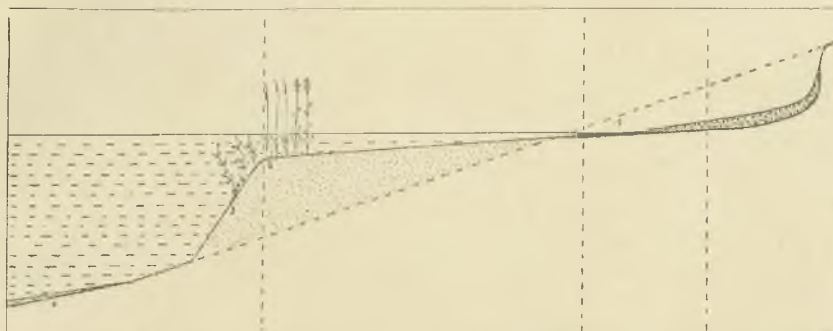
Jezioro Wigierskie jest tak rozległe, że badania swe ograniczyłam do części południowo zachodniej, jako najbliższej Stacji Hydrobiologicznej. Głębokość tej części jest dostateczna do tego rodzaju badań, wynosi bowiem w Wigrach naprzeciw zat. Okuniowej około 50 m.

Jezioro leży w głębokiej kotlinie, której zbocza po stronie południowej jeziora wysokie i strome są przeważnie porośnięte lasem. Wybrzeża tu wąskie. Zbocza północne są bardziej płogie i rozczłonkowane na kilka wielkich zatok. Wskutek zamulenia osadami wapiennymi i wtargnięcia roślinności utworzyły się niskie i podmokłe wybrzeża. Zacieśniają one np. zat. Wigierki od północy u podnoża wsi Gawrychy. Opoдал ciągnące się wysokie, piaszczyste, pierwotne zbocza kotliny jeziornej wskazują na to, że zwierciadło wód było tu niegdyś znacznie rozleglejsze.

⁴⁾ A. Brutschy: Vegetation und Zooplankton des Hallwiler Sees. Intern. Revue d. gesamt. Hydrobiol. und Hydrogr., Tom. X, 1922.

W Wigrach możemy zauważyć wyraźne dążenie do rozczłonkowania jeziora, co może kiedyś doprowadzić do rozł adnięcia się na kilka mniejszych jezior. Dzieje się to w ten sposób, że w pewnych odstępach powstają wskutek zamulenia cyple zwykle parami naprzeciw siebie. Przy cyklach zamulenie posuwa się szybciej niż gdziein-dziej. Cyple, czyli jak je tu nazywają: „rożki“, powiększają się i zmieniają z czasem w półwyspy. Dwa takie półwyspy, leżące naprzeciw siebie, mogą odciąć z czasem całkowicie część jeziora. To grozi np. zat. Uklejowej, grozi górnej części Wigierek leżących pod Bindugą i t. d. Są to groźby dalekiej przyszłości. Tendencja jednak do częściowej segmentacji jeziora jest już dzisiaj widoczna.

Obecnie jezioro robi jeszcze wrażenie „młodego“, ponieważ podwodne ławice przybrzeżne są stosunkowo słabo rozwinięte i zrąb ławicy ukazuje się często już w odległości kilku lub kilkunastu metrów od linii brzegowej. Zrąb ten w miejscach bardziej odłoniętych na działanie fal, porastają oczerety³⁾, t. j. trzcina i sitowie, wąskim pasem, jak na rys. 1. Oczerety w Wigrach nie dochodzą nigdzie do tak bujnego rozwoju, jak w jeziorach nizinnych. W miejscach spokojnych oczerety zarastają ławice przybrzeżne w całej ich rozciągłości.



Rys. 1. Profil schematyczny części przybrzeżnej misy jeziornej.

1: Linja brzegowa. 2: Zrąb ławicy przybrzeżnej, porośnięty wąskim pasem trzciny i sitowia.
3: Stok ławicy przybrzeżnej, porośnięty rdestnicami i t. d. 4: Część pokrywy osadów śródzieziornych.

Do znamienych właściwości obrazu jeziora należy brak większych głazów na wybrzeżach i ławicach przybrzeżnych. Bardzo prawdopodobne, że brak ich również na dnie śródzieziorza, zasłanem, zdaje się, wyłącznie osadami, których głównym składnikiem jest węglan wapniowy. Ten szczegół ważny jest dla zrozumienia rozmieszczenia glonów poroślowych, którym brak głazów uniemożliwia prawie wtargnięcie w głąb jeziora.

Płytke dno podwodnych ławic przybrzeżnych jest bardzo urozmaicone.

Wyróżnić się dadzą następujące główne typy, mieszające się z sobą i tworzące różne kombinacje.

1. Dno piaszczyste. Żółte, sypkie piaski morenowe dochodzą do mniej więcej 1 m głębokości, np. przy płn. zach. brzegach zat. Uklejowej. Głębiej stosunek zmienia się zwolna na korzyść osadów wapiennych, tworzonych przez łąki podwodne.

2. Dno kamieniste. W miejscach gdzie woda podmywa piasek, tam z moren wypłukuje małe kamienie. W ten sposób powstają na pobrzeżu wąskie rąbki kamieniste.

³⁾ M. Raciborski: Roślinność wód stojących okolic Lwowa. 1910. Kosmos.

3. Dno wapienne czyli „Gołe Dno“. Gdzieniedzie w pobliżu osiedli Dreissensii i ramienic tworzą się z grubego detrytusu miążkiej osady wapienne, np. w zat. Okuniowej. Te białe mielizny przybrzeżne, najczęściej pozbawione roślinności wyższej, nazywają rybacy „Gołym Dnem“. Zajmują one niekiedy znaczne przestrzenie, np. przy Brzeżnym Borze w pobliżu zat. Białczańskiej i w innych miejscach.

4. Ostatnim wreszcie typem jest dno humusowe, w pld.-zach. części Wigier na ogół dość rzadkie. Tego rodzaju utwory pochodne widzimy częściowo pod wsią Gawrychy. Wybrzeża tu niskie, mało dostępne, gęsto zarosłe, wysłane twardymi złoгами torfu prawie bezpośrednio przechodzą w podmokłe łąki torfiaste. Ów humus przybrzeżny zmyty przez fale z łąk, wraz z butwiejącymi roślinami wodnymi, stanowi główny składnik dennych osadów organicznych. Wybrzeża zabagnione pokrywają się czasem mchami i w ten sposób powstają zaczątki „mszarów“ z odrębną mikroflorą.

Cztery wspomniane typy dna płytkich łąk przybrzeżnych mieszają się często z sobą i przechodzą od typu bagienno-stawowego, do typu górskiego. Wywiera to ważny wpływ na rozmieszczenie glonów.

Działanie fal zaznacza się najsilniej wzdłuż linii brzegowej i w płytkim pasie przybrzeżnym, aż po zrąb łąk przybrzeżnych. W głębszym pasie przybrzeżnym jest spokojniej i dlatego stoki łąk opanowały niepodzielnie rośliny niskie, zarastające darniami pas szerokości kilkumetrowej, jako formacje ujęte nazwą „łąk podwodnych“. Ostatnie placówki owych roślin wykreślają granicę między strefą przybrzeżną, a strefą śródzieziorną*). Granica ta nie jest oczywiście ostro zaznaczona, zaś linja, któraby ją wykreślała, byłaby linją zygzakowatą. Do moich celów wystarczy, jeśli użyję następującej definicji: Strefa przybrzeżna w Wigrach kończy się z ostatnimi placówkami łąk podwodnych, w szczególności ramienic i mchów, które zwykle sięgają najniżej; strefa śródzieziorna zaczyna się w miejscu, gdzie się kończą darnie roślinne, a zaczynają osady śródziezorne o charakterze odmiennym, niż osady przybrzeżne. Osady śródziezorne zaczynają się zwykle wąskim pasem osadów wapiennych, bogatych w szczątki zwierząt, żyjących wśród łąk podwodnych i oczeretów, zaś ubogich w żywe glony. W typowych osadach śródzieziornych, zwłaszcza w płytszych osadach organicznych, nigdy glonów nie brak, przeciwnie żyją wszędzie w wielkiej ilości. Glony te łączę pod nazwą „osadowych“, w przeciwieństwie do glonów „poroślowych“, przyrastających do podłoża.

Na przesunięcie linii granicznej w głąb jeziora nie mogą wpływać rośliny bezkorzeniowe, błędzące, np. pływaczki, rogatki lub kłębki glonów zielonych, porwanych przez fale, wiązki ramienic lub moczarki, przeniesione w miejsca głębsze. W ten sposób pojęta linja graniczna między strefą przybrzeżną a śródzieziorną leży w Wigrach stosunkowo płytko, bo w głębokości 5—7 m.; poniżej 7 m. stałe dotąd znajdowałam mniej lub więcej rozwinięte osady, pozbawione roślinności wyższej.

Śródziezierze. Dno śródzieziera, zdaje się, pokrywają po większej części młode osady wapienne i organiczne. O starszych utworach pochodzenia lodowcowego nic dotąd nie wiemy. K. Kulwiec przypuszcza, że pod osadami młodemi znajduje się „warstwa białej, lepkiej, spoiastej gliny“. Zapewne tak jest w istocie, ponieważ tworzenie się iłów śródzieziornych w jeziorach rozległych i głębokich jest rzeczą do-

*) Śródziezierze—nazwa wprowadzona do literatury naukowej przez A. Lityńskiego.

brze znaną. Składu chemicznego osadów wigierskich, ani ich miąższości dotąd nie badano. Badania takie byłyby bardzo pożądane. Stosownie do tematu ograniczyłam się do zbadania warstwy najbardziej powierzchniowej, luźnej, w której gnieźdzą się glony. Przy połowach używałam jedynie siatki planktonowej odpowiednio obciążonej.

Części jeziora, w których badałam dno, należało w jakiś sposób dokładniej oznaczyć. Za podstawę przyjąłam stare rybackie nazwy „toni”, które rosyjski zoolog B. Heynemann⁵⁾ przetłumaczył na język rosyjski i umieścił na swej mapce Wigier. Spis toni płd.-zachodniej części jeziora podaję przy mapce 1-ej, zaś położenie ich zaznaczam liczbami. Toniami nazywają rybacy określone przez tradycję miejsca na śródzieżerzu, w których zarzucają sieci. Sieci te ciągną następnie ku brzegom i dlatego nazwy niektórych toni wskazują kierunek, np. „Pod Sosnę“, „Pod Wierzbę“, „Pod Zimową Droge“ itd. Zależnie od ukształtowania dna, tonie mogą być płytsze lub głębsze. Głębokie tonie nazywają rybacy ogólnie „stynkowemi”. Nazwy toni są godne zachowania. Przeważają wśród nich nazwy ludowe, zastosowane do terenu, lecz niektóre są rozpowszechnione w całej Polsce np. „Zdroik“, „Koziniec“ i inne. Pewna ich liczba jest niewątpliwie przekreślona np. „Goła Zoczka“. Niektóre nazwy toni przeniosłam w porozumieniu z dr. A. Lityńskim na sąsiednie wybrzeża, co nam ułatwiło orientację w terenie. Mam nadzieję, że nazwy toni zostaną z biegiem czasu restytuowane zgodnie z brzmieniem pierwotnym.

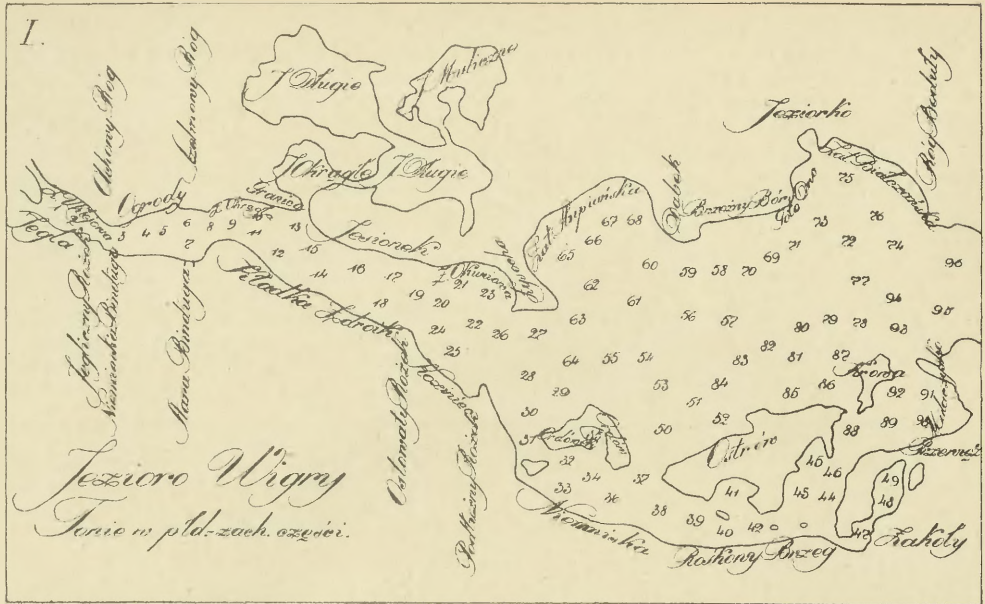
Dno śródzieżerza Wigierskiego ma rzeźbę bardzo urozmaiconą. Głębokie doły, nieckowate zagłębienia, wysokie a strome „górkki“ podwodne, rowy i wzdłuż nich ciągnące się grzędy, płaskie mielizny i pomiędzy nimi wijące się „drózkki“. Zatoki i szeroko rozlane „płosa“ są stosunkowo płytkie. Największe głębie znajdują się w dolnej części Wigierek naprzeciw zat. Okuniowej i Koziańca.

Miąższość, uwarstwienie i skład chemiczny pokrywy osadowej na dnie śródzieżerza są nam, jak powiedziałam, bardzo mało znane. Jednak z pewną dozą prawdopodobieństwa możemy przypuszczać, że posuwając się od linii granicznej ku środkowi jeziora i od miejsc płytszych do głębszych, znajdziemy jako warstwę najbardziej powierzchniową osady organiczne, pod nimi osady wapienne, a na spodzie, zgodnie z przypuszczeniem K. Kulwiecia, ily, jako utwory głównie pochodzenia pelagicznego, co zgadzałoby się z rezultatami badań G. Goetzingera przedsięwziętymi w jeziorach okolicy Lunz. Rezultaty badań ogłosił Goetzinger w pracy „Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes“.

Skład i rozmieszczenie osadów dennych w Wigrach okaże się z pewnością urozmaicony. Choć nie robiłam specjalnych poszukiwań w tym kierunku, to jednak zwróciło moją uwagę np. znalezienie w głęb. \pm 30 m. (w toni 28) miękkiej i sypkiej martwicy wapiennej, lub w głęb. 40 m. (toni 24-25) skałego osadu barwy rdzawo czerwonej. Osady organiczne mają zwyczajnie barwę brudną lub z powodu większej domieszki CaCO_3 szaro brudną. Osady barwy czarnej nagromadziły się w wielkiej ilości w zat. Uklejowej w toni Zgon.

Najobfitsze osady organiczne nagromadzają się w płytkim pasie śródzieżernym i w spokojniejszych zatokach, podczas gdy np. w zagłębieniu naprzeciw zat. Okuniowej lub w głębszych miejscach płosa osadów organicznych mniej, lub są zaledwie ich ślady.

⁵⁾ B. Heynemann: Untersuchungen des Wigry-Sees in Gouv. Suwalky hinsichtlich der Biologie und Fischerei, im Jahre 1900.



NAZWY TONI.

- | Zatoka Wigierki. | Wigry pld.-zach. | |
|-----------------------|--|-----------------------|
| 1. Zgon, | 27. Łysocha, | 48. Pod Rzeczkę, |
| 2. Olcha, | 28. Kuźnicowa Górka, | 49. Pod Przewież, |
| 3. Jegliczny Rożek, | 29. Rzepiska, | 50. Wrota, |
| 4. Ogród Kąkolowy, | 30. Droga Ordowa, | 51. Na Kraj Rogu, |
| 5. Pod Sosnę, | 31. Między Walendziakiem
a Ordówkiem, | 52. Zatoka Kierska, |
| 6. Szelmowy Róg, | 32. Pod Ordówek, | 53. Brożek, |
| 7. Pod Wierzbę, | 33. Niemniska, | 54. Bok Ordowa, |
| 8. Goła Zoczka, | 34. Pod Ordów, | 55. Słupiańska Górka, |
| 9. Pod Ogród, | 35. Zatoka Ordowa, | 56. Sielawna Górka, |
| 10. Pod Bystrycę, | 36. Żydowska Binduga, | 57. " " |
| 11. Pod Zimową Drogę, | 37. Pod Ordów, | 58. Sielawny Dąbek, |
| 12. Pod Osinę, | 38. Ostowata pod Bryzglem, | 59. Dąbek, |
| 13. Granica, | 39. Binduga, | 60. " " |
| 14. Kładka, | 40. Browar, | 61. Słupiańska Górka, |
| 15-17. Jesionek, | 41. Kociół, | 62. Do Łysochy, |
| 18, 19. Zdroik, | 42. Rośkowy Erzeg, | 63. " " |
| 20. Ostowata, | 43. Okuniowa pod Ostrowem, | 64. Droga Ordowa, |
| 21. Boruchowa, | 44. Pod Pole, | 65. Rzepiejowy Ogród, |
| 22. Podłużna, | 45. Okuniowa pod Ostrowem, | 66. Jabłoń, |
| 23. Okuniowa, | 46. Przejma, | 67. Pole Buryckiego, |
| 24, 25. Koziniec, | 47. Zakoly, | 68. Granica, |
| 26. Poprzeczna. | | 69. Bór, |
| | | 70. Brzeźny Bór, |

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 71. Kobyła, | 80. Płosowa Górka | 89. Do Ostrówka, |
| 72. Rzepiskowa Górka | 81. " " | 90. Pod Mulaczysko, |
| 73. Gole Dno, | 82. Dróżka, | 91. Pod Placy, |
| 74. Róg Beduły, | 83. Sielawna Górka, | 92. Pod Krowę, |
| 75. Pod Jezioro Rzepiskowe, | 84. Gole Dno, | 93. Przejma do Krowy, |
| 76. Pod Przewłokę, | 85. Pod Jęglę, | 94. Krowowa Górka, |
| 77. Sielawna Górka, | 86. Pod Kociołki, | 95. Krusznicka Górka, |
| 78. Płosowa Górka, | 87. Przez Zatoczkę Ostrą, | 96. Ogród Beduły. |
| 79. " " | 88. Kępa, | |

Jak wspomniałam poprzednio, wysokie zbocza Wigierek i Wigier są na znacznej przestrzeni pokryte gęstym lasem szpilkowym z przymieszką drzew liściastych.

Gdzieniedzie, np. u podnóża wsi Gawrychy, rozłożyły się liczne olszynki, pierwsze placówki przysłego lasu.—oraz torfiaste łąki. Wdarły się one zwycięsko w jezioro.

Las, łąki nadbrzeżne i przybrzeżna flora wodna dostarczają jezioru znacznej ilości butwiejących części roślinnych. Ten dopływ tkanki roślinnej jest trwały i będzie nim tak długo, jak długo istnieć będzie okoliczna szata roślinna.

2. ZESPOŁY ROŚLINNE WIGIER.

K. Kulwiec ⁷⁾, autor znanej monografii jeziora Wigierskiego słusznie tak silny nacisk położył na poznanie flory jeziornej. Szczegółowem opracowaniem roślinności wigierskiej tak wodnej, jak lądowej zajął się w nowszych czasach prof. B. Hryniewiecki. W pracy tej, jeszcze nieogłoszonej, zajmuje się autor także rozmieszczeniem roślinności wodnej. Tematu tego zatem nie mam potrzeby obszerniej poruszać, ze względu jednak na ścisły związek między rozmieszczeniem glonów, a rozmieszczeniem roślinności wyższej, podaję tu ugrupowanie makroflory w sposób zupełnie schematyczny.

Wodna roślinność Wigier, zarastająca ławice przybrzeżne i płytkie mielizny śródzieżorne, występuje bądź strefowo, t. zn. zarasta mniej lub więcej szerokie pasy, równoległe do linii brzegowej, zależnie od głębokości, budowy dna, stopnia zacieńnienia i falowania jeziora; bądź też występuje w zasięgach rozerwanych, tworząc niejako wtrącenia lub wyspy wśród skupień strefowych.

Pierwszą grupę charakteryzują np. trzcina i sitowie, które należą do oczeretów, drugą np. lilje wodne. Rośliny rozmieszczone wyspowo, trzymają się również pewnych stref, co staram się przedstawić niżej w tabelce. Związek ten jednak jest o wiele luźniejszy, niż u pierwszej grupy.

Podobny układ strefowy i wyspowy widzimy także wśród łąk podwodnych,—zespołu, który jest o wiele mniej wytrzymały na ruchy wody i stosownie do nich

⁷⁾ K. Kulwiec: Materiały do lizjografii jeziora Wigierskiego. Pamiętnik Fizjograficzny, Tom XVIII, 1904.

obiera sobie stanowiska. Łąki podwodne z reguły zarastają stoki ławic, lecz w miejscach spokojniejszych przesuwają się również między oczerety, a nawet aż po linię brzegową. W miejscach bardziej eksponowanych obie formacje są często terytorjalnie zupełnie rozdzielone.

Podłoże w obrębie zasięgów roślin wyższych da się podzielić na dwa typy:

- I. Pas zarosły,
- II. Pas nie zarosły.

Przy dalszym podziale dobrze byłoby uwzględnić a) miejsca zacienione b) miejsca odsłonięte, słoneczne. Nie mam zamiaru jednak wchodzić w szczegóły., W pasie zarosłym dadzą się wyodrębnić trzy typy:

1. Pas zewnętrzny naj płytszy, zajęty przez tatarak, bobrek, niekiedy tutrzyce, oraz wtrącenia żabiścieku, rzęs, mchów itd.

2. Pas średnio głęboki, zajęty przez trzcinę, sitowie i wyspy roślin przeważnie z liśćmi pływającymi, jak lilje wodne, niektóre rdestnice itp.

3. Pas wewnętrzny głęboki, zajęty przez łąki podwodne i wyspowo wśród nich żyjące pływacze, rogatki itp.

Podział ten nie przeczy temu, co wyżej powiedziałam, o przesuwaniu się niekiedy oczeretów i łąk podwodnych w pobliże linii brzegowej.

Pas niezarosły, stosownie do budowy dna, dzielę na następujące typy. W tym celu wybrałam miejsca najbardziej wyróżniające się:

1. Dno piaszczyste, np. w płu.-zach. części zat. Uklejowej, pozbawione zupełnie w pasie najpłytszym oczeretów, natomiast wyróżniające się znamienym skupieniem glonów, rosnących na piaskach.

Zbocza kotliny jeziornej i wybrzeża są tu słoneczne, ciepłe, suche i pozostają w związku z sąsiednimi ślicznie zachowanymi, piaszczystymi morenami.

2. Dno kamieniste, np. przy cyplu Łysocha, wystawione na silne uderzenia fal. Oczerety są tu nikłe i najczęściej rosną tylko wąskim pasem na zrębie ławicy przybrzeżnej, czasem nawet zupełnie ich brak. Na kamieniach inkrustacje sinic,

3. Dno wapienne, np. „Gołe Dno” w zat. Okrągłej, utworzone z rozartych skorupki *Dreissensii*, jest ubogie w glony i roślinność wyższą. Zauważę, że przybrzeżne osady wapienne, wytworzone w innych miejscach przez ramienice, odznaczają się tem, że prócz drobnych form ramienic, żyje na nich bardzo wiele okrzemek.

W związku z rozmieszczeniem wyższej roślinności wodnej można często stwierdzić, że im dno jest płytsze, tem większe urozmaicenie i niestałość skupień roślinnych. Wpływa na to bystra fala, zaś w zimie niwelująca działalność lodu. Mniej zmian widzimy w pasie oczeretów, które ciągną się nieraz kilometrowymi wstęgami, równoległe do wybrzeży. Stosunkowo najstalszym i najbardziej zwartym zespołem są łąki podwodne, o których można powiedzieć, że prawie nieprzerwanym pasem oplatają śródmiejsze.

Na ogół flora wyższa tej części Wigier jest skąpa i zajmuje procentowo znacznie mniej obszaru jeziora, niż w innych wielkich jeziorach, np. Augustowskich. Brak jej wielu elementów, np. osoki (*Stratiotes aloides*), która rośnie już w bliskim jeziorze Czarnem. Makroflora Wigier robi wrażenie ilościowo ubogiej, z trudem zdobywającej sobie stanowiska, lecz jakościowo jest zajmująca i niebanalna.

TABELA I.

Główne typy rozmieszczenia makroflory w Wigierkach, np. w pobliżu Bindugi.

I. Pas zarosły.

Zespoły roślinne	Głębokość.	Rozmieszczenie strefowe.	Rozmieszczenie wyspowe.
Oczerecy	Od 0 do \pm 50 cm do \pm 2 m do \pm 2.5 m	Acorus, Menyanthes,]* Phragmites Scirpus	Lemna, Hydrocharis Polygonum, Potamogeton Nymphaea, Nuphar
Łąki podwodne	do \pm 5 m do \pm 5 m do \pm 7 m	Elodea, Myriophyllum Mchy wodne Chara	Potamogeton lucens Utricularia

] * Elementy stawowo-bagienne.

II. Pas niezarusły.

Rozmieszczenie strefowe.			
Głębokość.	Dno piaszczyste, np. brzeg płn.-zach. w zat. Uklejowej.	Dno kamieniste, np. przy cyplu Łysocha.	Dno wapienne*), np. w zat. Okrągłej.
Od 0 do \pm 50 cm do \pm 2 m do \pm 2.5 m	— [Elodea] Elodea	[Chara] [Phragmites] [Scirpus]	— Phragmites [Scirpus]
do \pm 7 m.	Łąki podwodne.		

UWAGA: Nawias [] oznacza częsty brak tych roślin.

*) Detrytus wapienny ze skorup Dreissensii.

3. PODŁOŻE, NA KTÓREM ŻYJĄ GLONY OSIADŁE.

Podłoże to może być: I. nieorganiczne czyli mineralne, II. organiczne.

I. Podłoże nieorganiczne tworzą kamienie, piasek kwarcowy i osady wapienne. Zaliczyć tu również można wapienne inkrustacje roślin wodnych, jak ramienic, sinic, rdestnic i t. p.

1. Kamienie, przeważnie otoczaki granitowe, widzimy w najpłytszym pasie przybrzeżnym, w miejscach wystawionych na uderzenia fal. Kamienie te często pokrywają się grubą powłoką wapiennych inkrustacyj, które nie są twarde i łatwo się kruszą. Wśród inkrustacji żyją glony zielone, jak *Chaetophora incrassata* silnie przyrosła do kamieni i wielka ilość okrzemek, należących do rodz. *Rhopalodia*, *Epithemia*, *Mastogloia* i inne.

2. Piasek kwarcowy, choć tworzy nadjeziorne moreny, utrzymuje się tylko w płytkim pasie przybrzeżnym. Znika już w małej głębokości pod warstwami osadów wapiennych. Barwę ma żółtą. Nigdy nie zbija się w grudki, lecz ziarna leżą luźno i dlatego łatwo je obrastają glony.

3. Osady wapienne powstają w wielkich ilościach przy mniejszym lub większym współdziałaniu sinic i wszystkich prawie roślin wodnych z zespołu łąk podwodnych, jak ramienice, rdestnice i inne, a także zwierząt, jak *Dreissensia* i liczne ślimaki. Inkrustacje wapienne, stanowiące produkt działalności ramienic i sinic, dają bogaty detrytus wapienny, który rozmielony przez fale, tworzy następnie osady. Inkrustacje roślinne zaliczam do podłoża mineralnego, chociaż pozostają one jeszcze w związku z roślinami, pokrywając liście, pędy i kłocza. Pewna ilość CaCO_3 osadza się wprost z wody bez pośrednictwa organizmów.

II. Podłoże organiczne dzieli na dwie grupy: 1. na podłoże, które tworzą żywe rośliny, mianowicie łodygi i liście trzciny, sitowia, moczarki, rogatek, rdestnic, lilij wodnych, pływaczów i t. d., oraz 2. zbutwiałe osady organiczne.

Niektóre rośliny wodne pokrywają się gęstą pilśnią glonów poroślowych. Wskutek tego pędy i liście tych roślin przybierają kolor brunatny i tylko pączki się zieleńią. Ze śmiercią tych roślin glony poroślowe dostają się do osadów, gdzie wiele z nich ginie, nie mogąc przystosować się do innego życia.

Osady organiczne powstają z detrytusu roślinnego i zwierzęcego. Zaczynają się tworzyć już przy brzegu jeziora ze zbutwiałych części roślin wodnych, z humusu splukanego przez fale i deszcze z niskich wybrzeży, z rozkładających się zwłok i ekskrementów zwierzęcych. Zbiornikami ich są częściowo głębsze miejsca przybrzeżne, głównie jednak dno płytkiego śródzieżerza. W pasie brzegu płytkiego warstwy rzadziej się osadzają, z wyjątkiem cichych zatok i miejsc od jeziora częściowo odciętych. Zmywa je fala, bijąca o brzeg i wraz z drobnymi ziarnkami piasku składa w miejscach głębszych, w których powierzchniowy ruch fal staje się nieznaczny, lub stopniowo zupełnie zanika. W tych głębszych miejscach, poniżej łąk podwodnych, zatrzymują się i zbierają świeże osady, mające jeszcze często wygląd detrytusu. Ulegają one tutaj powolnym procesom butwienia lub gnicia, zależnie od tego, czy znalazły się w wodzie czystej, chłodnej, o większej zawartości tlenu, czy też przeciwnie. Skład chemiczny i jakość osadów zależy od tego, z jakiego materiału dany osad powstał, od warunków, w jakich odbywa się proces rozkładu i od procentu przymieszki składników nieorganicznych, przede wszystkim węglanu wapniowego

i związków żelaza. Piasku kwarcowego w osadach organicznych Wigier jest bardzo niewiele, natomiast węglan wapniowy przenika cząstki organiczne w mniejszym lub większym stopniu, powodując w końcu zmineralizowanie osadów. Wszystkie bez wyjątku próbki osadów organicznych, które badałam, posiadały znaczny procent, niektóre przewagę węglanu wapiennego. Skutkiem gwałtownych burz, które powodują głębiej dochodzący ruch wody, cząsteczki osadów organicznych, zwłaszcza z bardziej stromych stoków odrywają się i spadają głębiej; mniejsza ich ilość uniesiona przez fale na śródziejerze, tam spada na dno. W pasie głębokim i oddalonym od ławic przybrzeżnych coraz mniej osadów organicznych.

Osady organiczne w Wigrach posiadają barwę brunatną, rzadko czarną.

1. Osady brunatne pokrywają zazwyczaj dno śródziejerza. Barwa ich staje się szarawa, jeśli zawartość węglanu wapniowego jest znaczna, brunatną barwę nadają osadowi butwiejące cząstki roślinne i okrzemki, które wśród nich żyją. Osady te nie są zbite, lecz przeciwnie ich cząstki łatwo się od siebie oddzielają. Osad robi wrażenie miążkiego i nie jest nigdy mazisty. Osady brunatne są bardzo rozpowszechnione na dnie śródziejerza, a ponieważ są najważniejszym podłożem dla okrzemek, ponieważ wśród nich żyją również sinice i liczne wiciowce, więc szczególnie badałam ich skład i pochodzenie.

Wszystkie próbki wykazały jako główny składnik mniej lub więcej zbutwiałą tkankę roślinną, chitynę, żywe i martwe okrzemki, mniej sinic, pewną ilość wiciowców i bakteryj. Prócz tego zawsze zawierały wielką ilość substancji pozbijanej w większe lub mniejsze grudki, zapewne pochodzenia organicznego, lecz tak rozłożoną, że stała się amorficzna. Przypuszczam, że przedstawia ona ostatnie stadium rozkładu cząstek organicznych osadu.

2. Osady czarne znalazłam tylko w zat. Ukłejowej w toni Zgon.

Są one podobne do osadów dennych sąsiedniego jeziora Czarnego. Osady te cuchną siarkowodorem. Składniki organiczne te same, co w osadach brunatnych. Tkanka roślinna i w nich przeważa. Osady te są maziste. Tworzeniu się ich towarzyszą widocznie inne procesy rozkładowe, niż osadom brunatnym. Wielka ilość bakteryj, bezbarwnych wiciowców, sinic, od razu wskazuje na różnicę obu osadów.

Streszczając to, co powiedziałam o osadach, podaję następujący podział. Utwory osadowe w jeziorze Wigierskim dzielę pod względem składu chemicznego, a bez względu na pochodzenie, na dwie grupy.

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| I. Osady nieorganiczne: | { 1. piasek kwarcowy, |
| | { 2. osady wapienne, |
| II. Osady organiczne: | { 1. osady brunatne, |
| | { 2. osady czarne. |

4. BRUNATNE OSADY ORGANICZNE. (Tablica I.)

Przechodzę do rozpatrzenia składników brunatnych osadów organicznych. Osady te powstają wskutek przemian chemicznych i rozmielenia detrytusu rozmaitego pochodzenia.

Dzieli je na 1. przybrzeżne i 2. śródziejorne.

Jedne i drugie zawierają bardzo znaczny procent tkanek roślinnych. Osady przybrzeżne są mniej przeobrażone i zwykle rozpoznać można z łatwością składniki. Zawierają one znaczny procent humusu z łąk nadbrzeżnych i detrytusu z liści, łodyg i t.p.

części roślin wodnych. Osady śródzieziorne uległy już znacznym przemianom, nie tylko w stopniu rozkładu, lecz również są bardziej urozmaiczone pod względem składników. Podstawą jest prawie zawsze tkanka roślinna.

1. Tkanki roślinne mają wygląd drobnych strzępeków i kłaczków. Mają barwę jasno lub ciemno brunatną, czasem rdzawą. Struktura ich zwolna zaciera się stosownie do stopnia rozkładu.

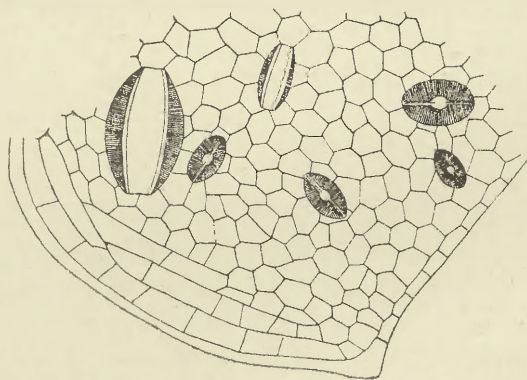
2. Drugim z rzędu składnikiem, którego nigdy nie brak, są resztki chitynowe, zwierząt, głównie drobnych skorupiaków, żyjących w strefie przybrzeżnej i śródzieziornej. Chityna jest bez porównania odporniejsza na procesy rozkładowe i w osadach, w których tkanka roślinna już po większej części traci strukturę, chityna zachowuje jeszcze wygląd świeży. Dopiero w osadach starszych chityna zaczyna się zmieniać wyraźniej. Staje się cieńsza i rozkłada się zwykle od brzegów ku środkowi; wygląda wówczas jak ponadgryzana, potem rozpada się na większe i mniejsze kawałki. Detrytus chitynowy nagromadza się najliczniej w pasie ławic przybrzeżnych, a także w pasie przejściowym poniżej łąk podwodnych, z których tam spada. Części miękkie zwierząt rozkładają się nader szybko, a zostają tylko tarcze i okrywy chitynowe. W osadach dojrzałych okrywy chitynowe mają jeszcze wygląd dość świeży, dopiero w starych rozpadają się. Wspomnę o fakcie znamionym. Mianowicie niektóre okrzemki przyczepiają się gromadnie do okryw chitynowych tak w osadach przybrzeżnych, jak i śródzieziornych.

Nie są to formy ściśle poroślowe. Chityna daje im widocznie nie tylko oparcie, ale rozkładając się zwolna, stwarza zapewne korzystne warunki edaficzne.

Rys. 2. Kawałek okrywy chitynowej wioślarki z żyjącymi na niej okrzemkami:

Amphora ovalis Kg.,
 - - - - - var. **Pediculus** Kg.,
Diploneis ovalis Hilse,
 - - - - - var. **pumila** Grun.

Osady śródzieziorne. II. Strefa okrzemek.



3. Mniejsze znaczenie w tych utworach posiada pyłek drzew iglastych, chyba że wyjątkowo nagromadzi się w większej ilości. W osadach śródzieziornych nigdy go nie brak, lecz jest go zwykle niewiele, natomiast w osadach przybrzeżnych jest go więcej. Jest bardzo odporny i niełatwo się rozkłada. Pyłek innych roślin jest w osadach bardzo rzadki.

4. Owocki ramienic, których usilnie szukałam, należały w osadach do rzadkości. Pod względem rozkładu zachowują się podobnie jak pyłek.

5. Do częstych składników należą przetrwalniki Chryzomonad, np. Dinobryon, najczęściej puste, a wówczas zaliczam je do detrytusu, podobnie jak skorupki okrzemek.

6. Bardzo rzadko znajdowałam przetrwalniki Ceratium hirundinella.

7. Ważnym składnikiem osadów są ekskrementy zwierząt, żyjących na dnie jeziora.

8. W skład osadów wchodzi również żyjące wśród nich glony i zwierzęta.

Do składników nieorganicznych zaliczam 1. węglan wapniowy, który przenika te utwory i 2. piasek kwarcowy, zwykle w ilości nieznacznej. Inne połączenia nieorganiczne są w Wigrach, w ilości minimalnej. Prócz nich osady zawierają jeszcze 3. puste, krzemionkowe skorupki okrzemek i 4. krzemionkowe igły gąbek.

Nagromadzone w większej ilości puste skorupki okrzemek, których treść protoplazmatyczna już się rozłożyła, nazywam detrytusem okrzemkowym. Skorupki są ogromnie odporne i tylko z wolna rozpadają się na swe części składowe. Jako takie przechodzą do pokładów zmineralizowanych, a w ten sposób w dalszym ciągu do fitopaleontologii. Wigierskie osady obfitują w detrytus okrzemkowy, a z jakości detrytusu możemy często wywnioskować, skąd osad pochodzi. Osad z głębokich toni zawiera znacznie więcej detrytusu okrzemkowego, niż żywych okrzemek, których liczba z głębokością staje się coraz mniejsza. W detrytusie okrzemkowym znajdziemy pomieszane z sobą skorupki okrzemek wszystkich grup, lecz liczebną przewagę ma zawsze *Stephanodiscus*, *Astraea* i *Cyclotella* sp. Zwraca uwagę, że skorupki okrzemek planktonowych, tak częstych jak *Asterionella gracillima* i *Fragilaria crotonensis*, brak zupełnie. Sądzę, że ten fakt wytłumaczyć można subtelnością budowy skorupki, niedostatecznym nasyceniem błon krzemionką, a wreszcie szybkim rozkładem w wodzie zawierającej węglan wapniowy.

Igły gąbek są w zmiennych ilościach w każdej próbce. Nie grają one żadnej poważniejszej roli przy tworzeniu się osadów i mają chyba pewne mechaniczne znaczenie w fazie zbijania się cząstek osadów w bryłki. Ostre igiełki przebijają z łatwością bryłki złożone z substancji amorficznej i w ten sposób wraz z cząstkami organicznymi, oraz cząstkami węglanu wapniowego, skupiają je, nadając pewną spójność. Osady tracą w ten sposób pierwotną „sypkość“, zbijają się w coraz cięższe grudki i wreszcie, pod wpływem zwiększającego się procentu węglanu wapniowego, mineralizują się.

Wspominałam, że ważnym składnikiem osadów brunatnych są ekskrementy zwierząt dennych. Wzbogacają one osady w połączenia fosforowe i azotowe. Sven Ekman łączy z tem kwestję „Gyttja“. Nie poruszam jej jednak, ponieważ kwestja ta nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona. Przypuszczam, że dla życia glonów w głębiach jezior Gyttja ma ważne znaczenie.

Kolejność przekształcenia się osadów organicznych przedstawić mogę w postaci następującego schematu:

- I. Detrytus organiczny, np. detrytus roślinno-chitynowy.
- II. Osady organiczne, np. osady roślinno-chitynowe, Gyttja itd.
- III. Osady organiczne zmineralizowane, np. osad wapienno-okrzemkowy.

Ze względu na glony zajęły moją uwagę osady organiczne, których skład, jak to wyżej omówiłam, jest następujący:

I. Składniki organiczne:

1. Tkanka roślinna.
2. Chityna.
3. Pyłek drzew iglastych.
4. Owocniki ramienic.
5. Przetrwalniki Chryzomonad, np. Dinobryon i innych.
6. Przetrwalniki innych glonów, np. z grupy Dinoflagellata, jak *Ceratium hirundinella*.

7. Ekskrementy zwierząt dennych.

8. Żywe glony i zwierzęta denne.

II. Składniki nieorganiczne:

1. Węglan wapniowy.

2. Ziarenka kwarcu w ilości nieznacznej.

3. Detrytus okrzemkowy.

4. Igły gąbek.

Z postępowaniem butwienia ilość błonnika procentowo maleje. Błonnik rozkłada się na związki prostsze, podczas gdy inne składniki są odporniejsze. W ten sposób skład osadów zmienia się na niekorzyść błonnika.

Jakościowe zmiany w osadach brunatnych, ujawniające się z postępowaniem butwienia:

	Tkanka roślinna	Chityna	Pyłek drzew iglastych	Detrytus okrzemkowy	Igły gąbek	Owocki ramienic
Młode osady	Początek butwienia tkanek.	Wygląd chityny świeży.	Wygląd pyłku świeży.	Skorupki okrzemek niezmienione	Bez zmian.	Wygląd owoców świeży.
Dojrzałe osady	Okolo 50% tkanek zupełnie zbutwiałych.	Chityna ze śladami rozkładu.	Wygląd pyłku świeży.	Skorupki okrzemek niezmienione	Zmiany nieznaczne	Wygląd owoców świeży.
Stare osady	Tkanki zupełnie zbutwiały. Brak struktury.	Rozpad chityny na kawałki.	Ślady butwienia pyłku i deformacji.	Początek rozpadu skorupki.	Powolny rozpad.	Początek butwienia owoców.

Reakcje z kwasem solnym w celu wykazania domieszki węglanu wapniowego w osadach brunatnych.

Próbki zebrano 31/X 1921.

Zatoka Uklejowa.

1. Toń Zgon (1). Głęb. 21 m.

Osad czarny, mazisty. Zawiera znaczną ilość detrytus okrzemkowego. Z glonów żywych okrzemki, sinice i wiciowce. Liczne bakterje. Reakcja z kwasem solnym wykazuje obecność CaCO_3 . Silny zapach siarkowodoru.

2. Toń Olcha (2). Głęb. 7 m.

Osad brunatny¹⁾ ze znaczną domieszką detrytus okrzemkowego. Wiele żywych okrzemek, mniej sinic i bakteryj. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 . Zapach siarkowodoru słaby, jak u wszystkich następnych.

¹⁾ Nazywając osad brunatnym, nie wymieniam odcieni, które są różne. Osady organiczne w Wigrach są przeważnie jasno brunatne. Skatę barw trudno ująć, należy jednak pamiętać, że barwy jasne przeważają, często z odcieniem rdzawym, jeszcze częściej z szarym.

Wigierki.

3. Toń Ogród Kąkolowy (4). Głęb. 14 m.
Osad brunatny, dojrzały. Dość wiele pyłku drzew iglastych, igieł gąbek mało, ziarenek kwarcu mało. Detrytus okrzemkowy w ilości średniej. Żywych okrzemek mało. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
4. Toń Ogród Kąkolowy (4). Głęb. 22 m.
Osad brunatny. Igły gąbek, pyłek dość często. Ziarenek kwarcu prawie brak. Okrzemki żywe dość liczne. Detrytus okrzemkowy, jak we wszystkich następnych próbkach obfity. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
5. Toń Pod Sosną (5). Głęb. 12 m.
Osad brunatny, dojrzały. Pyłku, igieł gąbek niewiele, ziarna kwarcu bardzo rzadkie. W detrytusie okrzemkowym wiele pustych skorupki *Stephanodiscus Astraea i Cyclotella*; powtarza się to prawie we wszystkich następnych próbkach. Żywe okrzemki niezbyt obficie. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
6. Toń Szelmowy Róg (6). Głęb. 18 m.
Osad szarawo brunatny, ubogi. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
7. Toń Pod Wierzbę (7). Pod Starą Bindugą. Głęb. 8 m.
Osad szarawo-brunatny. Dość licznie pyłek, igły gąbek i ziarenka kwarcu. Detrytus okrzemkowy obfity. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
8. Toń Pod Wierzbę (7). Na linii Stara Binduga—Szelmowa Górka. Głęb. 21 m.
Osad szarawo-brunatny, dojrzały. Igły gąbek, pyłek dość licznie. Ziarn kwarcu mniej. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
9. Toń Pod Wierzbę (7) jak wyżej. Głęb. 20 m. Osad szaro-brunatny. Ziarn kwarcu bardzo mało. Okrzemek mało. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
10. Toń Pod Wierzbę (7) jak wyżej, blisko Szelmowej Górki. Głęb. 7 m.
Osad szarawy, surowy, jeszcze prawie detrytus. Ziarenek kwarcu bardzo mało. Pyłek rzadki, igieł gąbek prawie brak. Okrzemki osadowe zmieszane z poroślowymi. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 w znacznej ilości.
11. Toń Pod Zimową Droge (11). Głęb. 29 m.
Osad brunatny. Igły gąbek i pyłek często, także ziarna kwarcu. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
12. Toń Goła Zoczka (8). Głęb. 11 m.
Osad podobny. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .

Zatoka Okuniowa.

13. Toń Okuniowa (23). Głęb. 22 m.
Osad ciemno-brunatny, dojrzały. Trochę pyłku, igieł gąbek i ziarn kwarcu. Okrzemek mało. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .

Wigierki.

14. Toń Boruchowa (21). Głęb. 31 m.
Osad szarawo brunatny, dojrzały. Igieł gąbek brak. Trochę pyłku. Ziarn kwarcu brak. Żywych okrzemek mało. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
15. Toń Boruchowa (21). Głęb. 30 m.
Osad szarawo-brunatny, dojrzały. Pyłku mało. Ziarna kwarcu nieliczne, igły gąbek bardzo rzadkie. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .

16. Toń Boruchowa (21). Głęb. 34 m.
Osad szarawo brunatny, dojrzały. Mało pyłku, ziarn kwarcu i igieł gąbek. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
17. Toń Boruchowa (21). Głęb 31 m.
Osad szarawo-brunatny, stary. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
18. Toń Zdroik (19) Głęb. 33 m.
Osad ciemno brunatny. Trochę pyłku, ziarn kwarcu mało, igieł gąbek jeszcze mniej. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
19. Toń Zdroik (19). Głęb. 26 m.
Osad szarawo-brunatny z małą ilością pyłku, igieł gąbek i ziarn kwarcu. Liczne rurki larw owadów złożone ze zbutwiałej substancji, w której tkwią liczne skorupki okrzemek, i puste przetrwalniki Chryzomonad. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
20. Toń Zdroik (19). Głęb. 27 m.
Osad brunatny, dojrzały. Mała ilość pyłku, ziarn kwarcu brak. Na okrywach chitynowych skorupiaków rdzawe naloty (Związki Fe?). Kwas solny wykazuje CaCO_3 .
21. Toń Zdroik (19). Głęb. 30 m.
Osad podobny do poprzedniego. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
22. Toń Zdroik (19). Głęb. 21 m.
Osad szarawo-brunatny, ubogi w składniki. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
23. Toń Kładka (14). Głęb. 28 m.
Osad szaro-brunatny, jak wyżej. Kwas solny wykazuje obecność CaCO_3 .
24. Toń Kładka (14). Głęb. 19 m. W pobliżu pasu oczeretów. Osad szary z powodu przeważającej domieszki CaCO_3 . Igieł gąbek, pyłek i ziarna kwarcu w ilości większej, niż w próbkach poprzednich. Kwas solny wykazuje wielką ilość CaCO_3 . Prowadzenie tego wykazu następnie przerwałam, ponieważ przekonałam się, że każda próbka zawierała większą lub mniejszą ilość węglanu wapniowego. Z tego powodu przed dokładniejszym zbadaniem musiałam każdą w pierw uwalniać od węglanu wapniowego. Ilość CaCO_3 w próbkach była różna. Od ilości tej zależy zazwyczaj barwa osadu: od barwy szarej do barwy brunatnej w rozmaitych odcieniach. Barwa czysto brunatna jest rzadsza, niż szaro brunatna i właściwa osadom zatokowym, oraz osadom toni płytszych i spokojniejszych.

O rozprzestrzenieniu osadów brunatnych na dnie śródziejerza.

Zagadnieniem tem nie zajmowałam się bliżej z powodu braku odpowiednich przyrządów. Liczba sondowań, które wykonałam odpowiednio obciążoną siatką planktonową, jest zbyt mała, by można wysnuwać dalej idące wnioski. Sądzę jednak, że zestawienie niektórych moich zapisków będzie pożyteczną wskazówką dla przyszłych badań. Zapiski te pochodzą z roku 1922¹⁾.

Próbki czerpałam siatką planktonową 38 cm długą o średnicy otworu górnego 20 cm.

¹⁾ Obciążenie siatki było za słabe jak na sondę i z tego powodu podanych głębokości nie uważam za wartości ściśle, lecz tylko w przybliżeniu prawdziwe.

Obfitość osadu oznaczałam po 24 godzinach w sposób nie mający pretensji do ścisłości, podług skali:

1) ślady osadu	objętość osadu do $\frac{1}{2}$ cm ³ ,
2) osad bardzo skąpy	„ „ do 2 cm ³ ,
3) osad skąpy	„ „ do 5 cm ³ ,
4) osad średnio obfity	„ „ do 15 cm ³ ,
5) osad obfity	„ „ do 25 cm ³ ,
6) osad bardzo obfity	„ „ ponad 25 cm ³

Sieć była lekko obciążona, aby nabierała tylko warstwy górne osadów. Staralam się też nie włożyć nią po dnie, ponieważ chciałam nabrać materiału tylko z tego miejsca, gdzie upadła.

Z zapisków swoich wybieram następujące stanowiska, leżące mniej więcej na linii nurtu.

Zatoka Ukłejowa.

1. Toń Olcha (2). Bliżej Olchowego Rogu. Głęb. 7 m. Osad brunatny, obfity.
2. „ (2). Głęb. 8 m. Osad brunatny, obfity.
3. „ (2). Głęb. 9.5 m. Osad brunatny, obfity.
4. „ (2). Bliżej Jeglicznego Rożka. Głęb. 14 m. Osad brunatny, obfity.

Wigierki.

5. Toń Jegliczny Rożek (3). Głęb. 10 m. Osad brunatny, obfity.
6. „ (3). Głęb. 25 m. Osad ciemno-brunatny, prawie czarny obfity.
7. Toń Ogród Kąkolowy (4). Głęb. 22 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
8. Toń Pod Wierzbę (7). Głęb. 21 m. Osad szaro-brunatny, bardzo obfity.
9. Toń Szelmowy Róg (6). Głęb. 18 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
10. Toń Goła Zoczka (8). Głęb. 10 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
11. „ (8). Głęb. 11 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
12. „ (8). Głęb. 14 m. Osad szaro-brunatny, obfity.
13. Toń Pod Ogród (9). Głęb. 29 m. Osad szaro brunatny, średnio obfity.
14. Toń Pod Bystrzycę (10), Głęb. 10 m. Osad brunatny, średnio obfity.
15. Toń Granica (13). Głęb. 10 m. Osad brunatny, średnio obfity.
16. „ „ (13). Głęb. 12 m. Osad brunatny, obfity.
17. Toń Kładka (14). Głęb. 31 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
18. „ „ (14). Głęb. 33 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
19. Toń Zdroik (18). Głęb. 31 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
20. Toń Jesionek (15). Głęb. 25 m. Osad szaro-brunatny, obfity.
21. Toń Ostowata (20). Głęb. 32 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
22. „ „ (20). Głęb. 27 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
23. Toń Podłużna (22). Głęb. 41 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
24. „ „ (22). Głęb. 40 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
25. „ „ (22). Głęb. 37 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
26. „ „ (22). Głęb. 39 m. Osad szaro-brunatny, bardzo skąpy.
27. Toń Poprzeczna (26) w stronę Łysochy. Głęb. 28 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
28. „ „ (26) na linii największych głębokości. Głęb. 43 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
29. „ „ (26) jak wyżej. Głęb. 44 m. Osad szaro-brunatny, ślady osadu.

30. Toń Poprzeczna (26), blisko linii Łysocha—Podłużny Rożek. Głęb. 39 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
31. „ „ (26) na linii Łysocha—Podłużny Rożek. Głęb. 39 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
- Próbki zebrane wzdłuż linii Łysocha—Podłużny Rożek.
32. Toń Łysocha (27). Głęb. 22 m. Osad szaro brunatny, obfity.
33. „ „ (27). Głęb. 30 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
34. „ „ (27). Głęb. 32 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
35. Toń Kuźnicowa Górka (28). Głęb. 26 m. Osad szaro brunatny, skąpy.
36. Toń Poprzeczna (26). Głęb. 32 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
37. „ „ (26). Głęb. 37 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
38. „ „ (26). Głęb. 43 m. Osad szaro-brunatny, skąpy.
39. Toń Kuźnicowa Górka (28). Głęb. 32 m. Osad szary, wapienny, miążki; b. obfity.
40. Toń Poprzeczna (26) blisko Podłużnego Rożka. Głęb. 24 m. Osad szary, obfity.
- Płosa południowo-zachodnie.
41. Toń Łysocha—Kuźnicowa Górka (27—28). Głęb. 34'5 m. Osad brunatny, obfity.
42. Toń Droga Ordowa (64). Głęb. 25 m. Osad brunatny, bardzo skąpy.
43. Toń Do Łysochy — Słupiańska Górka (63 — 61). Głęb. 16 m. Osad brunatny, bardzo skąpy.
44. Toń Słupiańska Górka (61). Głęb. 21'5 m. Osad szaro-brunatny, bardzo skąpy.
45. „ „ „ (61). Głęb. 18'5 m. Osad szaro brunatny, skąpy.
46. Toń Słupiańska Górka — Dąbek (61 — 59). Głęb. 21 m. Osad szaro-brunatny, średnio obfity.
47. Toń Sielawny Dąbek (58). Głęb. 27 m. Ślady osadu.
48. Toń Brzeżny Bór (70). Głęb. 24 m. Osad szaro-brunatny, bardzo skąpy.
49. Toń Kobyła (71). Głęb. 22 m. Ślad osadu.
50. Toń Gołe Dno (73). Głęb. 26 m. Osad szaro brunatny, bardzo skąpy.
51. Toń Gołe Dno—Płosowa Górka (73—80). Głęb. 23 m. Osad bardziej szary, niż poprzednie, średnio obfity.

W powyższem zestawieniu podaję najważniejsze stanowiska, leżące mniej więcej wzdłuż nurtu. Okazuje się, że w płytszych miejscach śródziejornych i w zatokach, np. w zat. Uklejowej, osadów brunatnych jest więcej, niż w miejscach głębszych. Natomiast w niektórych głębokich miejscach osady organiczne były skąpe, lub nawet tylko ślady osadów, np. w nieckowatym zagłębieniu naprzeciw zat. Okuniowej i na dnie Płosa. Na podstawie zestawienia wszystkich zbadanych próbek pochodzących z dna śródziejorza, po uwzględnieniu wielkich niedokładności mego przyrządu, mogę z pewną dozą prawdopodobieństwa wysnuć następujące wnioski:

1. Osady brunatne, jako utwory przybrzeżne, złożone ze szczątków roślinnych i zwierzęcych, nagromadzają się w największej ilości w płytkim pasie śródziejornym, poniżej łąk podwodnych.

2. Od łąk podwodnych oddziela je pas przejściowy wapienny z nieznaczną ilością młodych osadów brunatnych. Te małą ilość osadów brunatnych w pasie przejściowym tłumaczą pochyłym stokiem i dochodzącymi tu jeszcze ruchami wody, które powodują opadanie cząstek osadu niżej i nagromadzanie się ich w miejscach płaskich lub wgłębionych.

3. Im dalej od stałego dopływu cząstek organicznych, tem mniej osadów brunatnych, np. niektóre stanowiska na Plosie pld.-zach. odległe od brzegów, a tem samem od roślinności przybrzeżnej.

4. Tak samo powiedzieć można, że im głębiej, tem mniej osadów brunatnych, np. zagłębienie naprzeciw zat. Okuniowej. Jest ono nie tylko najgłębszem miejscem w tej części jeziora, lecz przytem jest niejako oddzielone z obu stron podłużnym wałem [Profil II, 4b, 4c], od płytszego pasa śródzielnego (4a). W takich miejscach rozwijają się osady pochodzenia pelagicznego. W Wigrach są mi one najmniej znane. Istnieją zapewne jeszcze inne czynniki, które wpływają na rozmieszczenie osadów brunatnych na dnie śródzielnego. Poznanie tego rozmieszczenia jest ważne dla algologa, ponieważ osadom brunatnym towarzyszą glony osadowe, co widzimy w płytkiej strefie śródzielnego i w płytkich zatokach. Rozmieszczenie osadów organicznych brunatnych nie przesądza wcale sprawy rozmieszczenia osadów wapiennych i śródzielnego. Należy też pamiętać, że osady organiczne i wapienne są przeważnie utworami przybrzeżnymi, podczas gdy osady pelagiczne powstają na śródzielnego i dlatego wypełniają zazwyczaj głębokie tonie. Mała ilość osadów brunatnych na dnie śródzielnego jest zjawiskiem normalnem w młodszych jeziorach. W osadach brunatnych znajdujemy przeważającą ilość okrzemek osadowych, w utworach śródzielnego przewagę okrzemek pelagicznych np. *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Astraea* i *Melosira islandica* subsp. *helvetica*.

5. UWAGI SYSTEMATYCZNE O NIEKTÓRYCH WAŻNIEJSZYCH GATUNKACH GLONÓW.

Glony zielone.

Rozwój zielonych glonów nitkowatych w jez. Wigijskiem przedstawia się skromnie, lub nawet ubogo i ogranicza się do pasa zarosłego i cichych zatok. Do takiego zagęszczenia i tworzenia kożuchów pływających po wodzie, jak w zatoce Stawu, w Wigrach nigdy nie dochodzi. Podczas pierwszej burzy fale rozniosłyby je na wszystkie strony, lub wyrzuciły na brzeg. Glony nitkowane szukają zatem opieki oczeretów lub miejsc płytkich, a cichych. Z glonów niektórych przeważają *Zygnemaceae*, zwłaszcza *Spirogyra*. Gatunki trudno oznaczyć, bo rzadko natrafia się na zygoty.

Grupa glonów zielonych jednokomórkowych przedstawia się prawie ubogo, ponieważ brak wielu gatunków, pospolitych w innych jeziorach.

Wstężnic, mimo niesprzyjających ich rozwojowi warunków, jest nieco więcej. Uderza jednak brak wielu rodzajów, np. najpospolitszego obok *Cosmarium* rodzaju *Closterium*.

Żyje tu tylko jeden gatunek *Euastrum*, ale choć w małej ilości, znajdziemy go prawie wszędzie wśród oczeretów i łąk podwodnych, a także w pasie niezaruszonym, zwłaszcza na osadach wapiennych. Gatunki należące do rodz. *Cosmarium* zapełniają nieco lukę spowodowaną brakiem innych wstężnic. Skupienie wstężnic jeziornych różni się w swym składzie od skupienia wstężnic, żyjących wśród mchów, tuż przy linii brzegowej jeziora. Pierwsze lubią, albo dobrze znoszą węglan wapniowy rozpuszczony w wodzie, przystosowały się do ruchów wody i zmian temperatury wody jeziornej.

Głony zielone nie sięgają głęboko w jezioro, o ile wyłączymy z pod rozważań glony planktonowe i glony przypadkiem głębiej opadłe. Najgłębiej sięgają ramienice, wraz z glonami, które do nich przyrastają, najczęściej *Oedogonium*. Głównym czynnikiem wstrzymującym rozszerzanie się zasięgów glonów zielonych w głąb jeziora jest niewątpliwie brak światła. Obok tego istnieją jednakże inne jeszcze czynniki hamujące, skoro nawet w miejscach dobrze oświetlonych skupienia glonów zielonych przedstawiają się skromnie. Do takich czynników zaliczam wielką ruchliwość wody jeziora, słaby rozwój podwodnych ławic przybrzeżnych, stromość ich stoków i znaczną głębokość śródziejerza. Z powodu tej „młodości” jeziora, brak rozleglejszych zarośli oczeretów i płytkich usypisk podwodnych, sprzyjających rozwojowi glonów zielonych. Najkorzystniejsze stosunki przedstawia część płosa, odcięta wyspami Ordowem, Ostrowem i Krową, u podnóża wsi Bryzgiel i Krusznik.

Z glonów zielonych wybieram w celu dokładniejszego opisu gatunki najbardziej znamienne.

Scenedesmus antennatus Bréb. [Tablica II, B.]. Gatunek niedokładnie opisany przez Brébissona i stąd brak pewnych wiadomości o jego rozmieszczeniu poza granicami Polski. Gatunek ten opisałam w pracy⁷⁾ o glonach Świtezi. Sposób życia na piaskach płytkich ławic przybrzeżnych w Wigrach i Świtezi świadczy o tem, że jest on formą typowo poroślową i do tego sposobu życia doskonale przystosowaną. Mianowicie komórki wydzielają na końcach wyrostów lepka substancję w kształcie baniek, przy pomocy których komórki przyczepiają się do podłoża. Jest to jedyny dotąd znany gatunek *Scenedesmus*, który się w ten sposób zachowuje, większość bowiem gatunków wydziela na końcach wyrostów pęczki delikatnych szczecinek, jak gdyby długie miotełki, które zwiększają powierzchnię kolonij, co zwłaszcza dla form planktonowych jest właściwością bardzo korzystną.

Scenedesmus antennatus tworzy niekiedy gęste skupienia. Kolonje mają kształt i układ najrozmaitszy. W Wigrach jest rozpowszechniona forma typowa, podczas gdy odmiana *tetradesmiformis* jest rzadsza.

Rozmieszczenie: zat. Uklejowa, Wigierki; brzeg północny. Inne gatunki *Scenedesmus* są nieliczne. Do nich należy *S. quadricauda* (Turp.) Bréb i *S. bijugatus* (Turp.) Kg.

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. *longicorne* Reinsch forma *glandulifera* n. f. (Tabl. II).

Forma ta żyje w tych samych warunkach co *Scenedesmus antennatus* i w ten sam sposób przystosowała się do środowiska. Z początku, na podstawie obecności bańkowatych wydzielin na końcach wyrostów, sądziłam, że jest to *Pediastrum glanduliferum*⁸⁾ opisane przez Bennetta, a podane jako rzadkość z nad górnego Renu i z Anglii. Jednakże ani opis, ani rysunek nie zgadza się z formą wigierską, zaś o sposobie życia tego *Pediastrum* niema najmniejszej wzmianki. Forma wigierska jest zupełnie podobna do *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* tak z kształtu i wielkości komórek, jak z układu kolonji. Błona starszych komórek gruba, pokryta brodawkowatymi zgrubieniami, wyrosty

⁷⁾ Wołoszyńska: Przyczynek do znajomości glonów Litwy. Część I i II.

⁸⁾ J. Brunthaler: Protococcales. Z wydawnictwa Paschera „Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, zesz. 5, str. 98.

często bardzo długie, wycięcie czołowe komórek głębokie. Kolonje dorosłe są duże, komórki ściśle do siebie przylegają. Kolonje są wielokomórkowe i składają się zwykle z 16—32—64 komórek.

Różnice, z których powodu wydzieliłam formę *glandulifera*, są następujące: na końcach wyrostów duże bańki kleiste, przy pomocy których kolonje przyrastają do podłoża. Nie tylko starsze kolonje, ale również młode, które dopiero co wydobyły się z błony komórek macierzystych, już zdradzają zaczątki banieczek na końcach wyrostów. Właściwość ta jest im zatem wrodzona. Wyrosty komórek są długie i najczęściej nie leżą w poziomie samej kolonji, lecz co drugi kieruje się ku górze, co drugi ku dołowi. Często kolonje takie przyrastają do podłoża tylko połową swych, np. ku dołowi zwróconych wyrostów, podczas gdy druga połowa wyrostów wznosi się ku górze i jest wolna, albo też natrafiwszy na inne ziarno piasku, przyrasta do niego. Kolonja, która bokiem przyrasta, może połączyć kilka ziarn piasku.

Opis tej formy brzmi w sposób następujący:

Pediastrum Boryanum var. *longicornis* f. *glandulifera* n. f.
Wyrosty komórek są długie, zwykle odchyłone od poziomu kolonji, a mianowicie naprzemian w dół i ku górze. Na końcach wyrostów są bańki substancji kleistej, przy pomocy których przyrastają do podłoża.

Rozmieszczenie: Wigierki, brzeg północny; na piaskach przybrzeżnych ławic podwodnych w towarzystwie *Scenedesmus antennatus*. Niekiedy kolonje rzucone falą pomiędzy oczerety lub łąki podwodne, przyrastają do łodyg i liści roślin wodnych. To jednak zdarza się rzadko. Dalsze rozmieszczenie po za Wigrami nieznanne. W Świtzi formy tej nie znalazłam. Inne gatunki *Pediastrum* były w jeziorze dość rzadkie.

We wszystkich wodach pospolite *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. var. *genuinum* Kirchn. i var. *granulatum* (Kg.) A. Braun w Wigrach nie są częste. *Pediastrum integrum* Naeg. var. *Braunianum* (Grun.) Nordst. bardzo rzadko. *P. duplex* Meyen var. *genuinum* A. Braun rozrzucone. Ze zdziwieniem stwierdziłam, że pospolite *Pediastrum Tetras* (Ehrb) Ralfs należy w Wigrach do rzadkości.

Chaetophora incrassata Hazen. (Syn. *Ch. endiviaefolia* Ag., *Ch. Cornu damae* Ag.)

Glon ten tworzy skupienia w kształcie fryzowanych rąbków, ciemno zielonych, przyrosłych do kamieni, tuż nieco poniżej linii brzegowej. Zwykle fale w tych miejscach uderzają silnie o kamienie i opłukują je. *Chaetophora incrassata* trzymać się zatem musi silnie swego podłoża. Rośnie ona najczęściej w towarzystwie sinic, które tworzą wapienne inkrustacje. Rozmiary skupień nie są tak wielkie, jak podawane z innych miejscowości, zwykle długość waha się około 1 cm. Są one zawsze silnie rozgałęzione i pofałdowane.

Rozmieszczenie: Rośnie bardzo płytko przy cyplach kamienistych, np. Łysocha, przy wyspie Ordów itd.

Po za Wigrami pospolita w wielu jeziorach, a nawet w wodach płynących. Lubi wodę czystą.

Bulbochaete mirabilis Wittr. (Ryc. 32 A.)

Glon ten żyje jako forma poroślowa na pędach roślin wodnych w pasie oczerętów i łąk podwodnych. Wchodzi w skład pilśni, utworzonych przez glony. Należy do gatunków pospolitych.

Prócz tego gatunku zauważyłam jeszcze kilka innych, które jednak były rzadsze i nie owocowały, więc ich oznaczyć nie mogłam.

Coleochaete scutata Breb. (Ryc. 33.)

Glony o wyglądzie tarczowym, ponieważ komórki są ułożone tarczowo, w jednej płaszczyźnie i są ściśle z sobą zrosłe. Niektóre komórki mają grube i długie szczeciny. Przyrastają całą dolną powierzchnią do podłoża, np. do pędów i liści roślin wodnych, tworząc darnie.

Gatunek ten należy do pospolitych.

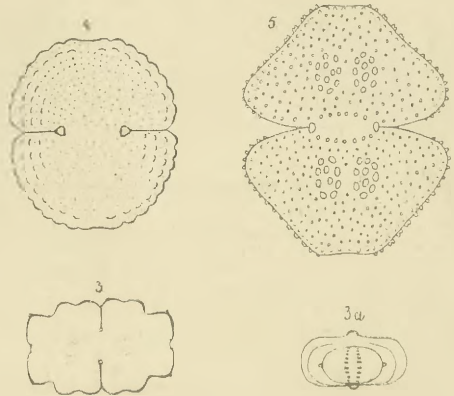
Gongrosira Debaryana Rbh.

Tworzy gęste, niskie krzaczki, rosnące często w towarzystwie *Coleochaete scutata* na pędach i liściach roślin wodnych. Należy do glonów, tworzących inkrustacje wapienne. Gatunek pospolity.

Rys. 3. ***Euastrum dubium*** Naeg. var. Dług. 28 μ , szer. 18 μ , przesmyk 5 μ . W Wigrach często. Osady wapienne lub wśród pilśni na roślinach wodnych. 1. strefa glonów zielonych.

Rys. 4. ***Cosmarium obtusatum*** Schmidle. Dług. 60 μ , szer. 48 μ . Polska, Niemcy, Anglja. W Wigrach dość często. Oczeretety i łąki podwodne. 1. strefa glonów zielonych.

Rys. 5. ***Cosmarium Turpinii*** Bréb. var. ***podolicum*** Gutw. Dług. 72 μ , szer. 60 μ . Polska, Niemcy, Anglja. W Wigrach często. Mszary przybrzeżne.



Euastrum dubium Naeg, var. ? (Ryc. 3.)

Komórki na 28—30 μ długie, około 18 μ szerokie, przesmyk 5 μ . Prawdopodobnie jest to nowa odmiana, a różni się od formy typowej obecnością tylko jednego zgrubienia na środku każdej połowy komórki, oraz podwójnym szeregiem brodaweczek na szczycie. Jest to jedyne *Euastrum*, żyjące w jeziorze. Znaleźć je można prawie w każdej próbce zebranej w pasie zarosłym lub na wapiennych osadach przybrzeżnych, lecz nigdzie nie występuje w większej ilości, nie należy zatem do form pospolitych. Mimo swych drobnych rozmiarów jest jedną z najbardziej znamiennych form strefy glonów zielonych.

Cosmarium obtusatum Schmidle. (Ryc. 4)

Gatunek ten jest dość rozpowszechniony, zwłaszcza wśród pilśni wstęgowych na oczeretach. Po za Wigrami znany z Anglji, Niemiec i Małopolski (Gutw.)

C. punctulatum Bréb. z odm. *subpunctulatum* (Nordst.) Börgesen.

W pasie zarosłym wśród trzciny i sitowia, także wśród łąk podwodnych, bardzo często. Jest jednym z pospolitych gatunków, zaś stanowiska ma rozrzucone po całej kuli ziemskiej.

C. Turpinii Bréb. var. *podolicum* Gutw. (Ryc. 5.)

Odmiana ta jest znana z kilku stanowisk w Polsce, również z Niemiec, Anglii i Stanów Zjednoczonych. Znalazłam ją wśród mchów, zalewanych wodą jeziora. W jeziorze jej nie znalazłam.

C. didymopretupsum W. et. G. S. West.

Rzadki ten gatunek, znany z Irlandji, udało mi się znaleźć w Wigrach wśród oczeretów.

C. granatum Bréb.

Jeden z najpospolitszych gatunków, w Wigrach częsty, wśród oczeretów, łąk podwodnych i na osadach wapiennych. Czasem żyje gromadnie wśród inkrustacyj wapiennych.

Okrzemki.

Między osiadłymi glonami Wigier największą uwagę zwracają okrzemki, są to bowiem glony, które sięgają od miejsc naj płytszych do najgłębszych. Stanowią one grupę najliczniejszą i najwięcej jednolitą. Stosownie do podłoża, na którym żyją, rozpadają się na dwa działy: 1. poroślowe i 2. osadowe. Okrzemki poroślowe żyją przeważnie w pasie glonów zielonych, osadowe przeważnie w płytkim pasie osadów śródzielnych. Z pośród okrzemek osadowych trzeba by wydzielić trzecią grupę, do której należałyby *Stephanodiscus Astraea* i *Melosira islandica subsp. helvetica*. Sposób ich życia w Wigrach jest mi jednak niedostatecznie znany. W Wigrach spoczywają one w lecie na osadach, lecz wiemy, że w innych jeziorach należą do form pelagicznych. Zresztą świadczy o tem już sama ich budowa. To budzi w nas przypuszczenie, że również w Wigrach, w pewnych nieznanym nam dotąd okresach należą do planktonu. Gdyby tak było, należałoby z nich utworzyć osobną grupę. Obserwacje dotychczasowe pozwalają nam jednak tylko na domysły.

Gatunki okrzemek, o których niżej wspominam, są wprawdzie tylko małą częścią żyjących w jeziorze, lecz są dla jeziora najbardziej znamienne.

Stephanodiscus Astraea (Ehrb.) Grun. (Tabl. III, mapka II). Okrzemka ta jest rzadka¹⁾ w letnim planktonie Wigier i w strąfie glonów zielonych, okazała się jednak jednym z najpospolitszych glonów na dnie śródzielnic. Górna granica zasięgu rozpoczyna się mniej więcej poniżej 8 m. Poczawszy od tej głębokości przy dalszym obniżaniu się dna, powiększa się jej ilość. Wreszcie w głębokich toniach staje się *Stephanodiscus Astraea* formą pospolitą. W planktonie Wigier pojawia się rzadko, najczęściej po silnych burzach jesiennych. W Wigrach należy zatem w lecie do form osiadłych, lecz w innych jeziorach zaliczany bywa do form pelagicznych. Budowa niektórych komórek wykazuje przystosowania, ułatwiające unoszenie się w wodzie (Tabl. III, fig. 3, 4), a mianowicie długie szczecinki wychodzące z kolców i otoczkę galaretowatą, najczęściej słabo rozwiniętą. Pod względem tych właściwości zgadza się *Stephanodiscus Astraea* z innymi pokrewnymi gatunkami, np. *S. Zachariasi*, a również z gatunkami rodzaju *Cyclotella*. Nie wiadomo jednak, dlaczego nie zwrócono dotąd na *Stephanodiscus Astraea* baczniejszej uwagi, tak, że wspomniane właściwości były dotąd nieznanne.

Nie mam obecnie zamiaru wdawać się w szczegółowe rozważania systematyczne, zaznaczę jednak, że utrzymanie nazwy Grunowa *Stephanodiscus Astraea* Ehrb. var. *spinulosa* Grun. na oznaczenie form, opatrzonych mocnymi kolcami jest uza-

¹⁾ Bardzo możliwe, że rozwija się w porze zimowej. Niestety jednak nie znam dotąd składników planktonu zimowego właściwego jeziora.

sadnione, odmianę tę można bowiem przeciwstawić innym, choć rzadkim formom, które kolców wcale nie posiadają (Tabl. III, fig. 1). Przy tej sposobności nadmienię, że istnieją jeszcze formy, które posiadają kolce bardzo liczne, bo po jednym na końcu każdego promienia, lecz kolce te są wtedy bardzo drobne (Tabl. III, fig. 2). Bardzo ciekawą formą, którą tworzy *Stephanodiscus Astraea* w Wigrach, również dotąd u tego gatunku niepodawaną, jest forma łańcuchowa, złożona z 4—8 komórek (Tabl. III, fig. 5). Skorupki ściśle do siebie przylegają tarczami, jak w pokrewnym rodzaju *Melosira*. Z początku nawet mylnie oznaczałam te kolonje jako *Melosira arenaria* i dopiero ściślejsza analiza pozwoliła mi sprostować błąd.

W Wigrach wyróżniam następujące dwie formy *S. Astraea*:

1. Forma pojedynczo żyjąca. Często posiada otoczkę galaretowatą i długie szczecinki (Tabl. III, fig. 3, 4). Długość szczecin zwykle 50—60 μ , lecz dochodzi niekiedy do 150 μ , np. przy średnicy komórek 30 μ . Znamiennym jest fakt, że większe komórki mają najczęściej zaledwie po kilka szczecin, podczas gdy mniejsze posiadają szczecinki liczniejsze i dłuższe. Ta forma zjawia się czasem pod jesień w planktonie. Przypuszczam, że takie komórki opatrzone szczecinkami i otoczką galaretowatą, mogą się unosić stale nieco nad dnem, podczas gdy inne, pozbawione szczecin, spoczywają na osadach.

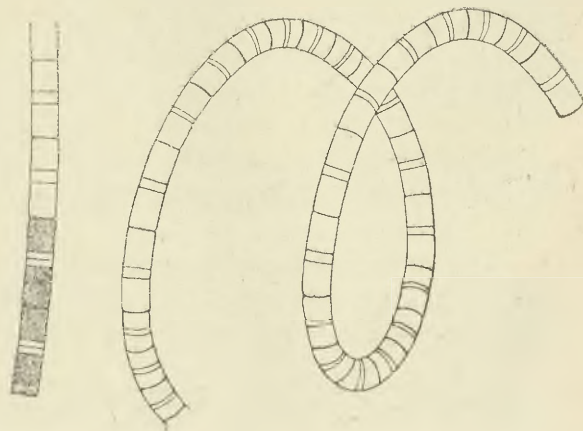
2. Forma łańcuchowa, złożona z 4—8 komórek. (Tabl. III, fig. 5).

Stephanodiscus Astraea w lecie przebywa w największej ilości na osadach śródziornych, w głębokich toniach, np. Jesionek, Zdroik, Ostowata, Podłużna, Poprzeczna, Łysocha i dalej na dnie pół-zach. Płosa, gdzie również towarzyszy głębszym toniom. Na osadach przybrzeżnych, w płytkich zatokach i w pobliżu mielizn występuje nie-licznie.

Okrzemkę tę w Wigrach uważam za formę planktonową, częściowo osiadłą.

Rozmieszczenie. *Stephanodiscus Astraea* żyje w jeziorach alpejskich, lecz bujniej w jeziorach niżowych. W stanie kopalnym jest formą bardzo częstą, znaną z pokładów północnych Niemiec. Odnajdzie się z pewnością i u nas w stanie kopalnym.

Melosira islandica O. M. subsp. *helvetica* O. M. (Rys. 6). Odmiana ta w Wigrach występuje w postaci nici prostych, lub spiralnie skręconych. Jej auktosporry dochodzą do 18—20 μ szerokości. Zgrubienia błony mają kształt drobnych perełek i są ułożone w gęste prążki, równoległe do ścian.



Rys. 6. *Melosira islandica* O. M. subsp. *helvetica* O. M. Forma prosta i forma spiralnie skręcona. Szer. 10 μ . Okrzemka rzadka, mieszkanka rozległych i głębokich jezior Europy środkowej i północnej. Osady śródziorne. II. strefa okrzemek.

Okrzemka ta towarzyszy śródojeziornym osadom i żyje w większej ilości na dnie głębokich toni, ale nigdy nie jest pospolita. W strefie glonów zielonych prawie się jej nie widzi. W planktonie dotąd jej nie dostrzegłam, lecz mimo to uważam ją, podobnie jak *Stephanodiscus Astraea*, za formę tylko częściowo osiadłą, a zdolną do życia w planktonie w okresie dotąd mi nieznanym.]

Rozmieszczenie: *Melosira islandica* subsp. *helvetica* żyje w wielkich jeziorach Europy środkowej i północnej. W jeziorze Zurychskim występuje jako forma równocześnie limnetyczna i pelagiczna.

Melosira arenaria Moore.

Okrzemka ta rozwija się bujnie w Wigrach, jako forma osiadła, zwłaszcza w płytkim pasie przejściowym. Jej auksospori dochodzą do 110- μ szerokości. Tworzy długie, ciężkie kolonie łańcuchowe, często zagrzebane w osadach. Należy do gatunków pospolitszych.

Opephora Martyi J. Herib.? (*Fragilaria* sp.?), (Ryc. 7).

W próbce pochodzącej z dna zat. Uklejowej znalazłam wśród detrytusu okrzemkę, której wygląd zgadza się z rysunkiem i opisem podanym przez Meistera w dziele „Die Kieselalgen der Schweiz“ (str. 54, Tabl. III, fig. 21—22). Meister wymienia ten gatunek jako bardzo rzadki, a w uwadze dodaje, że *Opephora Martyi* była dotąd znana tylko z miocenijskich pokładów w Cantal, a obecnie została znaleziona w kilku jeziorach alpejskich.

Rodzaj *Opephora* charakteryzują następujące cechy. Skorupki z powodu swego klinowego kształtu symetryczne tylko w jednym kierunku, równoległe do osi głównej. Skorupki *Opephora Martyi* z góry widziane mają kształt klina z końcami, tępo zaokrąglonymi. Żeberka są bardzo silne, do siebie równoległe, mieści się ich około 6 w 10 μ . Skorupki z boku widziane są trapezoidalne. Długość ich 6—20 μ , szer. 5—7 μ . Opis powyższy według Meistera.

Rozmieszczenie. Szwajcaria: Türlerseel, Bielersee, Lochsee.

Okazy, które zebrałam w zat. Uklejowej zgadzają się zupełnie z opisem Meistera. Cechuje je wielka zmienność pod względem kształtu i wielkości. Skorupki z góry widziane mają zawsze kształt klina, z boku widziane kształt trapeza, lecz zdarzają się również prostokątne. Żeberka są zawsze grube. Wielkość komórek zmienna w obszernych granicach. Długość od kilku do 30 μ . Puste skorupki, które we wspomnianej próbce oglądałam, nie wyjaśniły mi sposobu życia tych okrzemek, ani ich rozmieszczenia w jeziorze. Wkrótce jednak potem wśród osadu wapiennego, który wraz z ramienicami zebrałam przy brzegu Ordowa, znalazłam nieliczne i drobne ziarenka kwarcu i do tych ziarn silnie przyrosłe okazy *Opephora Martyi*. Komórki przyrastają w ten sposób, że przy końcu węższym tworzą grubą nóżkę galaretowatą, podobnie jak *Gomphonema* i przy pomocy tej nóżki przyrastają do podłoża. Komórki żyją samotnie, rzadziej po dwie złączone narożami. Dłuższych kolonji nie widziałam.

O rozmieszczeniu tej okrzemki w jez. Wigierskim nie wiele mogę powiedzieć, tyle tylko, że jest to forma poroślowa. Czy jednak wybiera ona sobie tylko piasek kwarcowy jako podłoże, na podstawie jednej próbki nie mogę tego osądzić. Zbadalam znaczną liczbę próbek piasku, ale nigdzie jej nie znalazłam, prócz tej jednej próbki z pod Ordowa. Z jakiego stanowiska pochodzą okazy zawarte w detrytusie

okrzemkowym z dna zat. Uklejowej, tego wyjaśnić obecnie nie mogę, lecz należałoby przypuszczać, że z brzegów tej zatoki.

Krótką charakterystyką okazów znalezionych w zat. Uklejowej i koło Ordowa: Komórki przeważnie krótkie, 6—20 μ długie, lecz istnieją również, choć rzadziej, większe do 30 μ długie. Żeberka mocno zbudowane, wałkowate, 6—7 na 10 μ . Skorupki od strony bocznej widziane mają kształt trapezu lub prostokąta, od strony górnej kształt z obu stron stępionego klina. Na cieńszym końcu komórki wydzielają substancję galaretowatą, zapewne kleistą w kształcie grubej nóżki, podobnie jak *Gomphonema*. Po podziale komórki albo zupełnie się rozdzielają, albo też po dwie trzymają się razem, ale tylko narożami.

Rozmieszczenie. W jeziorze Wigierskiem znana z dwu stanowisk: w detrytusie okrzemkowym na dnie zat. Uklejowej i na ziarnach kwarcu wśród wapiennych osadów przy zachodnim brzegu wyspy Ordów.

W nagłówku opatruję nazwę *Opephora Martyi* J. Herib. znakiem zapytania, ponieważ dane potrzebne do oznaczenia zaczerpnęłam z dzieła Meistersa, natomiast oryginalna praca J. Heribaud'a jest mi nieznaną, przytem nie ulega wątpliwości, że podobieństwo *Opephora Martyi* do rodz. *Fragilaria* jest wielkie i w atlasie okrzemek van Heurcka widzimy na tabl. 44, fig. 20—22 i tabl. 45, fig. 18, 19 okazy podobne jako *Fragilaria* lecz również ze znakiem zapytania,

Dalsze badania niewątpliwie wyjaśnią tę sprawę.

Eucocconeis minuta Cleve var. *alpestris* Brun. (Rys. 9).

Jest to forma alpejska. Podaje ją Meister z jezior szwajcarskich: Bielersee i Blausee; Brun z jez. Genewskiego, a Brutschy z jez. Hallwilskiego. W Wigrach należy do form rzadkich. Znam ją z kilku stanowisk i dotąd zawsze z osadów wapiennych w strefie płytkiej glonów zielonych.

Mastogloia Smithii Thw. var. *lacustris* Grun. (Rys. 10).

Hustedt uważa tę okrzemkę za formę północną. Meister podaje ją z Szwajcarji, jako formę żyjącą w jeziorach i potokach. W Wigrach na podłożu wapiennym i inkrustacjach bardzo pospolita.

Diploneis Mauleri Cl. (Rys. 11).

Jest to jedna z najrzadszych okrzemek. Żyje w wodzie słodkiej i słonawej. Z Szwajcarji podaje ją Brun, Limanowska i Brutschy. Żyje w Szwecji w jez. Vättern, w zat. Botnickiej, w Finlandji (A. Cleve). W jeziorze Wigierskiem żyje na osadach śródziemych w pasie głębszym.

Odmiana powyższej var. *borussica* Cl.

Jest znacznie mniejsza. Meister podaje ją jako formę bardzo rzadką z Luganersee w Szwajcarji. W Wigrach z formą typową, lecz rzadszą.

Diploneis domblittensis Grun. var. *subconstricta* A. Cl. (Rys. 12).

Okrzemkę tę uważa Hustedt za formę północną, podług niego jest to forma zimnowodna. Znalazł ją Hustedt w Achensee (Tyrol) i w jeziorach w okolicy Lunz w Austrii Niższej. Meister podaje ją z Lago di Cadagno (Szwajcarja). A. Cleve podaje ją z Szwecji, zat. Botnickiej, Danji, Finlandji, Laponji. Żyje w wodzie słodkiej i słonawej. W Wigrach nie rzadko, zwłaszcza na piaszczystych ławicach podwodnych, nieco poniżej linii brzegowej, np. w Wigerkach pod Bindugą.

Diploneis domblittensis Grun. var. *alpina* (Meister) Hustedt. (Rys. 13).

Okrzemka ta została opisana przez Meistera jako osobny gatunek, lecz ponieważ istnieją formy przejściowe do *var. subconstricta*, więc osobny gatunek nie da się, zdaniem Hustedta, utrzymać. Meister podaje ją z kilku jezior szwajcarskich, Hustedt z jezior okolicy Lunz. W Wigrach żyje w towarzystwie *var. subconstricta*.

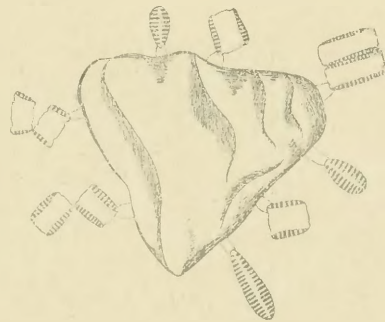
Diploneis elliptica Cl.

Gatunek ten w Wigrach częsty, zwłaszcza na płytkich osadach śródziornych. Zmienność pod względem kształtu i wielkości, oraz struktury skorupki znaczna. Gatunek ten należy do form częstych w jeziorach.

var. ladogensis Cl.

Jest to forma rzadka. Podaje ją Cleve pomiędzy okrzemkami finladzkimi, Pantocsek z jeziora Błotnego, Meister z kilku jezior szwajcarskich, Hustedt z jezior okolicy Lunz, A. Cleve z Laponji. W Wigrach dość rzadka na płytkich osadach śródziornych.

Rys. 8. *Opephora Martyi* J. Herib.?
(*Flagilaria* sp.?) Porasta ziarną kwarcu w miejscach płytkich, blisko linii brzegowej, np. przy wyspie Ordów. Alpy. W Wigrach na kilku stanowiskach wśród detrytusu okrzemkowego.



Caloneis Schumanniana Grun. (Ryc. 14.)

Meister podaje ją jako formę szeroko rozprzestrzenioną w jeziorach szwajcarskich, nigdzie jednak nie jest ona częsta. Żyje również w jeziorach koło Plön.

var. biconstricta Rejchelt. (Ryc. 15.)

Odmiana ta została odkryta w Schlöhsee koło Plön, gdzie żyje wraz z formą typową.

Caloneis Schumanniana i jej odmiana żyje w Wigrach na osadach śródziornych. Wielkość ich i kształt jest bardzo zmienny. Zdaje się, że są to formy wielkojeziorne.

Caloneis alpestris Grun. (Ryc. 16.)

Jest to forma alpejska. Hustedt znalazł ją na wielu stanowiskach w północnych Alpach wapiennych i jeziorach koło Lunz, Meister podaje ją z Sarnersee, z jeziora Bodeńskiego, Brun z jez. Genewskiego, Motschi z Freiburga, zaś Brutschy z jez. Hallwilskiego, Gutwiński z Tatr. W jeziorze Wigierskim ten gatunek jest bardzo rzadki, a ponieważ znalazłam tylko puste skorupki, więc nie mogę powiedzieć nic pewnego o rozmieszczeniu.

Var. inflata Pant. (Ryc. 17.)

Odmiana ta jest rzadsza, niż forma typowa.

Podaje ją Pantocsek z jeziora Błotnego, Meister z jeziora Bodeńskiego, Zurychskiego i Türlerse, Hustedt z jezior koło Lunz. W Wigrach bardzo rzadko.

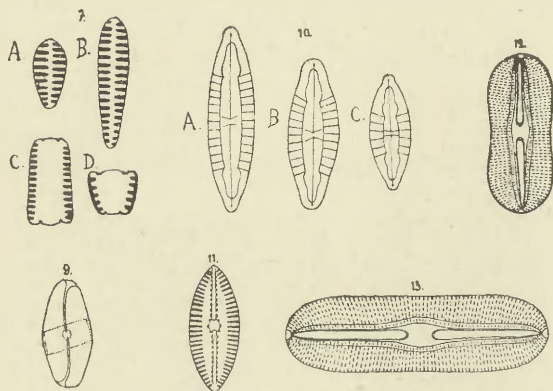
Caloneis latinscula Kg. (Ryc. 18.)

Gatunek ten w Alpach rozpowszechniony sięga do 2000 m. wysokości. Żyje również w jeziorach koło Lunz.

W Wigrach na osadach wapiennych w strefie glonów zielonych często. Pod względem wielkości i kształtów bardzo zmienna, podobnie jak ją opisuje Meister z jezior Szwajcarskich.

Obok formy typowej znalazłam w Wigrach rzadkie odmiany opisane przez Meistera: var. *oblonga* Meister i var. *rhombica* Meister.

Odmiany te są w Wigrach rzadsze, niż forma typowa.



Rys. 7. *Opephora Martyi* J. Herib.? *Fragilaria* sp.?). A. Dług. 14^{''}, szer. 7^{''}; B. Dług. 30^{''}, szer. 6^{''}; C. Dług. 22^{''}, szer. 10^{''} (8^{''}); D. Dług. 10^{''}, szer. 11^{''} (8^{''}). Zatoka Uklejowa, w detrytusie okrzemkowym osadów śródziejzornych.

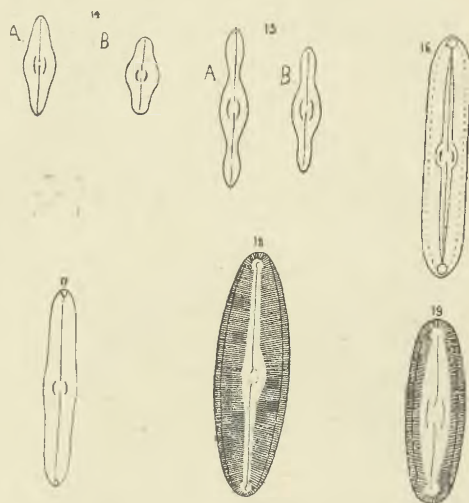
Rys. 9. *Euccoconeis minuta* Cleve var. *alpestris* Brun. Dług. 28^{''}, szer. 12^{''}. Odmiana rzadka, alpejska. W Wigrach rzadko. Forma stenotopiczna. Osady wapienne. I. strefa glonów zielonych.

Rys. 10. *Mastogloia Smthii* Thw. var. *lacustris* Grun. A. Dług. 48^{''}, szer. 12^{''}; B. Dług. 38^{''}, szer. 13^{''}; C. Dług. 30^{''}, szer. 10^{''}. Gatunek dość rozpowszechniony, w Wigrach pospolity. Osady wapienne i inkrustacje wapienne. I. strefa glonów zielonych.

Rys. 11. *Diploneis Mauleri* Cl. Gatunek rzadki. Alpy, Szwecja, Finlandja, zat. Botnicka. W Wigrach nie należy do rzadkości. Osady śródziejzorne. II. strefa okrzemek.

Rys. 12. *Diploneis domblittensis* Grun. var. *subconstricta* A. Cleve. Dług. 63^{''}, szer. 23^{''} (26). Odmiana rzadka. Alpy, Danja, Szwecja, Finlandja, Laponja, zat. Botnicka. W Wigrach dość częsta. Piaszczyste ławice przybrzeżne. I. strefa glonów zielonych.

Rys. 13. *Diploneis domblittensis* Grun. var. *alpina* (Meister) Hust. Dług. 95^{''}, szer. 25^{''}. Odmiana rzadka. Alpy. W Wigrach dość częsta. Płytkie, podwodne ławice przybrzeżne, na piasku. I. strefa glonów zielonych.



Rys. 14. *Caloneis Schumanniana* Grun. A. Dług. 32^{''}, szer. 12^{''}; B. Dług. 28^{''}, szer. 13^{''}. Gatunek dość rzadki; w Wigrach rzadki. Osady śródziejzorne. II. strefa okrzemek.

Rys. 15. *Caloneis Schumanniana* Grun. var. *biconstricta* Reichelt. A. Dług. 52^{''}; B. 40^{''}. Odmiana rzadka; w Wigrach rzadka. Osady śródziejzorne. II. strefa okrzemek.

Rys. 16. *Caloneis alpestris* Grun. Dług. 60^{''}, szer. 10^{''}. Taty, Alpy; w Wigrach należy do form bardzo rzadkich. W detrytusie okrzemkowym na Golem Dnie przy zat. Białczańskiej. Prawdopodobnie I. strefa glonów zielonych.

Rys. 17. *Caloneis alpestris* Grun. var. *inflata* Pant. Dług. 65^{''}, szer. 10^{''}. Alpy; w Wigrach rzadko. Prawdopodobnie I. strefa glonów zielonych.

Rys. 18. *Caloneis latinscula* Kg. Forma stenotopiczna. Gatunek dość rzadki; w Wigrach niezbyt pospolity. Osady wapienne. I. strefa glonów zielonych.

Rys. 19. *Caloneis obtusa* W. Sm. Forma stenotopiczna. Dług. 60^{''}, szer. 18^{''}. Gatunek rzadki; Alpy, Laponja. W Wigrach należy do rzadkości. Osady wapienne. I. strefa glonów zielonych.

Caloneis obtusa W. Sm. (Ryc. 19).

Gatunek bardzo rzadki i, jak Hustedt podaje, znany początkowo w stanie kopalnym z północno europejskich pokładów okrzemkowych.

Obecnie wiemy, że żyje również w kilku jeziorach szwajcarskich, w Tyrolu i na kilku innych rozrzuconych stanowiskach, np. w Laponji (A. Cleve).

Neidium bisulcatum (Lgst.) Cleve. (Ryc. 20).

Jest to forma alpejsko-arktyczna. Na niżu dość rzadka, może przeoczona. Żyje w jeziorach szwajcarskich, w Achensee (Tyrol), w jeziorach koło Lunz, w Karkonoszach i na dalekiej Północy. Wszędzie nielicznie.



Rys. 20. *Neidium bisulcatum* Lagerst. Dług. 52 μ , szer. 10 μ . Gatunek alpejsko-arktyczny. Krainy podbiegunowe, Alpy, Sudety. W Wigrach należy do rzadkości. Detrytus okrzemkowy. Prawdopodobnie I strefa glonów zielonych.

W Wigrach również nielicznie. Znane mi okazy pochodzą z detrytusu okrzemkowego, rozmieszczenie zatem jest mi nieznanne.

Navicula oblonga Kg.

Gatunek ten jest rozprzestrzeniony tak na niżu, jak w górach.

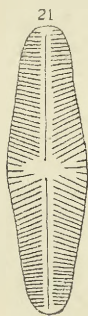
W Wigrach należy do pospolitych, zwłaszcza na podłożu humusowem w strefie glonów zielonych i w płytkim pasie osadów śródziornych. Gatunek ten jest bardzo zmienny. Znalazłam następujące odmiany:

var. *lanceolata* Grun.

var. *acuminata* Grun.

var. *subcapitata* Pant.

Przypuszczam, że również znajdzie się var. *nodulosa* Grun.

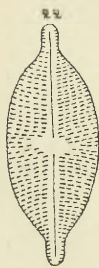


Rys. 21. *Navicula Reinhardti* Grun. Dług. 50 μ , szer. 15 μ . Gatunek dość rozpowszechniony; w Wigrach dość częsty. Płytkie podwodne ławice przybrzeżne, na piasku. I strefa glonów zielonych.

Rys. 22. *Navicula tuscula* Ehrb. Gatunek pospolity, również w Wigrach. Płytkie przybrzeżne ławice, na piasku. I strefa glonów zielonych.

Rys. 23. *Navicula placentula* Ehrb. Dług. 50 μ , szer. 18 μ . Gatunek dość rozpowszechniony, w Wigrach częsty. Na ławicach przybrzeżnych, na piasku. I strefa glonów zielonych.

Rys. 24. *Navicula gastrum* Ehrb. Dług. 35 μ , szer. 16 μ . Gatunek rzadki, w Wigrach również należy do rzadkości. Forma stenotopiczna. I strefa glonów zielonych.



Navicula Reinhardti Grun. (Rys. 21).

Gatunek rozpowszechniony w górach, jak na niżu.

W Wigrach trzyma się podwodnych ławic przybrzeżnych, zwłaszcza podłoża piaszczystego. Kształt zmienny, od form eliptycznych i owalnych do lancetowatych.

Navicula tuscula Ehrb. (Rys. 22). Gatunek rozpowszechniony i prawie pospolity.

W Wigrach, jak poprzedni gatunek, trzyma się brzegu, zwłaszcza w miejscach piaszczystych. Jest bardzo zmienny. Końce skorupki, które u formy typowej są wyciągnięte w główki, często tępeją, lub zupełnie zanikają.

Var. *obtusa* Hust.

Jest to odmiana szeroko eliptyczna z końcami tępymi i zaledwie trochę wyciągniętymi.

Navicula placentula Ehrb. (Rys. 23). Gatunek rozpowszechniony i częsty.

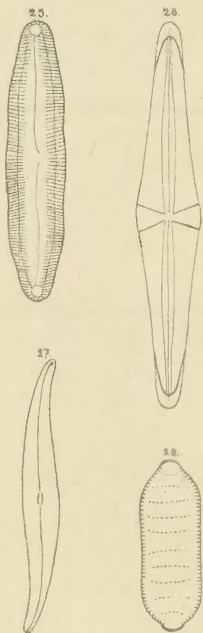
W Wigrach występuje w towarzystwie *N. tuscula* i *N. Reinhardti*. Kształt bardzo zmienny, od szeroko eliptycznego do wydłużonego, prawie lancetowatego.

Navicula gastrum Ehrb. (Rys. 24.) Gatunek rzadki i wszędzie w małej tylko ilości.

W Wigrach dość rzadko. Widziałam tylko puste skorupki, lecz sądzę, że żyje w strefie glonów zielonych. Zmienność kształtów i u tego gatunku znaczna.

Navicula vulpina Kg.

Okazy wigierskie zgadzają się w budowie skorupki z rysunkami Meistera w „Die Kieselalgen der Schweiz”, tabl. 21, fig. 16. Mianowicie prążki środkowe są naprzemian dłuższe i krótsze. Okrzemka ta żyje na płytkich ławicach przybrzeżnych, zwłaszcza na osadach wapiennych i wśród Cyanophycetum, często w większej ilości. Należy do okrzemek dość częstych.



Rys. 25. *Pinnularia esox* Ehrb. Dług. 110 μ ”, szer. 20 μ ”. Gatunek rzadki w Wigrach bardzo rzadki. Wśród osadów humusowych, na płytkich ławicach przybrzeżnych. I strefa glonów zielonych.

Rys. 26. *Pleurostauron acutum* W. Sm. Dług. 150 μ ”, szer. 25 μ ”. Gatunek rozpowszechniony, w Wigrach częsty. Osady śródziejorne, płytkie. II strefa okrzemek.

Rys. 27. *Gyrosigma Kützingii* Grun. Dług. 110 μ ”, szer. 15 μ ”. Gatunek dość rzadki, w Wigrach częsty. Osady śródziejorne. II strefa okrzemek.

Rys. 28. *Cymatopleura Solea* Bréb. var. *pygmaea* Pant. Dług. 45 μ ”, szer. 15 μ ” (16 μ ”). Forma stenotopieczna. W Wigrach dość często. Głębokie osady śródziejorne. II strefa okrzemek.

Pinnularia Esox Ehrb. (Rys. 25).

Gatunek rzadki. Żyje w jeziorach alpejskich, na niżu i na dalekiej Północy, ale stanowiska jej bardzo rozrzucone.

W Wigrach znalazłam tylko w jednej próbce wziętej tuż poniżej linii brzegowej w zat. Ukłejowej, z podłoża o charakterze humusowym.

Pleurostauron acutum W. Sm. (Rys. 26).

Forma częsta na płytkich osadach śródziejornych. Łączy się w kolonje wstęgowe. *Gyrosigma Rützingii* Grun. (Rys. 27).

W Wigrach okrzemka ta towarzyszy stale osadom śródziejornym, lecz nigdy nie jest pospolita.

Epithemia Hyndmanni W. Sm. (Rys. 34).

Jest to najwspanialszy gatunek rodz. *Epithemia* u nas żyjący. Gatunek rzadki, lecz w Wigrach należy do form pospolitych, zwłaszcza w pasie łąk podwodnych.

Epithemia Hyndmanni jest okrzemką wybitnie porośłą i widocznie lubiącą węglan wapniowy. Przyrasta ściśle do podłoża, a podłożem tem są dla niej przede wszystkim wapienne inkrustacje sinic, ramienic i roślin kwiatowych, oraz złogi wapienne, wydzielone wprost z wody i osadzone na kamieniach i patykach, leżących dłużej czas w wodzie.

Jej wymiary zmieniają się w obszernych granicach, zaś rozpiętość między obu końcami dochodzi do 300 μ .

Znamy tę okrzemkę z niewielkiej liczby stanowisk. Żyje w Finlandji (A. Cleve), w Anglji, w Szwajcarji w jeziorach Zurychskim, Genewskim, w Langensee i kilku innych. Żyje również w Alpach wapiennych Górnej Austrii w jez. Truńskim, skąd znał ją Grunow i podał jako mieszkankę ramienic, co zgadza się z jej sposobem życia w Wigrach.

Okazy *Epithemia Hyndmanni*, pochodzące z jez. Truńskiego (Traunsee), wydane w zielniku glonów Rabenhorsta, porównywałam z żyjącymi w Wigrach i stwierdziłam, że niczem się nie różnią.

Epithemia Sorex Kg. var. *gracilis* Hust.

Tę piękną odmianę, opisaną niedawno przez Hustedta, a znaną dotąd tylko z jezior koło Lunz widziałam nieraz w Wigrach wraz z formą typową. Żyje ona na inkrustacjach wapiennych sinic i ramienic i na płytkich osadach wapiennych, i jak wszystkie *Epithemiae* tylko w strefie glonów zielonych. W Wigrach dość rzadko.

Cymbella aequalis W. Sm.

Hustedt uważa ten gatunek za formę północną. Stanowiska jej są bardzo rozrzucone. W Alpach *Cymbella aequalis* jest rozpowszechniona, ale nigdzie nie jest częsta.

W Wigrach na płytkich ławicach przybrzeżnych, na podłożu piaszczystem i wapiennym dość często.

Rhopalodia gibba (Ehrb.) O. M.

Jest to okrzemka w całym tego słowa znaczeniu pospolita i nie wspominałabym o niej, gdyby nie jej rozmieszczenie w jeziorze i łatwość przystosowania się. Żyje na płytkich ławicach przybrzeżnych i poniżej strefy glonów zielonych nie schodzi. Znaleźć ją można na piasku i osadach wapiennych, na inkrustacjach i osadach humusowych, a także w trzszarach. Żadnego podłoża nie unika: ani mineralnego, ani osadów humusowych i roślin. Gdzie woda jest spokojna, żyje swobodnie i nie przyłącza się do podłoża; gdzie jednak środowisko jest bardziej ruchliwe, tam przyłącza się, zależnie od warunków, albo całą powierzchnią, podobnie jak pokrewne *Epithemiae*, albo też tworzy skupienia wiązkowe, podobnie jak *Synedra*, przyrastając tylko jednym końcem.

Tak postępuje w obrębie oczeretów i łąk podwodnych. Zauważyłam jeszcze inne zachowanie się tego gatunku, a mianowicie, gdy znajdzie się w pobliżu galaretowatej kolonji sinic, np. *Rivularii*, żyjącej na roślinach wodnych albo na kamieniach, wówczas wsuwa się między ścięśnione pochwy galaretowate, otaczające pojedyncze nici i wśród nich szuka ochrony. W Wigrach *Rhopalodia gibba* występuje z odmianami:

var. *ventricosa* (Kg.) Grun. i var. *parallela* Grun.

Zmienność jej kształtów i wielkości jest bardzo znaczna, zwłaszcza na niektórych stanowiskach, np. w obrębie inkrustacji sinic i ramienic w pasie płytkim.

Tryblonella angustata W. Sm.

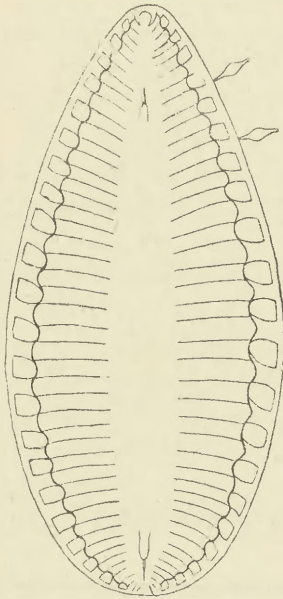
Jest to gatunek dość częsty, typowo osadowy. Żyje jednakowo dobrze w obu strefach. Kształt wydłużony dopomaga jej w ruchach. Bardzo często jest tak oblepiona cząsteczkami osadów, że wygląda jakby otulona pochwą.

Var. *curta* V. H.

Podobna do formy typowej, lecz krótsza. Towarzyszy formie typowej, lecz częściej w miejscach głębszych.

Cymatopleura Solea Bréb. var. *pygmaea* Pant. (Rys. 28).

O *Cymatopleura Solea* i jej odmianach zamierzam obszerniej napisać w części II. Należy ona do tych gatunków, które skupieniu glonów jeziornych nadają wybitne piętno. Obecnie opisuję odmianę, o której kilkakrotnie w następnych rozdziałach wspominać.



Rys. 29. **Surirella Capronii** Bréb. Długość. 220 μ , szer. 105 μ . Forma stenotopiczna. Gatunek dość rzadki. W Wigrach pospolity. Płytkie osady śródzieżerne. II strefa okrzemek. Skorupka Surirelli nosi na sobie jako epifity dwa okazy *Fragilaria parasitica* W. Sm.

Cymatopleura Solea var. *pygmaea* jest mieszkanką osadów śródzieżernych w pasie głębszym. Jest to odmiana bardzo drobna. Długość jej wynosi 38- μ —50- μ , najczęściej 45- μ , szerokość około 16- μ , w miejscu zwężenia 15- μ . Mimo drobnych rozmiarów, fałd poprzecznych jest zwykle 5—6. Końce ma tępe. Początkowo okrzemkę tę oznaczałam jako *Cymatopleura Regula* Grun., u której bocznych wcięć brak i dlatego ściany boczne są do siebie równoległe. Zaniechałam jednak tego oznaczenia, bo choć wcięcia boczne są nieznaczne (1—2- μ), to jednak nigdy ich nie brak. Bardzo możliwe, że okrzemka węgierska jest formą przejściową do *C. Regula*.

Rozmieszczenie: na dnie głębokich toni często w mniejszej lub większej ilości. Główną jej siedzibą jest zagłębienie na dnie Wigierek naprzeciw zat. Okuniowej. W innych miejscach, np. na dnie Plosa często jej brak. Ruchy ma żwawe i sprawnie przepycha się wśród cząstek osadów.

Cymatopleura elliptica Bréb.

Gatunek w jeziorach pospolity. W Wigrach dość często w różnych głębokościach. Ze zwiększaniem się głębokości można zauważyć nieznaczne malenie okazów, tak że w pasie głębszym częściej spotyka się formę *minor*, niż w miejscach płytkich.

Odmiany wciętej var. *constricta* Grun., znamiennej dla wielkich jezior alpejskich i niżowych, dotąd w Wigrach nie znalazłam.

Surirella Capronii Bréb (Ryc. 29.)

Surirella ta, jedna z najwspanialszych, należy do form rzadszych. Stanowiska jej rozrzucone. Żyje w jeziorach holsztyńskich i w kilku innych niżowych. Meister wymienia ją z jeziora Czterech Kantonów (Vierwaldstättersee) i z jez. Genewskiego. W Wigrach żyje na płytkich osadach śródzieżernych, w miejscach spokojnych, np. w Zat. Uklejowej.

Campylodiscus noricus Ehrb.

W jeziorach pospolity. W Wigrach żyje głównie na osadach śródziennych. Gatunek ten jest bardzo zmienny pod względem kształtu i wielkości skorupki.

Var. *hibernicus* (Ehrb.) Grun.

Odmiana ta towarzyszy formie typowej. [O rodzinie *Surirelleae* obszerniej w Części II-ej.]

Sinice.

Jezioro Wigierskie nie odznacza się bogactwem sinic, można nawet powiedzieć, że jest ubogie w sinice w porównaniu z innymi jeziorami. Wyliczam najwybitniejsze gatunki.

Chroococcus turgidus (Kg.) Naeg.

Glon ten wszędzie pospolity. Jest formą osiadłą, lecz często dostaje się do planktonu. W Wigrach częsty w miejscach płytkich, na wszelakiego rodzaju podłożu. Na osadach śródziennych rzadszy, lecz znaleźć go można nawet w najgłębszych miejscach.

Gomphosphaeria aponina Kg.

Gatunek ten nie jest rzadki, ale nigdzie nie jest pospolity. Czasem dostaje się do planktonu. O ile mogłam dostrzec, przenosi w Wigrach podłoże wapienne nad inne. Dlatego w niektórych miejscach było jej więcej, np. wśród ramienic na ławicach przybrzeżnych wzdłuż brzegu Jesionek, na Gołym Dnie obok Zat. Białczańskiej. Na osadach śródziennych tego gatunku nie dostrzegłam.



Rys. 30. *Calothrix parietina* (Naeg.) Thuret.

Kolonja w kształcie pędzelka, pod małym powiększeniem. Gatunek w wodach słodkich rozpowszechniony. w Wigrach dość częsty. Węglan wapniowy usunięty kwasem solnym. Gatunek ten tworzy inkrustacje wapienne na kamieniach. I strefa glonów zielonych. Składnik skupienia Cyanophycetum.

Oscillatoria sp. Osadom śródziennym wszędzie towarzyszy pewien gatunek *Oscillatoria* jako stały ich mieszkaniec. Wyjątkowo znaleźć ją można w strefie glonów zielonych. Raz np. znalazłam ją wśród trzcin.

Z pokroju zbliża się do *Oscillatoria splendida*, sinicy znanej z tego, że żyje na dnie jezior. W wielu szczegółach różni się jednak od niej tak bardzo, że wstrzymałam się na razie od oznaczenia jej i odłożyłam to do części II-ej.

Wymieniony gatunek towarzyszy brunatnym osadom śródziennym, podczas gdy na osadach czarnych, np. w zat. Uklejowej w toni Zgon żyje jeszcze kilka innych gatunków. Osady czarne są bogatsze w sinice i bakterje.

Rivularia Biasoletiana Menegh.

Kamienie w miejscach płytkich, opłukiwane przez fale, są pokryte przez wapienne inkrustacje. Inkrustacje te wytwarzają w znacznej części sinice. Do takich

należy *Rivularia Biasolletiana*. Inkrustacje, które ten gatunek wytwarza, są miękkie, kruche, niewarstwowane, ponieważ kolonie tej *Rivularii* nie przesiakają tak węglanem wapna, jak gatunki *R. rufescens* i *R. haematites*. Na łodygach i liściach roślin wodnych żyje inny gatunek, który stoi blisko *Rivularia borealis* Richt.

Calothrix parietina (Naeg.) Thuret. (Rys 30).

Bardzo często w towarzystwie *Rivularia Biasolletiana*. Tworzy inkrustacje.

Krasnorosty.

Mimo warunków zdawałoby się sprzyjających rozwojowi krasnorostów, znalazłam tylko raz w Wigierkach, przy brzegu Kładka, tuż poniżej linii brzegowej, w wodzie zupełnie płytkiej jeden krzaczek *Batrachospermum moniliforme* (L.) Roth.

6. CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA ROZMIESZCZENIE GLONÓW OSIADŁYCH.

Dla uniknięcia niejasności jeszcze raz zaznaczam, że glony osiadłe przeciwstawiam glonom planktonowym, wyróżniam zatem dwie główne grupy ekologiczne glonów: 1) Glony osiadłe, do których należą: a) glony poroślowe, b) glony osadowe, t. j. żyjące na osadach i 2) Glony planktonowe.

1. Wpływ światła na rozmieszczenie glonów osiadłych. Wpływ tego czynnika na cały świat roślinny jest tak potężny, że stawiamy go zawsze na pierwszym miejscu. Rozstrzyga on również w sposób stanowczy kwestję rozmieszczenia glonów jeziornych. Glony zielone są najwrażliwsze na ilość i jakość światła, dlatego grupują się w pasie płytkim, broniąc się w różny sposób przeciw zepchnięciu w głąb jeziora. Z tego powodu ich zasięgi muszą się ograniczać do miejsc płytkich, dobrze oświetlonych, podczas gdy glony z barwikiem brunatnym, złotawym lub sinym, a tembardziej pozbawione barwika są bez porównania odporniejsze i zasięgi ich są szersze.

W Wigrach wykazuję obecność dwu stref na podstawie rozmieszczenia glonów.

Są to: I. Strefa glonów zielonych, która sięga od 0 do ± 7 m głęb. i II. Strefa okrzemek, która sięga od ± 7 m do największych głębokości.

Zasięg glonów zielonych jest bardzo wąski, podczas gdy zasięg okrzemek jest szeroki, a do jego kresu w Wigrach nie dotarłam, z powodu małej, jak na to zadanie, głębokości jeziora. Glony sine czyli sinice reprezentuje w Wigrach *Oscillatoria* sp. która towarzyszy stale organicznym osadom śródzielnym nieraz w wielkiej ilości. Jeśli weźmiemy pod uwagę saprofityczną naturę sinic, możemy twierdzić z wielką dozą prawdopodobieństwa, że zasięg tej *Oscillatorji* jest (teoretycznie) szerszy, niż zasięg okrzemek osadowych i tylko mała stosunkowo głębokość jeziora nie pozwala tego stwierdzić praktycznie.

Stosunek strefy glonów zielonych i strefy okrzemek nie jest odwracalny i o ile pewne grupy okrzemek, np. poroślowe lub osadowe eurytopiczne, żyją w strefie glonów zielonych, o tyle glony zielone nie mogą się rozwijać np. w 50 m głębokości. Te jednak okrzemki, które żyją w strefie glonów zielonych i nie posuwają się w głąb jeziora, np. *Epithemia Hyndmanni*, zaliczam do I-jej strefy.

Okrzemki znamienne dla strefy II-jej ograniczają się w swych zasięgach tylko do osadów śródzielnych, np. *Stephanodiscus Astraea*, *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, *Diploneis Mauleri* itd.

Istnieje pewna grupa okrzemek, która żyje równie dobrze w obu strefach i w ten sposób łączy je z sobą; są to formy eurytopiczne. Między temi formami eurytopicznymi można wszakże wyróżnić kilka gatunków, które ulegają pewnym modyfikacjom, zależnie od głębokości, mianowicie ich formy typowe najczęściej spotykamy w strefie I-ej, zaś odmiany w strefie II-ej, np. u okrzemki *Cymatopleura Solea*.

2. Wpływ przezroczystości wody. Przenikanie światła w głąb wody zależy od jej przezroczystości. Zasięgi glonów, zwłaszcza głębiej żyjących, zależne są, jak wyżej omówiłam, od stopnia oświetlenia lub zacielenia danej okolicy jeziora. Zacielenie powoduje nie tylko las rosnący na brzegach i roślinność wodna, zwłaszcza rośliny z liśćmi pływającymi, ale również glony, jak *Cladophora*, która tworzy rozległe kobierce na powierzchni wody. Takie zacielenie ma jednak znaczenie tylko dla brzegów i miejsc płytkich, podczas gdy w miejscach głębszych przy brzegach i na śródzieżerzu decyduje prawie wyłącznie inny czynnik, tj. przezroczystość wody. Przezroczystość wody zależy od drobnych cząstek mineralnych i humusu unoszącego się w wodzie, a także od ilości fito- i zooplanktonu. Ponieważ ilość tych cząstek nie jest stała i zmienia się stosownie do pory roku, zaś np. fitoplankton nie występuje rok rocznie w tych samych ilościach, zatem i przezroczystość wody ulega wahaniom i to znacznym. Wydaje mi się rzeczą prawdopodobną, iż zasięgi glonów osiadłych również ulegają wahaniom w pewnych granicach zależnie od przezroczystości wody.

3. Wpływ budowy misy jeziornej. Na rozmieszczenie glonów wpływa głębokość misy jeziornej, rzeźba dna, oraz rozczłonkowanie wybrzeży. Zatoki otwarte a głębokie, będące w ciągłym kontakcie ze śródzieżerzem posiadają wspólne gatunki glonów. Natomiast zatoki częściowo odcięte, mogą rozwinąć odrębne typy skupień. Źródła przybrzeżne i denne, dopływy potoków i rzek zmieniają rozmieszczenie glonów na mniejszej lub większej przestrzeni. To samo da się powiedzieć o wpływie jezior, pozostających w związku z jeziorem głównym.

4. Wpływ ruchów wody. Ruchy wody, do których należy falowanie powierzchni jeziora i prądy w jego głębi, zależą od budowy i kształtu misy jeziornej, a powtórnie od stosunków klimatycznych. Wigry odznaczają się ruchliwością, z powodu bardzo częstych wichur, silnie burzących jezioro. Najsilniejsze falowanie w części pd.-zach. Wigier ma zwykle kierunek od zachodu ku wschodowi i od wschodu ku zachodowi. Niektóre brzegi bardziej odłonięte i cyple są prawie w ciągłym niepokoju i gdyby nie oczerety i łąki podwodne, które wstrzymują napór fal, a równocześnie podobnie na wzór siła precedzają fale, wracające na śródzieżerze i unoszące z sobą glony, skupienia przybrzeżne glonów wprost istniećby nie mogły, prócz skupień trzymających się silnie kamieni i roślin podwodnych. Do ruchów wody przystosowały się glony poroślowe, zbijające się w gęste pilśnie, darnie i tym podobne zrzeszenia. Istnienie oczeretów i łąk podwodnych jest dla glonów niezmiernie doniosłe i podobnie jak las chroni drobne i wątłe roślinki w swym podszyciu, podobnie jak każde drzewo umożliwia życie na swej korze niezliczonym mchom, porostom i glonom, tak w jeziorze każda roślina wyższa nosi na sobie gęste skupienia glonów poroślowych, należących wprawdzie do różnych grup, lecz rosnących pospół pod wpływem tych samych warunków, pod groźbą tych samych wrogich sił.

5. Wpływ temperatury wody. Nie tylko pewne gatunki, ale również całe skupienia glonów są zależne od temperatury wody. Jedne gatunki wytrzymują tylko małe zmiany temperatury, są to formy stenotermiczne, podczas gdy inne są wytrzymalsze jako formy eurytermiczne. Do glonów stenotermicznych należą np. glony źródlane. (Źródła przybrzeżne są w Wigrach bardzo liczne, istnienie źródeł dennych jest bardzo prawdopodobne). Glony poroślowe są bardziej stenotermiczne, niż glony osadowe.

6. Wpływy edaficzne. Glonom jest potrzebny do życia dwutlenek węgla, tlen, różne związki chemiczne, nieorganiczne i organiczne. Najbardziej wybredne są glony zielone, najmniej sinice, które są przeważnie saprofitami. Procent zawartości tlenu i CO_2 w wodzie wigierskiej nie jest mi znany, lecz z faktu, że nawet w najgłębszych toniach nie brak okrzemek, wnoszę, iż tlenu tam nie brak, a może nawet procent jego jest dość wysoki. Wielką wartość odżywczą posiadają osady organiczne, skoro znajdujemy na nich tak liczne skupienia glonów. Osady organiczne brunatne i czarne posiadają prócz głównego składnika, tj. tkanki drzewnej i chityny, także pewien procent fosforu i azotu (ekskrementy i zwłoki zwierząt), które mogą mieć dla glonów podobne znaczenie, jak nawóz dla roślin lądowych.

Budowa geologiczna dna jeziornego ma wielki wpływ na rozwój glonów. Inne skupienia znajdujemy w jeziorach leżących na gnajsach i granitach, inne na wapieniach lub piaskach.

7. Wpływ roślinności wyższej. Roślinności wyższej towarzyszą glony poroślowe, pod których osłoną, w pilśniach i darniach przez nie utworzonych, żyje spora ilość glonów, gdzieindziej żyjących na osapach. O znaczeniu rozmieszczenia roślinności wyższej na rozmieszczenie glonów wspominałam w ustępie 4-tym.

8. Wpływy historyczne. Dla rozmieszczenia glonów kwestja wieku misy jeziornej nie jest obojętna. Gdy roślinność młodych jezior polodowcowych dopiero wywalcza sobie stanowiska, w starszych jeziorach owa roślinność już licznym uległa zmianom i modyfikacjom. Na dowód, że w rozmieszczeniu roślinności kwiatowej i glonów zachodzą zmiany i to w krótkim czasie, może posłużyć zjawisko wypierania ramienic przez moczarkę kanadyjską. Moczarka panoszy się dzisiaj w Wigrach na wielu stanowiskach, zajętych dawniej zapewne, przez ramienice. Wraz z ramienicami, giną piękne skupienia glonów, żyjących na inkrustacjach ramienic.

9. Wpływ pór roku. Wpływ ten najwybitniej zaznacza się w strefie glonów zielonych, co jest zupełnie zrozumiałe. Lecz również u okrzemek z głębokich części jeziora widziałam zmiany w chromatoforach w okresie zimowym.

10. Wpływy biologiczne. Na rozmieszczenie glonów osiadłych wpływają w wysokim stopniu mało nam znane, a niezmiernie ważne procesy biologiczne, np. okresy tworzenia się auksospor, okresy spoczynkowe, pora wzmożonych podziałów wegetatywnych itd., podczas których glony nagle znikają na czas krótszy lub dłuższy, lub też pojawiają się w wielkiej ilości.

11. O wpływach ciśnienia hydrostatycznego na dnie głębokich toni, nic powiedzieć nie mogę. Badań w tym zakresie nie znam żadnych. Jest jednak rzeczą niewątpliwą, że np. w głębokości 50 m glony muszą w sposób wyraźny reagować na tak znaczne ciśnienie.

7. STREFOWE ROZMIESZCZENIE GLONÓW NA DNIĘ WIGIER.

1. Strefa glonów zielonych.

1. Pas niezarośły roślinami wodnymi.

a) Piasek.

W poprzednich rozdziałach zaznaczyłam, że choć Wigry należą do typu jezior morenowych leżących na piaskach, jednak misa jeziorna jest tak sownie zasłana osadami wapiennymi, że czyste piaski są widoczne tylko w najpłytszym pasie przybrzeżnym, o ile nie pokryły ich rośliny wyższe. Niewiele jest miejsc takich, gdzie piaski w pasie płytkich ławic przybrzeżnych są zupełnie czyste, pozbawione domieszki humusu. Piaski takie wydają się zupełnie jałowe i patrząc na nie, nie przypuszczamy z początku, że mogą mieć jakieś ciekawsze skupienia glonów, prócz gatunków najpospolitszych lub naniesionych. Tymczasem wręcz przeciwnie w obrębie piasków rozwijają się skupienia, w ciekawy sposób do tego życia przystosowane. Piszę o skupieniach w liczbie mnogiej, nie o jednym, ponieważ panuje tu wielka różnorodność. Aby się więc zbytnio nie rozpraszać, wybieram dwa typy najbardziej znamienne.

I Typ. Brzeg północno zachodni w Zatoce Uklejowej. (Tablica II).

Jest to brzeg piaszczysty, słoneczny, oświetlony od rana do wieczora, ciepły, dość spokojny, pozbawiony w zupełności oczeretów. Spadziste, piaszczyste zbocza kotliny jeziornej porośnięte przez piołuny.

Do ziarn piasku przyrastają typowe glony poroślowe. Dwie grupy glonów tu żyją: glony zielone i okrzemki. Z glonów zielonych dwa znamienne gatunki *Scenedesmus antennatus* z odm. *tetradesmiformis* i *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* f. *glandulifera*, należą wprawdzie do odrębnych rodzin, lecz warunki, wśród których żyją, wytworzyły u obu gatunków te same przystosowania. Oba te glony przyczepiają się do ziarn piasku przy pomocy bańkowatych wydzielin na końcach wyrostów. Ten sposób przystosowania się do środowiska, jakim jest luźny piasek, płytko zalany wodą i opłukiwany przez fale, opisałam obszerniej w pracy dawniejszej.

Scenedesmus antennatus żyje w Wigrach w tych samych warunkach, co w Świtezi, tylko w Wigrach przeważa forma typowa, zaś w Świtezi odmiana *tetradesmiformis*. Pierwszy De Brébissonn podał opis tego gatunku kilkadziesiąt lat temu a stanowisko określa w sposób następujący: Hab. in rivali fundo sabuloso prope Falaise in Gallia". Wigry są trzecim pewnym stanowiskiem tego gatunku.

Takie samo przystosowanie do życia na piasku znalazłam u *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne*. Formę tę nazwałam f. *glandulifera*. Sposób wydzielania lepkich baniek na końcach wyrostów w celu przystosowania się do podłoża był podobnie, jak w rodz. *Scenedesmus*, również w rodz. *Pediastrum* nieznanym.

Glonom zielonym towarzyszą okrzemki, z tych zaś najliczniej kilka gatunków należących do rodz. *Fragilaria* i tak *F. construens* var. *genuina*, var. *binodis*, var. *pusilla*, var. *venter*, *F. intermedia*, *F. mutabilis*, *F. parasitica* z odm. *subconstricta*. Również licznie występuje *Achnanthydium lanceolatum* var. *ellipticum*, var. *Haynaldii*, var. *dubia*. Długie wstęgi *Fragilarii* przyczepiają się przy pomocy kleistej wydzieliny jednym końcem do ziarna piasku, podczas gdy cała wstęga jest wolna i biernie ulega ruchom fal. W wielkiej ilości porasta piasek *Achnanthydium lanceolatum*; drobne komórki pokrywają często całą wolną powierzchnię ziarenka piasku.

Do wymienionych znamienych gatunków dołącza się jeszcze kilka innych okrzemek: *Navicula cryptocephala*, *N. Rotaeana* var. *excentrica*, *N. placentula*, *N. Reinhardti*, zaś z sinic *Merismopedia glauca*. Gdzieś tam widziałam nieznaną mi dotąd gatunek *Gymnodinium*, którego oznaczyć nie mogłam. *Gymnodinium* to przy najbliższej zmianie środowiska otacza się grubą warstwą galaretowatą i jako nieruchoma cysta przyczepia się ściśle do ziarna piasku. W ten sposób komórki zdobywają sobie skuteczną ochronę.

Typ I-y glonów piaszkowych znalazłam na wielu innych jeszcze stanowiskach na północnym brzegu zat. Uklejowej i Wigierek. Zdaje się, że jest rozpowszechniony.

O innych gatunkach glonów żyjących w tych samych miejscach, lecz nie pozostających w ścisłym związku z podłożem piaszczystym, nie wspominam.

II Typ. Piaski wzdłuż południowych pobrzeży Wigierek.

Przeważają tu okrzemki, przytem gatunki należące do rodz. *Navicula*:

N. tuscula z odm. *obtusa*, *N. placentula*, *N. Reinhardti*, *N. anglica*, *Neidium dubium* z odm. *constricta*, *Diploneis elliptica*, *D. ovalis* z odmianami, *D. domblittensis* var. *alpina* i var. *subconstricta*, *Cymbella aequalis*, *C. Ehrenbergii* itd. Miejsca, w których żyją te okrzemki, są zimniejsze, bo przeważnie zacienione, mniej spokojne, bardziej narażone na uderzenia fal; gęsty las schodzi aż do wody. Ten typ skupień jest również rozpowszechniony wśród piasków przybrzeżnych.

b. Osady wapienne.

Płytkie mielizny wapienne nazywają tutejsi rybacy „Gołemi Dnami“.

Nazwa doskonale określa charakter tych osadów, które są rzeczywiście pozbawione prawie wszelkiej roślinności. Wrażenie wzrokowe tych śnieżno-białych osadów (kreda jezłorna) w płytkiej zielonawej wodzie jest bardzo silne i należy do najbarwniejszych. Spotykamy się tu na znacznych przestrzeniach z miejscami prawie pozbawionymi roślin, np. Gołe Dno u wstępu do zat. Białczańskiej. Oczerety rosną tu najczęściej wzdłuż zrębu, lub porastają „górkę“ (sitowie), zaś „Gołe Dno“ pokrywają tylko skąpe darnie ramienic, wgrzebanych w miątkie osady, a tu i owdzie rdestnice. Trafiają się połacie pozbawione i tej skromnej roślinności. Glonów jednak nie brak. Jeśli pominiemy nawet glony poroślowe, trzymające się inkrustacji ramienic i roślin wyższych, znajdziemy jeszcze sporą ich liczbę, żyjącą swobodnie na osadach.

Zanim przejdę do opisu tego skupienia, zauważę, że próbki, pochodzące z detrytusku skorup wapiennych *Dreissensia*, są uboższe w glony, niż bardziej miątkie osady pochodzenia roślinnego. Możliwe jednak, że bujniejszy rozwój glonów na osadach miątkich nie jest zależny od ich pochodzenia, lecz od stopnia ich rozmielenia, lub też od innych czynników. Pomijam glony poroślowe, o których będzie mowa w dalszych ustępach. Podaję tylko glony znamienne dla osadów czysto wapiennych. Skupienie to jest bardzo znamienne i składa się z gatunków przeważnie rzadkich. Najliczniej żyje tu *Mastogloia Smithii* var. *lacustris*, która równie dobrze żyje luzem na osadach wapiennych, jak gromadnie, jako forma poroślowa, na inkrustacjach roślin wodnych. Towarzyszy jej *Caloneis latiuscula* z rzadką odm. *oblonga* i *rhombica* *C. obtusa*, *Eucocconeis minuta* var. *alpestris*. Do pospolitych form należą: *Rhopalodia gibba* z odm. *parallela* i odm. *ventricosa*, *Navicula vulpina*, *N. radiosa* z odm. *acuta*, czasem *Epithemia sorex* z odm. *gracilis*, *E. Argus* z odm. *alpestris* i odm. *Goepper-*

tiana, *E. Mülleri*, *Navicula vulpina*, trochę wstężnic, a z sinic *Chroococcus turgidus*, *Gomphosphaeria aponina* i t. d. Pospolite formy podaję w celu uzupełnienia obrazu tego skupienia.

c. Kamienie.

Pewna część pobrażęży i płytkich ławic przybrzeżnych w Wigrach jest zasłana kamieniami. Kamienie te są przeważnie drobne, najczęściej natury krystalicznej; układają się w długie, wąskie rąbki, przy których wzmoczona praca fal, energiczniej wypłukuje je z piasku moren. Owe wąskie przybrzeżne rąbki kamieniste nie dają glonom tak urozmaiconego podłoża, jak kamienie i głazy w innych jeziorach, zasypujące pobrażęże na znacznych przestrzeniach. Dlatego też glony, żyjące na kamieniach w Wigrach, nie przedstawiają się tak imponująco, jak w innych jeziorach, np. podalpejskich.

Glunami typowymi dla kamieni są sinice, które wytwarzają inkrustacje wapienne. Takie skupienia nazywam *Cyanophycetum*. Inkrustacje sinic w Wigrach nie są spoiste i nie przylegają ściśle do kamieni. Łatwo się kruszą i rozpadają, tworząc osady wapienne. Dlatego to kamieniom towarzyszą często większe lub mniejsze ilości osadów wapiennych, zamiast piasku, który ukrywa się pod nimi. Inkrustacje sinic, które zbierałam, np. przy Łysosze, lub przy brzegach Ordowa, miały przeciętnie około $\frac{1}{2}$ cm. grubości. Tworzą je sinice: *Calothrix parietina* i *Rivularia* sp. najprawdopodobniej *R. Biasolettiana*, wśród nich *Calothrix fusca*, *C. Braunii*. Z glonów zielonych znamienna dla tego rodzaju stanowisk *Chaetophora incrassata* tworzy jak gdyby zielone grzebyczki na kamieniach.

Z okrzemek towarzyszących najpospolitszą jest *Rhopalodia gibba* var. *parallela* i var. *ventricosa*, prócz niej liczne gatunki rodz. *Epithemia*: *E. Sorex* z odm. *gracilis*, *E. Argus* z odmianami *alpestris*, *longicornis*, *Goepfertiana*, *E. Mülleri*, *E. Hyndmanni*, *E. granulata*, *E. turgida* z odm. *Westermanni*, *E. Zebra* var. *saxonica*, *Mastogloia Smithii* var. *lacustris*, *Caloneis latiuscula*, *C. obtusa*, *Navicula vulpina* i t. d. Z sinic *Gomphosphaeria aponina*, *Chroococcus turgidus*, z glonów zielonych* częste wstężnice.

d. Osady organiczne (humusowe).

Osady humusowe w strefie I-ej znajdziemy przy niskich, podmokłych, torfiastych wybrzeżach Wigierok.

1. Strefa przybrzeżna Zat. Okrągłej. Przeważnie są to jeszcze osady zupełnie surowe, czyli gruby detrytus roślinny utworzony z tkanki roślinnej i wielkiej ilości pyłku drzew iglastych. Detrytus ów niezbyt obfituje w glony. Żyją na nim gatunki pospolite: *Pinnularia major*, *P. viridis*, *Navicula radiosa*, *Rhopalodia gibba*, *Gyrosigma attenuatum*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cymbella aspera*, *Cymatopleura Solea*, *C. elliptica*, *Surirella splendida* i inne.

2. Nieco dalej na innym stanowisku naprzeciw Starej Bindugi, w głębokości $\pm \frac{1}{2}$ m., na humusie już rozartym i zbutwiałym, w miejscu spokojnym, zacienionym nieco przez olchy, znalazłam bardzo ciekawe skupienie glonów. Mianowicie bardzo często *Diploneis ovalis* z odmianami *oblongella* i *pumila*, *Amphiptera pellucida*, która w jeziorze Wigierskim jest rzadkością i *Surirella apiculata*. Prócz nich pospolite gatunki wyżej wymienione, *Trachelemonady* i wiele *Spirogyry*.

3. W zat. Uklejowej w pobliżu zarośli tataraku, w miejscu płytkim, bogatym w przegniły detrytus, znalazłam następujące skupienie. Prócz pospolitych gatunków, których nie wymieniam, były tam: *Pinnularia Esox*, *P. Brébissonii*, *Neidium affine* var. *amphirhynchus*, *Stauroneis Phoenicenteron*, *S. anceps*, *Pleurostauron acutum*, *Navicula sphaerophora*, *N. cuspidata* var. *ambigua*, *Cymatopleura solea*, *C. elliptica*, *Melosira varians* i inne.

Podaćbym mogła wiele jeszcze skupień glonów, żyjących na humusie w strefie I-ej. Znalazłoby się także wśród nich wiele form osadowych, żyjących na chemicznie podobnych osadach śródzielnicznych. Mimo to skupienia glonów osadowych strefy I-ej i II-ej już na pierwszy rzut oka bardzo różnią się między sobą.

Mszary. Do typu wybrzeży humusowych należą podmokłe, niskie miejsca, nieco powyżej linii brzegowej, zarosłe mchami, np. na płu. brzegu Wigierek naprzeciw Bindugi. Woda pokrywa je zaledwie na kilkanaście centymetrów głęboko. Zresztą zależy to od pory roku i stanu wody w jeziorze. Nieco dalej w głębszej wodzie rozrasta się żabiściek, tatarak, turzyce, trzcina itd., należące do roślinności jeziornej. Mchy stwarzają odmienne środowisko, które ma poważny wpływ na glony. Oprócz *Rhopalodia gibba*, która jest wogóle jednym z najpospolitszych gatunków i nie brak jej w żadnym prawie skupieniu w strefie glonów zielonych, żyją tu okrzemki: *Pinnularia viridis*, *P. major*, *Navicula radiosa*, *Tabellaria flocculosa*, *Epithemia Zebra*, *E. turgidata*, *Synedra capitata*, *Cymbella aspera*, *Cymatopleura solea*, *C. elliptica*, *Surirella splendida*, gatunki i w innych skupieniach rozpowszechnione. Do rzadszych okrzemek należy zaliczyć *Hantzschia amphioxys* var. *major* i var. *elongata*. Z glonów zielonych znalazłam *Eudorina elegans*, *Crucigenia rectangularis*, *Chaetophora elegans*, *Tetraspora gelatinosa*, oraz kilka wstężnic: *Pleurotaenium Trabecula*, *Closterium rostratum*, a przede wszystkim bardzo często *Cosmarium Turpinii* var. *podolicum*. Gatunku tego po za mszarami nigdzie więcej w jeziorze nie znalazłam. Z glonów wymienię jeszcze *Trachelomonady*, *Synura uvella*, *Nostoc* itd.

2. Pas zarosły roślinami wodnymi.

Glony pochodzące z pasa zarosłego roślinami wodnymi stanowią odrębną grupę, wyróżniającą się przewagą glonów poroślowych. Glony te, wybornie lecz jednostronnie przystosowane do ruchliwego środowiska i ciągłej zmiany wody, nie posuwają się już dalej w głąb jeziora. Większość ich są to formy stenotopiczne. Nie wyklucza to mieszania się w pewnym stopniu glonów obu płytkich pasów, tj. zarosłego i niezarusłego, w strefie glonów zielonych. Zauważyłam np., że znamienne dla piasków *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* f. *glandulifera*, a także *Scenedesmus antennatus*, żyją czasem na trzcinach lub innych roślinach wodnych, mocno do nich przyczepione przy pomocy wyrostów. Zdarza się to jednak rzadko i zupełnie nie wpływa na wygląd skupienia. Piętno znamienne skupieniom glonów żyjących na oczeretach lub wśród łąk podwodnych nadają glony, które osiągają tu optimum swego rozwoju.

Glony poroślowe przyrastają do swego podłoża i umacniają się na niem w sposób najrozmaitszy, już to przyrastając całą swą powierzchnią, już to przy pomocy galeretowatych, lecz sprężystych nówek, sznurów itd., które mogą dowolnie przedłużać lub rozgałęziać. Tworzą zawsze gęste skupienia, czasem tak gęste, że roślina pokryta nimi wygląda jakby otulona brunatnym lub zielonawym aksamitem.

Wygląd skupień jest rozmaity. Wyróżniam dwa główne typy: 1. Pilśnie, są to skupienia w dotknięciu miękkie, wiotkie, galaretowate, mniej lub więcej wydłużone lub zupełnie płaskie i 2. Naskorupienia i wrosty są to skupienia będące w związku z inkrustacjami wapiennymi, twarde i szorstkie. Rodzaj skupień w znacznej mierze zależy od roślin, na których glony żyją, a zarazem od formacji, w której skład owe rośliny wchodzi. Wyróżniam typy następujące:

a. Na łodygach trzciny i sitowia znajdziemy skupienia kształtu delikatnych, żółtawych wstążeczek i sznurków, łatwo poddające się falowaniu wody i ruchom roślin. Wziąwszy do ręki taką wstęgę, zobaczymy, że składa się jakby z pajęczych niteczek. Są to nitkowate kolonie okrzemek. Tego rodzaju pilśnie nazywam *pilśniami wstęgowymi*.

b. Inne rośliny, pochodzące głównie z łąk podwodnych, np. *Utricularia*, *Myriophyllum* itd. są często tak gęsto pokryte glonami, że wolne od nich są tylko pączki. Glony te tworzą *pilśnie zwarte*.

c. Na roślinach, mających liście pływające, zobaczymy na spodniej stronie liści skupienia glonów szeroko rozpostarte, płaskie. Nazywam je *pilśniami darniowymi*.

d. Wreszcie na inkrustacjach wapiennych wydzielonych przez rośliny wyższe, przez ramienice, a także na złogach wapiennych pokrywających leżące w wodzie gałęzie drzew, ułamki korzeni, żyją glony, które ściśle do podłoża przyrastają, a na wet w nie wrastają. Takie skupienia nazywam *wrostami lub naskorupieniami*.

W ten sposób wyznaczyłam główne typy skupień glonów poroślowych w pasie zarostów. Te skupienia tworzą oczywiście przeróżne kombinacje, a choć nie stosują się zbyt ściśle do pewnych gatunków roślin, to jednak pokrój rośliny i zespół, do którego należą, ma dla glonów ważne znaczenie.

W skład każdego skupienia wchodzi glony zielone, nitkowate i jednokomórkowe, okrzemki, sinice i wiciowce. Wśród pilśni, pod ich ochroną, utrzymać się mogą i rozwijać także formy wolno zazwyczaj na osadach żyjące.

a. Pilśnie wstęgowe. (Ryc. 31).

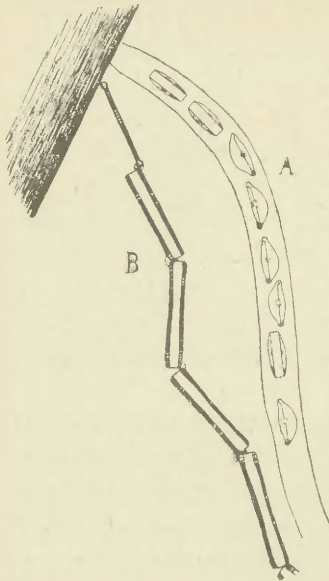
Pilśnie wstęgowe tworzą często na kilka cm długie galaretowate, żółtawe wstęgi, złożone z okrzemek i glonów zielonych nitkowatych, a przyczępione do trzciny i sitowia.

Okrzemki. Panującą formą jest tu *Cymbella ventricosa*, która przystosowała się nadzwyczajnie do tego ruchliwego życia wśród fal. Kolonie, złożone często z kilkudziesięciu komórek, mieszczą się w długich a wąskich rurkach galaretowatych, przytwierdzonych jednym końcem do łodygi rośliny, podczas gdy drugi koniec jest wolny. Cała kolonia jest nadzwyczaj lekka i sprężysta. Dwa inne pokrewne gatunki, tworzące podobne kolonie, *C. turgida* i *C. prostrata* są o wiele rzadsze, gdy *C. ventricosa* jest jedną z najpospolitszych okrzemek.

Drugim gatunkiem, który wchodzi w skład pilśni wstęgowych, jest *Diatoma elongatum*. Tu znów wysmukłe komórki, w kształcie spłaszczonych pałeczek, łączą się z sobą w łańcuch zygzakowaty, znacznej długości. Bardzo często towarzyszy im *Fragilaria capucina*. Kolonie składają się z bardzo wielu komórek połączonych w długą wstęgę. Między pilśnie wstęgowe wrastają nieraz następujące okrzemki: *Gomphonema intricatum* z odmianami, *G. gracile* z odmianami, *Cymbella lanceolata*, *C. helvetica*,

C. cistula, *C. cymbiformis*, *Synedra capitata*, *S. longissima*, *Rhopalodia gibba*, która często tworzy skupienia, przrastając jednym końcem do podłoża i *Epithemia Zebra*.

Głony zielone jednokomórkowe są rzadkie: *Pediastrum Boryanum* z odm. *granulatum*, *P. Duplex*, *P. integrum* var. *Braunianum*, *Senedesmus bijugatus*, *S. quadricauda* i t. d.



Rys. 31. Pilśnie wstęgowe na łodygach trzciny. A. *Cymbella ventricosa* Kg. Okrzemki tkwią w rurce galaretowej. B. *Diatoma elongatum* Ag. Kolonja zygzakowata wydłużona we wstęgę. Gatunki pospolite. I streła glonów zielonych.

Wstęznice wśród pilśni wstęgowych plenią się znakomicie. Znajdziemy tu reprezentantów prawie wszystkich gatunków, żyjących w strefie glonów zielonych, najczęściej *Cosmarium obtusatum*, *C. punctulatum* z odm. *subpunctulatum*, *C. reniforme*, *C. tetraphthalmum*, *C. subtumidum*, *C. subcrenatum* var. *divaricatum*, *C. Phaseolus*, *C. Boeckii* i t. d.

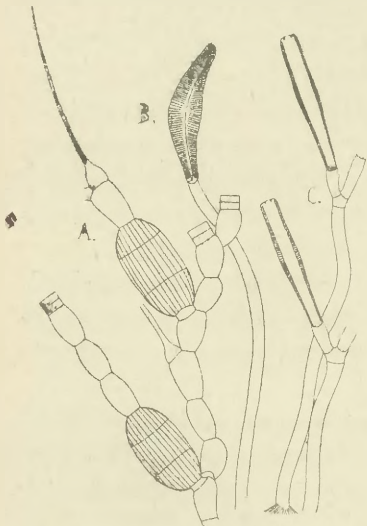
Z zielonych glonów nitkowatych bardzo często *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema*, *Bulbochaete*, *Oedogonium*, *Cladophora*, *Hormospora* i t. d.

Z sinic czasem *Rivularia* (odmiana wchodząca w skład *Cyanophycetum*), *Calothrix*, *Tolypothrix distorta* i inne.

Wśród pilśni żyją liczne brózdnice (*Dinoflagellata*) i wiciowce. Tu również są ich przetrwalniki.

b. Pilśnie zwarte. (Rys. 32).

Liście i łodygi wywłóczników, pływaczów, drobnych gatunków rdestnic pokrywa bardzo często gęsty, jedwabisty, brunatny kutner. Tworzą go gęsto obok siebie rosące okrzemki, które siedzą na galaretowatych nożkach. Do najczęstszych należą gatunki z rodz. *Gomphonema* i *Cymbella*, zatem *G. constrictum* z odmianami, *G. intricatum* z odm., *G. gracile* z odm., *G. angustatum*, *G. acuminatum* z odm. i inne, *Cymbella lanceolata*, *C. helvetica*, *C. cistula*, *C. cymbiformis* i t. d.



Rys. 32. Pilśnie zwarte. A. *Bulbochaete mirabilis* Wittr., gałązka owocująca. B. *Cymbella cistula* Hempr. na galaretowatej nóżce. C. *Gomphonema intricatum* Kg. na długich galaretowatych nóżkach. Wszystkie gatunki pospolite. Oczerety i łąki podwodne. I strefa glonów zielonych.

Z glonów zielonych nitkowatych pospolita tu jest *Bulbochaete mirabilis*, kilka gatunków *Oedogonium*, czasem *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema*, *Hormospora* i in.

Wstęznice również są tu liczne, zwłaszcza gatunki *Cosmarium*.

Z glonów zielonych jednokomórkowych często *Pediastrum Boryanum*. Na ogół pilśnie zwarte sprawiają wrażenie monotonne i powtarzające się z małymi zmianami.

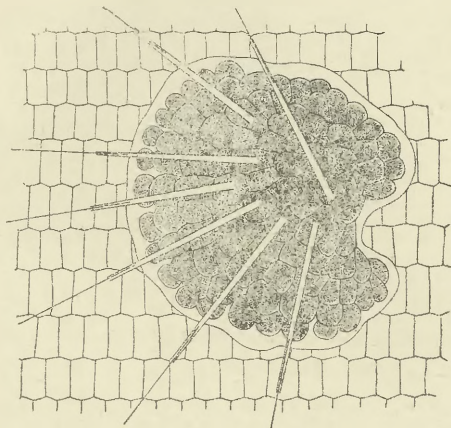
Do typu pilśni zwartych zaliczam nieco odmienne skupienie często spotykane na moczarce kanadyjskiej i na nitkach *Cladophora*. Wymienione rośliny są nieraz pokryte ogromną ilością małych, płaskich okrzemek *Cocconeis placentula* i *C. Pediculus* lub drobnymi pałeczkami *Achnanthes minutissima* i var. *microcephala*. Skupienia *Cocconeis* i *Achnanthes* są najbardziej monotonnymi skupieniami glonów, jakie znam. Występują samoistnie w niezliczonej ilości osobników.

Pilśni zwartych należy szukać na roślinach należących do formacji łąk podwodnych.

c. Pilśnie darniowe. (Rys. 33).

Pilśnie darniowe rozwijają się zwykle tam, gdzie mają więcej miejsca i gdzie są nieco osłonięte, więc najczęściej na spodniej części liści pływających, np. lilij wodnych, rdestnic, a również na szerokich podwodnych liściach rdestnic, jak *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, lub na ich łodygach. Rośliny należące do łąk podwodnych wydzielają znaczne ilości węgla wapniowego w postaci białych łuseczek.

Wśród tych łuseczek rozwijają się często pilśnie darniowe i zeskrobując łuseczki, znajdziemy wśród nich pilśnie, które szczelnie przystają do powierzchni liścia.



Rys. 33. Pilśnie darniowe. *Coleochaete scutata* Breb. Młoda roślina z najeżonemi szczytinami, przyrosła do liścia rdestnicy. Gatunek pospolity. Oczerety i łąki podwodne. I strefa glonów zielonych

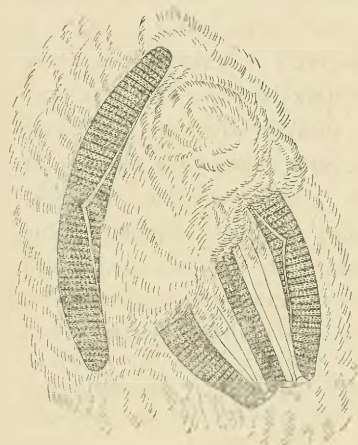
Do glonów znamienych, wchodzących w skład pilśni, należą przedewszystkiem zielone glony nitkowate, o pokroju tarczowatym. Są to gatunki z rodz. *Coleochaete*, np. *C. scutata*. Gęste, niskie, lecz szeroko rozpostarte krzaczkę tworzy *Gongrosira*, np. *G. De-Baryana*, sama wydzielająca złogi wapienne. Mniejsze kolonie tworzy *Oligochaetophora*, *Aphanochaete* i inne. Często rośnie tu również *Bulbochaete*, *Hormospora*, *Geminella*, krótkie nitki *Oedogonium*, pęcherzyki *Apicystis Brauniana*, z glonów zielonych jednokomórkowych *Pediastrum Boryanum* z odm. *granulatum*, *P. muticum* var. *brevicorne* i t. d.

Z okrzemek powtarzają się gatunki, tworzące pilśnie wstęgowe i zwarte, więc bardzo często *Cymbella ventricosa*, czasem *C. prostrata*, *C. turgida*, często *C. lanceolata*, *C. helvetica*, *C. cistula*, *Gomphonema intricatum* z odmianami i inne gatunki, *Rhopalodia gibba*, *Synedra capitata*, *Diatoma elongatum* i wiele innych. W ślad za inkrustacjami wapiennymi wkraczają tu formy należące do następnego typu skupień, więc nieraz bardzo licznie *Epithemia Hyndmanni*, *E. Sorex*, *E. Zebra* z odmianami *saxonica*, *proboscidea*, *Porcellus*, *E. Argus*, *E. turgida* z odm. *Westermanni*, *Mastogloia Smithii* var. *lacustris*, *Caloneis latiuscula* i sinice *Rivularia*, *Calothrix fusca*, *C. Braunii*. Pod osłoną pilśni żyją liczne wstężnice, np. *Cosmarium granatum*, często w grupach po kil-

kanaście komórek, podobnie *C. impressulum*, prócz nich wiele innych gatunków. Bróznice liczne, zwłaszcza *Peridinium inconspicuum*, rzadziej *P. Cunningtonii*. Często *Gymnodinium* z kolczastymi przetrwalnikami, którego jednak nie udało mi się oznaczyć.

d. Wrosty glonów na inkrustacjach wapiennych. (Ryc. 34.)

Złogi wapienne, wydzielone przez rośliny wyższe i ramienice, a również wprost strącone z wody i osadzone na gałęziach drzew lub ułamkach korzeni, leżących dłuższy czas w wodzie, są skwapliwie poszukiwane przez pewną grupę glonów. Składają się na nią okrzemki i sinice. Z okrzemek liczne gatunki rodz. *Epithemia* a przede wszystkim typowa dla inkrustacji *E. Hyndmanni*, obok niej *E. Zebra* z odm. *saxonica*, *Porcellus proboscidea*, *E. Argus* z odm. *alpestris*, *longicornis*, *Goeppertiana*, *E. Mülleri*, *E. Soirex* z odm. *gracilis*, *E. granulata*, *E. turgida* z odm. *gracilis*, *vertagus*, *Westermanni*, *Rhopalodia gibba* z odmianami *parallela*, *ventricosa*, *Mastogloia Smithii* var. *lacustris*, *Caloneis latuscula*, czasem *Melosira arenaria* itd.



Rys. 34 Wrosty na inkrustacjach wapiennych roślin wodnych. *Epithemia Hyndmanni* W. Sm. Rozpiętość 180°. Gatunek rzadki; w Wigrach pospolity. Oczerety i łąki podwodne. I strefa glonów zielonych.

Z sinic bardzo często kępki *Rivularia*, *Calothrix*, *Scytonema*.

Do tego skupienia przyłączają się glony, wchodzące w skład pilśni i te znacznie powiększają całą grupę. Wstężnice i glony zielone nitkowate również nie unikają inkrustacji wapiennych. Na złogach wapiennych roślin głębiej żyjących, np. na mchach, w głębokości 4 m i niżej, często znaleźć można glony poroślowe, np. *Epithemia Hyndmanni*, ale prócz niej także glony, których optimum rozwoju jest zwykle niżej, w spokojniejszym pasie przejściowym i w osadach śródjeziornych. Naprzykład na mchach jeziornych znalazłam prócz *Eunotia Arcus* i *Epithemia Hyndmanni*, bardzo licznie *Melosira arenaria*, *Cymatopleura Solea*, *C. elliptica*, *Surirella splendida*, *Pleurostauron acutum* itd.

Glony żyjące na inkrustacjach wapiennych, mają podłoże nietrwałe, łatwo odkruszające się. Wraz z inkrustacjami spadają one obok na dno, a po rozkruszeniu się ich na miał, wchodzą w skład osadów wapiennych i żyją na ich powierzchni. Te same gatunki, które tak ściśle zrastają się z inkrustacjami, żyją potem wolno wśród osadów. Granica między jednym skupieniem a drugim jest niewyraźna i łatwa do przebycia. To samo dzieje się z glonami tworzącymi pilśnie. Oderwane od swego podłoża nie giną, lecz opadają obok na dno i tam żyją swobodnie, nie wytwarzając zwartych skupień, bo to już im nie jest potrzebne. Dopiero rzucone przez fale w głębie jeziora giną glony zielone bez śladu, zaś większość okrzemek, również ginąc, pozostawiają puste skorupki, które wchodzą w skład jeziornego detrytusy okrzemkowego.

II. Strefa okrzemek.

Szczegółowy opis organicznych osadów śródziornych podałam już wyżej. Są one znakomitem podłożem dla pewnych grup okrzemek i sinic, wskutek czego, osady te, zwłaszcza w miejscach płytkich i zaciszniejszych, roją się od mnóstwa okrzemek, wśród których przewijają się sinice, przedewszystkiem *Oscillatoriae*.

Gatunki, żyjące na osadach organicznych i nieorganicznych, oznaczam jako „osadowe” dla odróżnienia od „poroślowych”. Formy osadowe są przeważnie ruchliwe, gdy poroślowe przeciwnie starają się zdobyć stały punkt oparcia, aby np. oprzeć się zmywaniu przez fale. Granica między obu typami nie jest ostra i bardzo często zupełnie się zaciera.

Między okrzemkami osadowymi królują przedewszystkiem wspaniałe kształtem i rozmiarami gatunki z rodziny *Surirellae*, np. *S. Capronii*, *S. biseriata*, *S. elegans*, *S. robusta*, *S. splendida*, *Campylodiscus noricus* z odm. *hibernicus*, *Cymatopleura Solea*, *C. elliptica* i t. d. Jeśli zważymy, że skorupki niektórych wymienionych gatunków są wprawdzie bardzo piękne i misterne, lecz kruche jak szkło i jak ono łatwo ulegają stłuczeniu, zrozumiemy, dlaczego te gatunki obrały sobie właśnie takie miejsca spokojne, chłodne i jeszcze dostatecznie oświetlone.

1. Wśród gatunków osadowych jest wiele bardzo pospolitych, np. *Pinnularia viridis*, *Navicula radiosa* i t. d. Inne należą do ciekawych rzadkości, dla których nieliczne, lecz szczególnie im odpowiadające miejsca, są niejako ostojami, umożliwiającymi im utrzymanie się przy życiu. Do takich należy np. *Dyploneis Mauleri* z odmianą i inne.

2. Niektóre gatunki osadowe są wybitnie stenotopiczne i nie wychylają się poza swoje ostoje ani ku górze ani ku dołowi, zajmując tylko wąski pas, np. płytkich osadów śródziornych, jak *Surirella Capronii*, *S. biseriata* var. *bifrons*, *S. turgida*, *S. linearis* var. *helvetica* i t. d. Inne gatunki okrzemek należą natomiast do form eurytopicznych i żyją na całym obszarze osadów śródziornych, lub nawet równie dobrze rozwijają się przy brzegu, jak na dnie głębokich toni, np. *Gyrosigma attenuatum*, *Nitzschia sigmoidea*, *Amphora ovalis*, *Tryblionella angustata*, *Cymbella Ehrenbergi* i inne.

3. U niektórych form eurytopicznych są widoczne pewne zmiany związane ze wzrostem głębokości, np. u *Cymatopleura Solea*, *C. elliptica*, a mianowicie im głębiej one żyją, tem są mniejsze. U innych form to zjawisko malenia jest zupełnie niewidoczne lub mało widoczne.

4. Wśród okrzemek żyjących na osadach śródziornych, znajdziemy okrzemki poroślowe, np. *Fragilaria parasitica* z odmianą (Rys. 30),—które żyją jako epifity na większych gatunkach okrzemek, np. na *Surirella*, *Campylodiscus*, *Nitzschia* i t. d., i wraz z nimi wędrują po dnie jeziora. Inne znów przyczepiają się do martwych resztek organicznych. Okrywy chitynowe drobnych skorupiaków dennych i planktonowych są najbardziej poszukiwane przez takie okrzemki, jak *Amphora ovalis* z odm. *Pediculus*, *Dyploneis ovalis* z odmianami, *D. elliptica*, *D. puella* i in. (Rys. 2). Te gatunki dostają się wraz z chityną w najgłębsze miejsca, ale mogą żyć również zupełnie samodzielnie. Istnieje niewątpliwie jakiś naturalny dobór podłoża, zapewne zależność od jego składu chemicznego. Nigdy bowiem nie zauważyłam, aby np. glony przyczepiały się do igieł gąbek; prawie z reguły unikają one także pyłku roślin, podczas gdy na tarczach chitynowych widzi się je często i w licznych skupieniach.

1. Przejściowy pas wapienny z detrytusem chitynowo-roślinnym. [± 7 m—8 m]. Tuż poniżej ostatnich placówek roślin wodnych, mniej więcej w głębokości 6—7 m, czasem płycej, zaczynają się utwory osadowe. Ich krawędź zewnętrzna ma charakter przejściowy. Jest to wąski pas pokryty detrytusem, albo osadem wapiennym, podobnym do utworów w pasie łąk podwodnych. Obfituje on w liczne szczątki zwierzęce, pochodzące z oczeretów i łąk podwodnych.

Detrytusu roślinnego niewiele. Glonów mało; gatunki obu stref z sobą zmieszane. Często znajdziemy tu jeszcze trochę glonów zielonych, a z okrzemek *Epithemia Hyndmanni* i inne gatunki tego rodzaju, również *Gomphonema*, *Cymbella*, *Fragilaria* itd., które dostają się tu wraz z detrytusem, pochodzącym z łąk podwodnych i oczeretów, a także z piaskiem przybrzeżnym. Obok nich *Melosira varians*, *M. arenaria*, *Surirella splendida*, *S. biseriata*, *Campylodiscus noricus* z odm. *hibernicus*, *Cymatopleura Solea*, *C. elliptica*, *Pleurostauron acutum*, a zwłaszcza *Gyrosigma attenuatum*, *Cymbella aspera*, *Amphora ovalis*. Bardzo znamienne formą dla tego pasa jest *Melosira arenaria*. Jej zasięg zaczyna się już w niższych partjach łąk podwodnych, np. wśród mchów, rozszerza się w pasie przejściowym i pasie osadów płytkich, następnie zwęża się wraz z wrastającą głębokością.

Osady o charakterze przejściowym obserwowałam jeszcze w głębokości kilku metrów w Zatoce Białczańskiej (dnia 31. VIII. 22). Osad był skąpy, szary, zawierał detrytus ramienicowy i resztki *Myriophyllum*. Z okrzemek często *Campylodiscus*, prócz niego *Amphora ovalis*, *Cymatopleura elliptica* f. *major* i f. *minor* *Cymbella aspera*, *Pleurostauron acutum*, *Gyrosigma attenuatum*, *Surirella splendida*, *Cymatopleura Solea* var. *genuina* i ginące *Epithemia Hyndmanni*, z glonów zielonych jeden okaz *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* f. *glandulifera*. Niekiedy już w tym pasie występuje *Stephanodiscus Astraea*, lecz naogół rzadko. Zależnie od ukształtowania dna, osady takie znaleźć można czasem powyżej 7 m głębokości, lecz wówczas wchodzi one już w zakres strefy I-ej, ponieważ dostateczne oświetlenie umożliwia tu życie glonom zielonym.

Okrzemki osadowe, które żyją w pasie przejściowym, wszystkie należą do form w Wigrach pospolitych.

2. Brunatne osady śródziejzorne: a) Pas płytki. (± 8 m—20 m).

Osady te posiadają znaczną miąższość, ponieważ siatka nabiera zazwyczaj pełno tego materiału. Glony zielone znikają, prócz strąconych z planktonu i miejsc płytkich, natomiast okrzemki osadowe rozwijają się wspaniale. Towarzyszy im *Oscillatoria* i pewna ilość wiciowców. Z grupy *Dinoflagellata* nie znalazłam ani jednego gatunku przystosowanego do życia dennego, a tylko niekiedy przetrwalniki, np. *Ceratium hirundinella*. Ten bogaty świat glonów ubożeje jednak ze zwiększaniem się głębokości. Zjawisko to jest znane również Hustedtowi i Brutschy'emu. Jest ono zupełnie zrozumiałe. Przyczyną najważniejszą jest brak światła, który uniemożliwia w końcu okrzemkom procesy asymilacyjne, podczas gdy sinice, jako saprofity, są mniej wymagające. W Wigrach, jak wspomniałam, nie dotarłam do takiej głębokości, która stawiła kres zasięgowi okrzemek osadowych. Dlatego właśnie okrzemki uważać tutaj należy za przedstawicielki dennych glonów śródziejzornych. One to nadają wybitne i swoiste piętno życiu roślinnemu na dnie. Wszędzie je znajdziemy w większej lub mniejszej ilości, żywe lub martwe; w ostatnim przypadku tworzą one bogaty detrytus okrzemkowy, który jest prawdziwą skarbnicą dla algologa—morfolo-

ga, nie zważającego, z której okolicy jeziora dany gatunek pochodzi. Należy bowiem pamiętać, że detrytus okrzemkowy zawiera gatunki często bezładnie z sobą pomieszane, a pochodzące z różnych głębokości i okolic jeziora. Dlatego znalezienie próżnej skorupki okrzemki nie świadczy jeszcze o tem, że dana okrzemka rzeczywiście w tem miejscu żyła. Jednak dla wyćwiczonego oka badanie detrytusu jest bardzo ważne: w ogólnych zarysach można rozpoznać pochodzenie i wiek detrytusu, a zarazem pewien związek z zasięgami żywych okrzemek. Przy wyznaczeniu zasięgów glonów należy uwzględniać tylko okazy żywe i zdrowe.

Okrzemki osadowe. Znamienne piętno całemu skupieniu płytkiego pasa osadów, zwłaszcza w zaciszniejszych zatokach, np. Zat. Uklejowej, Krzyżackiej i innych, nadaje rodzina *Surirelleae* z rodzajami *Surirella*, *Cymatopleura* i *Campylodiscus*. Gdy jednak *Campylodiscus* i *Cymatopleura* posuwają się dalej w głąb jeziora, *Surirella* w tym właśnie płytkim pasie osiąga optimum swego rozwoju. Budowa skorupki wszystkich gatunków rodz. *Surirella* jest bardzo piękna i subtelna. Niektóre gatunki należą do najwspanialszych naszych okrzemek.

Nic też dziwnego, że odrazu rzucają się w oczy. Do największych gatunków należy *Surirella Capronii*, *S. robusta*, *S. splendida*, *S. elegans*, *S. biseriata* z odm. *bifrons*, do mniejszych *S. linearis*, z odm. *helvetica*, *constricta*, *elliptica*, *S. apiculata*, *angusta*. Rozmaitość form, nadzwyczajna plastyczność i zmienność, o której w następnych rozdziałach powiem więcej, sprawiają wrażenie wprost niezwykle. Rodz. *Campylodiscus* występuje w dwóch formach: *Campylodiscus noricus* i odm. *hibernicus*. Zmienność budowy skorupki jest również nader wybitna. Na tej podstawie można by wyróżnić kilka form, jak to uczynił np. Meister dla form szwajcarskich, ja jednak trzymam się określeń Grunowa i Hustedta. Zasięg *Campylodiscus noricus* w jeziorze jest szeroki i dochodzi do miejsc najgłębszych. Rodz. *Cymatopleura* reprezentują gatunki *Cymatopleura Solea* i *C. elliptica*. Wielką zmienność okazuje *C. Solea*, która w płytkim pasie osadów śródzielnicznych występuje jeszcze dość często jako forma typowa, podobnie jak w strefie glonów zielonych. Jednak obok formy typowej pojawiają się już często formy drobne, które w większych głębokościach nadadzą skupieniu swoistą cechę. *Cymatopleura elliptica* widzimy jeszcze w obu formach *major* i *minor*.

Z innych grup okrzemek do wybitniejszych należą *Naviculinae*, np. *Navicula oblonga*, *Diploneis elliptica* z odm. *ladogensis*, *D. ovalis* z odm. *borussica*, *D. dombitensis* z odm. *alpina* i *subconstricta*, *D. Puella*, *Pinnularia viridis*, *P. major*, *Caloneis Schumanniana* z odm. *biconstricta*, *C. silicula* z odm. *gibberula* i *signata*, *Stauroneis Phoenicenteron*, *Pleurostauron acutum*, *Gyrosigma Kützingii*, *G. acuminatum* (rzadko), *Melosira arenaria*, *M. varians* i grupa okrzemek eurytopicznych, która towarzyszy wszystkim osadom: *Gyrosigma attenuatum*, *Cymbella Ehrenbergi*, *Amphora ovalis*, *Tryblionella angustata*, *Nitzschia sigmoidea* itd.

Melosira islandica subsp. *helvetica* i *Stephanodiscus Astraea* w tych osadach są jeszcze dość rzadkie. Pomijam cały szereg gatunków, które nie wpływają tak wybitnie na wygląd skupienia, a które wliczę w spisie końcowym.

Okrzemkom towarzyszy zawsze *Oscillatoria* sp.

b. Pas średnio-głęboki. (\pm 20 m—35 m).

Skupienie glonów w pasie płytkim osadów śródzielnicznych jest tak bogate w formy i tak bujne, że to samo świadczy o wybornych warunkach, wśród których

tańi glony osadowe żyją. Widocznie jednak warunki te ze wzrastaniem głębokości zmieniają się dla nich na niekorzyść, ponieważ skupienie glonów poniżej 20 m. zaczyna się szybko przerzedzać. Z początku zmieniają się stosunki pod względem ilościowym, potem także jakościowo. Otóż wyraźna zmiana pod względem ilościowym jest cechą znamioną dla pasa średnio głębokiego, który zresztą jest tylko przejściem pomiędzy pasem płytkim i głębokim. Próbkę wzięte w głębokości 20 – 35 m. są coraz uboższe. W niektórych gatunkach nie widać jednak żadnych zmian. Są tak liczne, jak w pasie płytkim, np. *Campylodiscus noricus* z odmianami, *Diploneis Mauleri* z odm., *D. elliptica*. U *Cymatopleura Solea* ilościowo przeważają już formy drobne, podczas gdy forma typowa staje się rzadszą. *Melosira arenaria* jest również dość rozpowszechniona. Z rodz. *Surirella* spotykamy tu częściej tylko kilka wytrzymalszych gatunków jak *S. biseriata*, *S. splendida*, *S. apiculata*, *S. linearis*. U *Cymatopleura elliptica* przeważa forma *minor*. Częściej znajdziemy w tej głębokości *Caloneis Schumanniana* niż *C. silicula*. *Gyrosigma Kützingerii* jest i tu również formą dość rozpowszechnioną. Skupieniu temu towarzyszą formy eurytopiczne, jak *Gyrosigma attenuatum*, *Tryblionella angustata*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia sigmoidea* a również *Oscillatoria* sp.

Odmienne grupa okrzemek, którą uważam za znamioną dla pasa głębokiego, t. j. *Stephanodiscus Astraea*, *Melosira islandica* subsp. *helvetica* i *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea*, są już tutaj dość częstymi gośćmi. Obok nich okrzemki naniesione z miejsc płytkich, lecz tych nie wymieniam.

c. Pas głęboki (od ± 35 m).

Pas najgłębszy, który zaczyna się w głębokości około 35 m— 40 m okazuje pod względem ilości okrzemek osadowych wyraźne zubożenie. Jest to zjawisko normalne, powtarzające się we wszystkich jeziorach, które badano. W tych jednak głębokościach okrzemki *Stephanodiscus Astraea*, *Melosira islandica* subsp. *helvetica* i *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea*, należą do form pospolitych, o wiele częstszych, niż w płytszych okolicach jeziora. Choć to mała grupka, bo tylko z 3 form złożona nie jest jednak jednolita. Dwa pierwsze gatunki są to właściwie formy pelagiczne i tylko *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea* jest formą osadową i mogłaby być uważana z wielką dozą prawdopodobieństwa za formę głębinową. Faktu, że *Stephanodiscus Astraea* i *Melosira islandica* subsp. *helvetica* żyją najliczniej właśnie w tak znacznych głębokościach, nie można tłumaczyć brakiem konkurencji ze strony innych glonów, ponieważ glony te nie są tak rozpowszechnione, aby sobie wzajemnie miejsca zabierały, zaś warunki w pasie płytkim są dla okrzemek bezporównania korzystniejsze niż w pasie głębokim.

Tłumacząc sobie częściowo to rozmieszczenie tem, że *Stephanodiscus Astraea* i *Melosira islandica* subsp. *helvetica* również w Wigrach nie zmieniły sposobu swego życia i skłonności do życia planktonowego lecz w pewnych, dla nich szczególnie korzystnych okresach, prawdopodobnie w zimie, mącząc się intensywniej i stosownie przekształcając, stają się formami planktonowymi. Gdy ten okres minie, opadają na dno śródziejerza i żyją tam po części zagrzebane w osadach. Może w tych głębokich miejscach panujący spokój, stała choć niska temperatura, oraz warunki tlenowe są dla nich korzystne i wystarczają do przetrwania okresu spoczynkowego. Miejsca głębokie możnaby zatem uważać za ostoje, z których w pewnych okresach mogą one rozszerzać swój stan posiadania.

TABELA II.

Zarys rozmieszczenia glonów na dnie Wigierek.

Gatunki znamienne dla skupień glonów.

		I. Pas utworzony roślinami wodnymi.			
		a. Piasek.	b. Osady wapienne.	c. Kąpielce.	d. Osady organiczne. (Humus)
1. Strefa glonów zielonych (do ca. 7 m głęb.) 2. Pas tarasowy roślinami wodnymi. Skupienia glonów porostowych.		a) Piłśnie wstęgowe, np. na ledyngach oczerzetów.	Okrzenki: <i>Cymbella ventricosa</i> , <i>Diatoma elongatum</i> . Głony zielone: <i>Spirogyra</i> , <i>Zygnema</i> , <i>Mongentia</i> , <i>Cladophora</i> , <i>Oedogonium</i> .		
		b) Piłśnie zwarte, np. na wywołoczniakach, pływaczach.	Okrzenki: <i>Gomphonema intricatum</i> , <i>Cymbella helvetica</i> , <i>C. cistula</i> . Głony zielone: <i>Bulbochaete mirabilis</i> .		
		c) Piłśnie darniowe, np. na liściach rdzestnic.	Głony zielone: <i>Gongrosira Debaryana</i> , <i>Coleochaete scutata</i> .		
		d) Wrosty na inkrystacjach wapienych roślin wodnych.	Okrzenki: <i>Epithemia Hyndmanni</i> , <i>E. Zebra</i> z odmianami. Sinice: <i>Rivularia</i> sp., <i>Calothrix fusca</i> .		
II. Strefa okrzemek (od ca. 8 do 30 m). 2. Osady szubielczone. Skupienia glonów pelagicznych.		1. Pas przejściowy osadów wapiennych z detrykusem chitynowo-roślinnym, ubogi w glony. Mieszanka glonów obu stref.			
		a) Pas płytki, ilościowo i jakościowo najbogatszy (od ca. 8 — 20 m głęb.) Przewaga okrzemek osadowych	Okrzenki: <i>Soriella Capronii</i> , <i>S. splendida</i> , <i>S. elegans</i> , <i>S. biseriata</i> z odm. <i>bifrons</i> , <i>S. linearis</i> z odm. <i>helvetica</i> , <i>elliptica</i> , <i>constricta</i> , <i>S. apiculata</i> , <i>S. angusta</i> , <i>S. robusta</i> , <i>Campylodiscus noricus</i> z odm. <i>hibernicus</i> , <i>Cymatopleura Solea</i> z odm. <i>apiculata</i> , <i>subconstricta</i> , <i>C. elliptica</i> f. <i>major</i> i f. <i>minor</i> , <i>Pleurostauron acutum</i> , <i>Diploneis elliptica</i> z odm. <i>ladogensis</i> , <i>D. ovalis</i> z odm. <i>oblongella</i> i <i>pumila</i> , <i>D. puella</i> , <i>D. Mauleri</i> z odm. <i>borussica</i> , <i>Gyrosigma Kutzingii</i> , <i>Caloneis sili-cula</i> z odm., <i>C. Schumanniana</i> z odm. <i>biconstricta</i> , <i>Pinnularia major</i> , <i>P. viridis</i> , <i>Navicula oblonga</i> , <i>N. radiosa</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>M. arenaria</i> . Sinice: <i>Oscillatoria</i> sp.		
		b) Pas średnio-głęboki ilościowo i jakość. uboższy (od ca. 20 — 35 m głęb.)	Okrzenki: <i>Campylodiscus noricus</i> z odm. <i>hibernicus</i> , <i>Soriella biseriata</i> , <i>S. linearis</i> z odmianami, <i>S. apiculata</i> , <i>S. splendida</i> , <i>Cymatopleura Solea</i> z odm., <i>C. elliptica</i> f. <i>major</i> i f. <i>minor</i> , <i>Diploneis Mauleri</i> z odm., <i>D. elliptica</i> z odm., <i>D. ovalis</i> z odm., <i>Gyrosigma Kutzingii</i> , <i>Caloneis Schumanniana</i> z odm., <i>Melosira arenaria</i> , <i>M. islandica</i> subs. <i>helvetica</i> , <i>Stephanodiscus Astraea</i> . Sinice: <i>Oscillatoria</i> sp.		
c) Pas głęboki ilość i jakość. ubogi. (od ca. 35 m głęb.) Przewaga okrzemek pelagicznych.	Okrzenki: <i>Cymatopleura Solea</i> var. <i>pygmaea</i> , <i>Stephanodiscus Astraea</i> , <i>Melosira islandica</i> subs. <i>helvetica</i> . Sinice: <i>Oscillatoria</i> sp.				

Cymatopleura Solea var. *pygmaea* odznacza się drobnymi wymiarami i zaledwie widocznymi wcięciami bocznymi. Na obu końcach jest tępa. Można ją uważać za formę przejściową do *Cymatopleura Solea* var. *regula*, której zupełnie brak wcięć. Drobne okazy długości około 40. μ nie należą do rzadkości. Przewijają się one żwawo i zręcznie wśród cząsteczek osadów organicznych.

Stephanodiscus Astraea, *Melosira islandica* subsp. *helvetica* i *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea* wraz z nieodstepną *Oscillatoria* sp. albo żyją skupione razem, albo też osobno, przyczem *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea* tworzy prawdopodobnie gniazda, bo w jednych miejscach brak jej, w innych jest pospolita. Skupieniu temu towarzyszą często *Campylodiscus noricus* z odm., *Cymatopleura elliptica* f. *minor*, czasem *Melosira arenaria* i grupa okrzemek eurytopicznych z *Gyrosigma attenuatum* na czele.

Poglądy swoje na rozmieszczenie glonów w płd.-zach. części Wigier ujęłam schematycznie i przedstawiłam w tabeli II-iej p. t. „Zarys rozmieszczenia glonów” na dnie Wigierek. Gatunki znamienne dla skupień glonów”. W tytule podałam Wigierki a nie Wigry płd.-zach., ponieważ tylko w Wigierkach głębokość sięga około 50 m. W streszczeniu podaję gatunki najbardziej znamienne i tylko takie, które uważam za przedstawicieli skupień.

TABELA III.
Glony typowe dla stref i pasów.

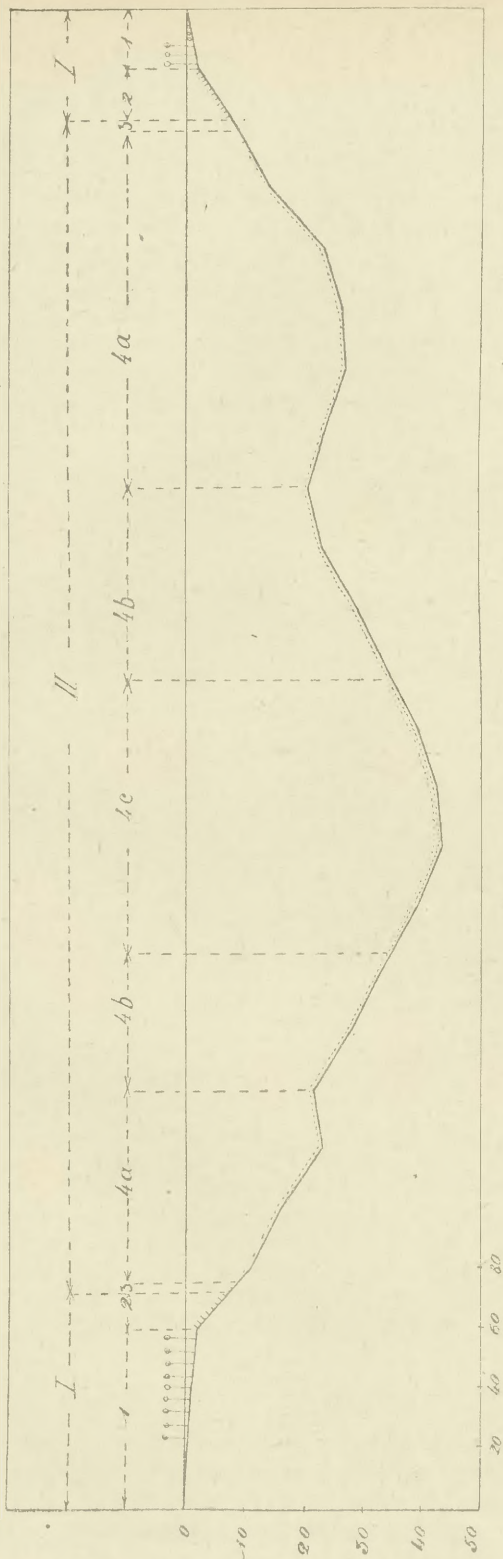
		1. Pas niezarośły.		
		a. Piasek.	b. Osady wapienne.	c. Kamienie.
I. Strefa glonów zielonych (od 0 do ca. 7 m głęb.)		Glony zielone: <i>Scenedesmus antennatus</i> z odm., <i>tetradesmi-formis</i> , <i>Pediastrum Boryanum</i> var. <i>longicornis</i> f. <i>glandulifera</i>	Okrzemki: <i>Lucoconeis minuta</i> var. <i>alpestris</i> .	Inkrustacje śluc: <i>Rivularia Bialolettiana</i> , <i>Calothrix parietina</i> . (Glony zielone: <i>Chaetophora incrassata</i> .)
		2. Pas zarośły. a. Oczerecy. Okrzemka: <i>Cymbella ventricosa</i> . b. Łąki podwodne. Okrzemka: <i>Ephemia Hyndmanni</i> .		
II. Strefa okrzemek (od ca 8 do 50 m. głęb.)		1. Pas przejściowy osadów wapiennych z detrytusem chitynowo-roślinnym.		
		a. Pas płytki. Okrzemki osadowe: <i>Suirella Capronii</i> . b. Pas średnio głęboki. (Pas przejściowy). c. Pas głęboki. Okrzemka pelagiczna: <i>Stephanodiscus Astraea</i> .		
		2. Osady śródlęziorne.		

W tabelce III-iej, o ile to możliwe jeszcze bardziej uproszczonej, podaję gatunki, które uważam za najbardziej typowe dla stref i pasów. Nie nazywam ich jednak formami przewodniemi dlatego tytuł tabelki brzmi: „Glony typowe dla stref i pasów”.

Rozmieszczenie glonów osiadłych w płytszej, lecz szeroko rozlanej części Wigier, czyli na tak zwanem Plosie płd.-zach., przedstawia pewne różnice.

PROFIL I.

Profil poprzeczny na linii I, ysocha—Podłużny Rożek. Głębokości według pomiarów K. Kulwiecia.
I. Strefa glonów zielonych. I: Oczerety. 2: Łąki podwodne. II. Strefa okrzemek. 3: Pas wapienny przejściowy z detrytusem chitynowo-roślinnym. 4 a-c: Osady śródlęzienne; 4 a: płytkie; 4 b: przejściowe; 4 c: głębokie.

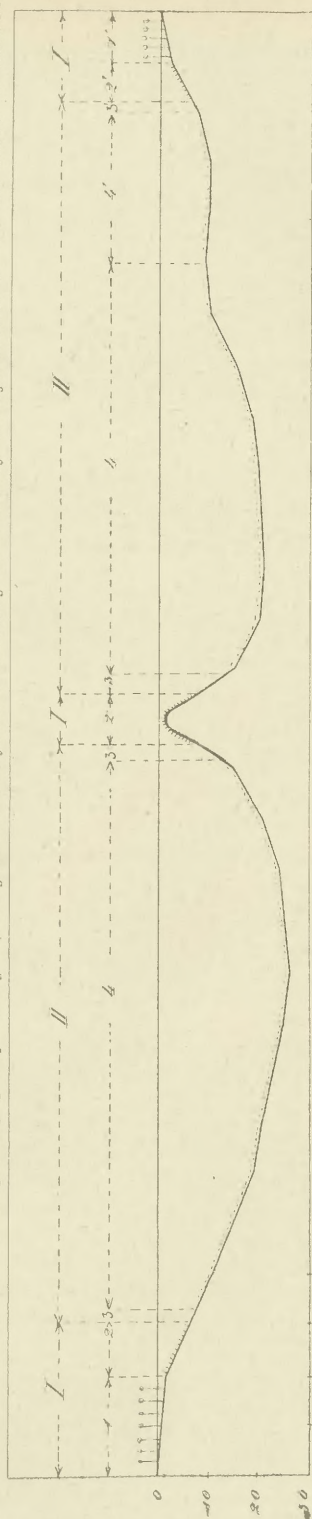


..... *Cyanoophycetum.* ||||| *Oczerety.* \ *Łąki podwodne.* *Strophandriacus Astreae Gunn.*

Profil poprzeczny przez płytką część jeziora z górką i zatoką.
Wpływ górkę na rozszerzenie zasięgu roślin zielonych i na zwiększenie produkcji osadów śródlęzianych.

I. Strefa glonów zielonych. I: Oczerety. 2: Łąki podwodne.
I. Strefa okrzemek. 3: Pas wapienny przejściowy z detrytusem chitynowo-roślinnym. 4: Osady śródlęzienne. I'—4': To samo w zatoce.

PROFIL II.

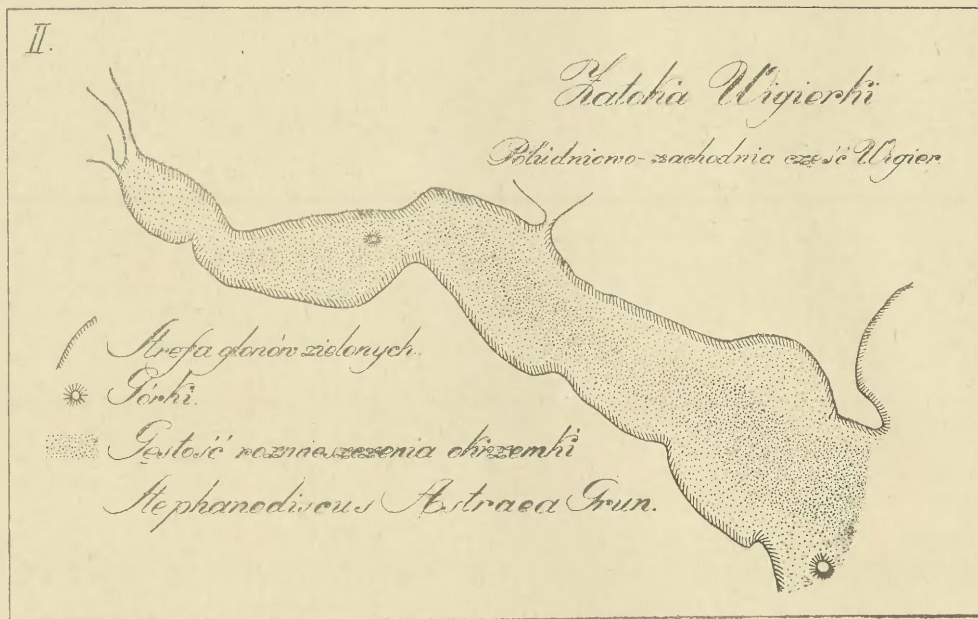


..... *Cyanoophycetum.* ||||| *Oczerety.* \ *Łąki podwodne.* *Strophandriacus Astreae Gunn.*

8. SCHEMAT ROZMIESZCZENIA KILKU OKRZEMEK NA DNIIE WIGIEREK.

Pragnąc zobrazować rozmieszczenie kilku ważniejszych okrzemek dennych, czynię to przy pomocy diagramów. Przedstawiam swój pogląd, zdobyty na podstawie porównania znacznej ilości materiału. Nie siłę się przytem bynajmniej na statystyczne opracowanie materiału, ponieważ dokładne obliczenie żywych osobników, choćby tylko w 1 cm osadu i tylko z kilkuset próbek, uważam dla siebie obecnie wręcz za zadanie niemożliwe do rozwiązania. Metoda, której używają zoologowie do obliczania ilości zwierząt dennych, zawodzi przy glonach w zupełności, ponieważ są to organizmy tak drobne, że widoczne są tylko przy silnych powiększeniach. Już samo segregowanie i obliczanie jest rzeczą trudną, trudności zaś mnożą się, jeśli zważywszy, że w każdej próbce trzeba dokładnie oddzielić cząstki osadu od np. okrzemek. Następnie trzeba oddzielić okrzemki żywe, bo tylko te bierzemy w rachubę, od detrytusu okrzemkowego, czyli pustych skorupki. Użycie odczynników w celu pozbycia się osadu, zabiłoby i zniszczyłoby protoplazmę żywych okrzemek, które wówczas nie różniłyby się niczem od detrytusu okrzemkowego. Metody używane przy obliczeniach ilości organizmów planktonowych, zawiodłyby również z tego powodu, że formy planktonowe są rozmieszczone bez porównania bardziej jednolicie niż formy dennie, które często tworzą gniazda rozrzucone na powierzchni osadów.

Z tych to powodów nie siłałam się na statystykę, lecz w sposób poglądowy przedstawiam swe doświadczeniem zdobyte zapatrywania na tę sprawę.

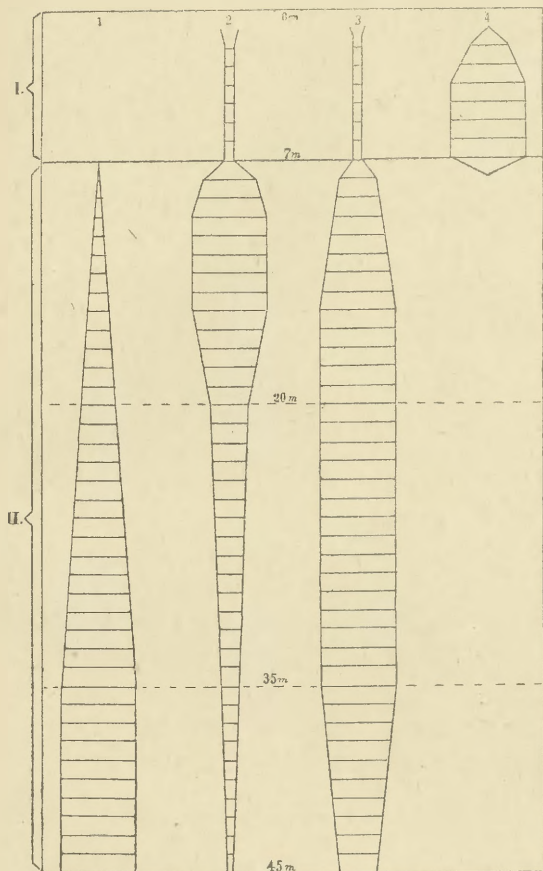
I. *Stephanodiscus Astraea* Grun.

Gatunek ten dość częsty w jeziorach niżowych jest podawany przeważnie jako pelagiczny. W Wigierkach w miejscach głębokich staje się formą pospolitą. W wypadkach przezemnie obserwowanych był formą osadową. Dla ścisłości dodam, że w jesieni ubiegłego roku zauważyłam go w kilku egzemplarzach w planktonie po burzach jesiennych. Rozmieszczenie tego gatunku w okresie badanym określiłam w sposób następujący: Brak go w strefie glonów zielonych, trafia się dopiero (niekiedy) w pasie przejściowym do osadów śródziornych. Mało go jeszcze w płytkim pasie śródziornym i w płytkich zstokach. Liczba jego jednak statecznie się zwiększa w pasie średnio głębokim. W pasie głębokim *Stephanodiscus Astraea* staje się formą osadową pospolitą.

II. Rodzaj *Surirella*.

Rozmieszczenie gatunków rodz. *Surirella* w Wigrach mogę przedstawić we wspólnym diagramie. W miejscach płytkich przy brzegu, bogatych w humus, znalazłam w małej ilości 3 gatunki i jedną odmianę, mianowicie *Surirella spiralis*, *S. ovalis*, *S. ovalis* var.

ovata i *S. apiculata*. Wszystkie trzy formy prócz *S. apiculata* już głębiej się nie posuwają. Prócz nich można czasem wyłowić okazy *S. biseriata* i *S. splendida*. W pasie oczeretów *Surirella* prawie znika, podobnie jak *Campylodiscus*, lecz już w dolnych częściach łąk podwodnych i w pasie wapiennym przejściowym pojawiają się znowu *Surirella biseriata* i *S. splendida*. Na płytkich osadach śródziornych liczba gatunków i liczba osobników nagle wzrasta. Tu jest optimum ich rozwoju. Z postępem głębokości liczba gatunków i osobników szybko maleje. Im głębiej, tem mniej *Surirella Capronii*, *S. robusta*, *S. linearis* var. *helvetica*, *S. biseriata* var. *bifrons*, *S. elegans*, tak, że w pasie średnio głębokim widzimy znowu już tylko *S. biseriata*, *S. linearis* i *S. apiculata*, które są formami bardziej eurytopicznymi, niż poprzednie. Ale wreszcie i one znikają i w pasie głębokim są rzadkie.



Rys. 35. Schemat rozmieszczenia 4-ch okrzemek ~~wodnych~~ *dennych*

I Strefa glonów zielonych. II Strefa okrzemek. 1. *Stephanodiscus Astreae* Grun. 2. *Surirella* Turp. 3. *Campylodiscus noricus* Ehrb. z odm. *hibernicus* (Ehrb.) Grun. 4. *Epithemia Hyndmanni* W Sm.

III. *Campylodiscus noricus* Ehrb i var. *hibernicus* (Ehrb.) Grun. Rozmieszczenie formy typowej i jej odmiany uważam za identyczne, dlatego wykreślam wspólny diagram.

Gatunek ten można zaliczyć do form eurytopicznych. Znaleźć go można czasem w płytkich

miejscach przy brzegach jeziora, lecz w małej ilości. W pasie oczeretów prawie znika. Właściwe siedlisko, to głębsze partje dna jeziornego. Dochodzi aż do miejsc najgłębszych, lecz w trochę zmniejszonej ilości. Jego rozmieszczenie w Wigierkach przedstawiam w sposób następujący: Gdzieśgdzie przy brzegu w miejscach bardzo płytkich żyje w małej ilości, lecz w każdym razie jest go tam więcej, niż dalej, np. wśród oczeretów. Liczba zwiększa się w głębszych miejscach łąk podwodnych i w pasie wapiennym, przejściowym do osadów śródziornych. W płytkim pasie śródziornym staje się formą dość częstą, potem ilość jego wzrasta wraz z głębokością. Optimum rozwoju osiąga ok. 15 m głębokości, a dopiero ok. 35 m ilość jego nieco maleje, lecz choć w zmniejszonej liczbie dochodzi do miejsc najgłębszych.

IV. *Epithemia Hyndmanni* W. Sm.

Jako przykład okrzemki ograniczonej w swym rozmieszczeniu do strefy glonów zielonych wybrałam *Epithemia Hyndmanni*. Jest to forma znamienna dla wapiennych inkrustacyj, do których silnie przyrasta. Po za tem żyje również na roślinach wodnych i na wapiennych osadach. Na piaskach rzadka. Z rozkruszonych inkrustacyj wapiennych porwana falami, spada czasem na dno jeziora w głębokie tonie. Tam po pewnym czasie ginie; oznaki zamierania widziałam na wielu okazach.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

Tablica I.

Składniki brunatnych osadów śródjeziornych. Próbkę wzięta z 35 m głębokości z toni Kładka i wytrawiona kwasem solnym. Powiększenie: obiektyw 7a, okular II Reicherta

1: Strzępek drewna drzewa iglastego. 2 i 13: Pyłki drzew iglastych. 3: *Stephanodiscus Astraea*, żywe komórki z chromatoforami. 4: *Cymatopleura solea* var. *pygmaea*, żywe komórki z chromatoforami. 5, 11, 16: Kawałki chityny skorupiaków. 6: Strzępek tkanki mchu. 7: Strzępek tkanki rośliny wodnej. 8: Detrytus okrzemkowy. 9: Puste przetrwalniki Chryzomonad. 10: Przetrwalnik *Ceratium hirundinella*. 12: Brunatna, zbutwiała i pozbawiona struktury masa pochodzenia organicznego, przebita kawałkiem igły gąbki; w masie tej tkwią puste skorupki okrzemki *Cyclotella* sp., puste przetrwalniki Chryzomonad i strzępek tkanki rośliny wodnej. 14: Pusta okrywa owoca *Chary*. 15: Okrywa wymoczka *Codonella lacustris*. 17: Drobne ziarenko kwarcu.

Tablica II.

Glony poroślowe piasków w przybrzeżnym płytkim pasie

A. *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* f. *glandulifera*.—B. *Scenedesmus antennatus* z odmianą *tetrademiliformis*.—C. Wstęgowe kolonie *Fragilaria* sp.

Tablica III.

Stephanodiscus Astraea.

1: Forma pozbawiona kolców. 2: Forma posiadająca liczne, lecz drobne kolce. 3—4: *S. Astraea* var. *spinulosa*. Forma opatrzona długimi szczecinkami i otoczką galaretowatą, przystosowana do życia pelagicznego. 3: Widok z boku; 4: Widok z góry. 5: Forma lancuchowa, złożona z czterech komórek.

* * *

Już po oddaniu do druku niniejszej pracy, mianowicie w drugiej połowie kwietnia 1923 r., w kilka zaledwie dni po stajaniu pokrywy lodowej na Wigrach, udało mi się stwierdzić w sposób stanowczy słuszność swych zapatrywań wyrażonych w powyższej pracy. Okrzemki *Stephanodiscus Astraea* i *Melosira islandica* var. *helvetica* wchodzi w Wigrach rzeczywiście w skład planktonu zimowego i wczesnej wiosny. W miesiącach zimnych są formami pelagicznymi, zaś w miesiącach cieplejszych opadają na dno, lub też trzymają się tuż nad niem.

Osadom, w których skład masowo wchodzi, nadają charakter osadów pelagicznych. Osadów tych niestety bliżej zbadać nie mogłam, więc wspominam o nich jedynie ze względu na wybitnie zaznaczające się strefy w rozmieszczeniu glonów na dnie jeziora.

Resume.

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

DIE VERBREITUNG DER ALGEN AUF DEM BODEN DES WIGRYSEES.

Teil I.

Einleitung—Abschnitt I: Allgemeine Bemerkungen über den Wigrysee. (Die Länge des Sees ca. 21 km, die Tiefe in dem südwestlichen Teile über 50 m).

Abschnitt II: Die Vegetation des Wigrysees bezüglich der höheren Pflanzen. (Tabelle I).

Abschnitt III: Das Substrat, auf welchem die Bodenalgen¹⁾ leben. Die Verfasserin unterscheidet im Wigrysee folgende Typen des Substrates:

- I. Das anorganische oder mineralische Substrat:
 1. Steine, 2. Kieselsand, 3. Kalksand und Kalkschlamm.
- II. Das organische Substrat:
 1. Lebende Wasserpflanzen.
 2. Organische Sedimente: a. Braune Sedimente²⁾, welche im Wigrysee allgemein verbreitet sind.
 - b. Schwarze Sedimente, welche selten sind und z. B. in der Uklejowa-Bucht, (bis 23 m Tiefe) vorkommen.

Abschnitt IV: Braune organische Sedimente (Tafel I). Die Verfasserin teilt die braunen Sedimente auf:

1. Litorale Sedimente, gewöhnlich als grober Pflanzen-Detritus,
2. Tiefbodensedimente, als feine Sedimente.

Komponente der braunen Sedimente. a) Organische Bestandteile: 1. Pflanzliches Gewebe, welches immer dominiert; 2. Chitin; 3. Pollenkörner der Gymnospermen; 4. Steinfrüchte der Charen; 5. Dauerzellen der Chrysomonaden, 6. Dauerzellen des *Ceratium hirundinella*, 7. Excremente der Bodentiere, 8. Lebende Algen und Tiere.—b) Mineralische Bestandteile: 1. Kohlensaurer Kalk, 2. Kieselsand in der Form mikroskopisch kleiner Körner; 3. Detritus von leeren Diatomeenschalen; 4. Kieselnadeln der Spongien. Die Verf. unterscheidet: 1. junge, 2. reife und 3. alte, braune Sedimente. Die Komponente der jungen Sedimente und vor allem das pflanzliche Gewebe und Chitin, haben noch frisches Aussehen, während in alten Sedimenten das Pflanzengewebe schon grösstenteils amorph ist. Das Hinzufügen der Salzsäure bestätigte in allen Proben der braunen Sedimente die Anwesenheit des CaCO_3 . Braune Sedimente entstehen auf den Uferbänken, auf Seehalden und in ihrer Nähe und darum haufen sie sich in grösster Menge in sublitoraler Zone des Sees und in seichten, stillen Buchten zusammen. In der pelagischen Zone sind sie gewöhnlich schwach entwickelt. Im Wigrysee haben sie selten eine rein braune

¹⁾ Die Verf. übersetzt den polnischen Ausdruck „glony osiadłe“ durch Bodenalgen, jedoch mit der Anmerkung, dass diese Übersetzung nicht ganz genau ist. „Glony osiadłe“ stellt sie den Planktonalgen gegenüber.

²⁾ Mit G. Goetzinger (Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes) ist die Verf. nicht in Übereinstimmung. Nach Goetzinger sind die Kalksedimente zoogener, dagegen braune Sedimente phytogener Natur. In Wirklichkeit entstehen aber die Kalksedimente nicht nur aus Kalkschnecken, sondern auch aus Kalkkrustationen der Pflanzen und vor allem der Charen und der Cyanophyceen. In braunen Sedimenten befindet sich dagegen ausser Pflanzen-Detritus noch viel Chitin.

Farbe. Im allgemeinen sind sie mehr grau (Beimischung von CaCO_3), oder rostfarbig (Eisengehalt). Sie sind ein vorzügliches Substrat für alle Algen-Gruppen.

Abschnitt V. Bemerkungen zu einzelnen wichtigsten Formen. Es wird eine neue Form von *Pediastrum Boryanum* und zwar *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. var. *longicorne* Reinsch forma *glandulifera* n. f. (Tafel II, A) beschrieben. Die Fortsätze der Randzellen bilden am Ende kopfige, hyaline (gallertige?) Verdickungen, welche den Coenobien das Anheften an Sandkörner ermöglichen. Diese Form lebt in der Gesellschaft des *Scenedesmus antennatus* (Taf. II, B) auf sandigen, seichten Uferbänken, in der Zone der Grünalgen.

Euastrum dubium Naeg. var. (Fig. 3). Lg. 0,028–0,030 mm, Lt. 0,018 mm, ist. 0,005 mm. Die Zellen zeigen Abweichungen in der Skulptur der Membran. Es ist die einzige *Euastrum* Art, welche im See lebt. Sie charakterisiert gut die Zone der Grünalgen.

Opephora Martyi Hérib.? Meister: Die Kieselalgen der Schweiz, S. 54, Taf. II, Fig. 21–22. *Fragilaria* sp.? V. H. Taf. 44, Fig. 20–22, Taf. 45, Fig. 18, 19.

Die Form der Schalen ist immer keilförmig, ähnlich wie bei *Gomphonema*. Lg. bis 0,030 mm. Streifen dick, 0,006–0,007 auf 0,010 mm. Fig 8. stellt ein Sandkörnchen vor. Die Zellen haften an ihm mittels dicken, gallertigen Füsschen, einzeln, oder seltener paarweise.

Epithemia Hyndmanni W. Sm. (Fig. 34). Diese seltene Diatomee gehört im Wigrysee zu den häufigen Formen. Sie lebt in der Zone der Grünalgen, am häufigsten an den Inkrustationen der Charen.

Cymatopleura Solea Bréb var. *pygmaea* Pant. (Fig. 28, Taf. I, Fig. 4), Sehr winzige Form: Lg. 0,038–0,050 mm, gewöhnlich ca. 0,045 mm, Lt. ca. 0,016 mm. Schalen in der Mitte nur wenig (0,001–0,002 mm) eingezogen. Enden stumpf gerundet, Wellen 5–6, deutlich. Habitus der Zellen entspricht nicht in allen Einzelheiten der var. *pygmaea* Pant. Diese Form lebt in grössten Tiefen und man kann sie für eine echte Tiefsee-Form halten

Abschnitt VI. Die Faktoren, welche die Verbreitung der Bodenalgen beeinflussen.

Abschnitt VII. Die regionale Verbreitung der (lebenden!) Bodenalgen im Wigrysee (Tabelle II und III; S. 57–58). Die Bodenformen teilt die Verf. auf: 1. fest-sitzende Formen, d. h. Formen, welche an Steinen, Sand, Pflanzen u. s. w. anheften und 2. Sedimente-Formen, welche frei leben und besonders zahlreich an den Sedimenten vorkommen.

Nach der Verbreitung der Bodenalgen werden zwei Zonen unterschieden: I. Die Zone der Grünalgen und II. Die Diatomeen-Zone.

Die Verbreitung der Algen-Biocönosen wird in folgendem Schema dargestellt: I. Die Zone der Grünalgen (bis ca. 7 m Tiefe).

1. Gürtel ohne Vegetation. Festsitzende und Sedimenten-Algen

a. Kieselsand (Taf. II). Grünalgen: *Scenedesmus antennatus* und var. *tetrademiformis*, *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* f. *glandulifera*.

Cyanophyceen: *Merismopedia glauca*.

Diatomeen: *Fragilaria construens*, *F. intermedia*, *Achnanthes lanceolata* und var., *Navicula tuscula*, *N. plancentula*, *N. Reinhardti*, *Diploneis domblittensis* var. *alpina* und var. *subconstricta*, *Cymbella aequalis*.

- b. Kalksand und Kalkschlamm. Diatomeen: *Mastogloia Smithii* var. *lacustris*, *Caloneis latiuscula*, *C. obtusa*, *Epithemia Argus* und var., *Eucocconeis minuta* var. *alpestris*.
Cyanophyceen: *Gomphosphaeria aponina*, *Chroococcus turgidus*.
- c. Steine. Cyanophyceen: *Rivularia Biasoletiana*, *Calothrix parietina*.
Grünalgen: *Chaetophora incrassata*.
- d. Organische (Humus-) Sedimente. Diatomeen: *Pinnularia viridis*, *P. major*, *Cymatopleura Solea*, *C. elliptica*, *Diploneis ovalis*.
2. Vegetationsgürtel. Festsitzende Algen dominieren.
- a. Bandförmige Algen-Filze. Diatomeen: *Cymbella ventricosa*, *Diatoma elongatum*.
Grünalgen: *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp., *Mongeotia* sp., *Cladophora* sp., *Oedogonium* sp.¹⁾
- b. Dichte Algen-Filze. Diatomeen: *Gomphonema intricatum*, *Cymbella helvetica*, *C. cistula*.
Grünalgen: *Bulbochaete mirabilis*.
- c. Rasenförmige Algen-Filze. Grünalgen: *Gongrosira De-Baryana*, *Coleochaete scutata*.
- d. Krustenförmige Algen Filze an den Kalkinkrustationen der Wasserpflanzen.
Diatomeen: *Epithemia Hyndmanni*, *E. Zebra* und var. Cyanophyceen: *Rivularia* sp., *Calothrix fusca*.
- II. Die Diatomeen-Zone (bis ca. 50 m Tiefe).
1. Der schmale Übergangsgürtel. Kalksand und Kalkschlamm samt Chitin und Pflanzen-Detritus, arm an Algen. Ein Gemisch von Formen aus beiden Zonen.
2. Die Sedimente des offenen Sees (von ca. 8 m bis ca. 50 m Tiefe).
- a. Der seichtere, qualitativ und quantitativ am üppigste Gürtel (bis ca. 20 m Tiefe). Die Sedimente-Diatomeen dominieren
Diatomeen: *Surirella Capronii*, *S. splendida*, *S. elegans*, *S. biseriata* u. var. *bifrons*, *S. linearis* und var. *helvetica*, var. *elliptica*, var. *constricta*, *S. apiculata*, *S. angusta*, *S. robusta*, *Campylodiscus noricus* und var. *hibernicus*, *Cymatopleura Solea* und var. *apiculata*, var. *subconstricta*, *C. elliptica* f. *major* und f. *minor*, *Pleurostauron acutum*, *Diploneis elliptica* und var. *ladogensis*, *D. ovalis* und var. *pumila*, var. *oblongella*, *D. puella*, *D. Mauleri* und var. *borussica*, *Gyrosigma Kützingii*, *Caloneis silicula* und var., *C. Schumanniana* und var. *biconstricta*, *Pinnularia major*, *P. viridis*, *Navicula oblonga*, *N. radiosa*, *Melosira varians*, *M. arenaria*.
Cyanophyceen: *Oscillatoria* sp.²⁾
- b. Der tiefer liegende Übergangsgürtel, welcher quantitativ und qualitativ verarmt ist (bis ca. 35 m Tiefe). Diatomeen: *Campylodiscus noricus* und var., *Surirella biseriata*, *S. linearis* und var., *S. apiculata*, *Surirella splendida*, *Cymatopleura Solea* und var., *C. elliptica*, *Diploneis Mauleri*, *D. elliptica* und var., *D. ovalis* und var., *Melosira arenaria*, *M. islandica* var. *helvetica*, *Stephanodiscus Astraea*.
Cyanophyceen: *Oscillatoria* sp.
- c. Der tiefe Gürtel (bis ca. 50 m Tiefe), welcher qualitativ arm an Formen ist. Pelagische Diatomeen dominieren und geben diesen Sedimenten ein besonderes Gepräge.

¹⁾ Stets nur ungeschlechtliche Vermehrung!

²⁾ Die Art-Bestimmung erfolgt im II Teile dieser Abhandlung.

Diatomeen: *Stephanodiscus Astraea*, *Melosira islandica* var. *helvetica*, *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea*. Im Diatomeen-Detritus die Schalen der *Cyclotella radiosa* zahlreich.

Cyanophyceen: *Oscillatoria* sp.

Abschnitt VIII. Ein Schema der Verbreitung einiger Diatomeen am Boden der Wigierki-Bucht Tabelle S. 61. Bezeichnungen:

- I. Die Zone der Grünalgen.
- II. Die Diatomeen-Zone.
 1. *Stephanodiscus Astraea* Grun.—2. *Surirella* Turp.
 3. *Campylodiscus noricus* Ehrb. und var. *hybernicus* (Ehrb.) Grun.
 4. *Epithemia Hyndmanni* W. Sm.

TAFELERKLÄRUNG

Tafel I.

Die Komponente der braunen Tiefwassersedimente. (Die Probe aus 35 m Tiefe)

Fig. 1: Ein Stückchen Holz von *Pinus silvestris*.—Fig. 2 und 13: Pollen der Gymnospermen.—Fig. 3: *Stephanodiscus Astraea*, lebende Zellen mit Chromatophoren.—Fig. 4: *Cymatopleura Solea* var. *pygmaea*, lebende Zellen mit Chromatophoren.—Fig. 5, 11, 16: Einzelne Stücke von Chitin der Cladoceren.—Fig. 6: Ein Stückchen des Gewebes von einem Moose.—Fig. 7: Dasselbe von einer Wasserpflanze.—Fig. 8: Diatomeen-Detritus.—Fig. 9: Leere Dauerzellen von Chrysomonaden.—Fig. 10: Dauerzelle von *Ceratium hirundinella*.—Fig. 12: Braune, organogene und amorphe Substanz mit einer Kieselnadel. In dieser Substanz stecken leere *Cyclotella*-Schalen, leere Dauerzellen von Chrysomonaden und ein Faser einer Wasserpflanze.—Fig. 14: Steinfrucht einer *Chara*.—Fig. 15: Leere Schale einer *Codonella*.—Fig. 17: Ein winziges Sandkörnchen mikroskopischer Grösse.

Tafel II.

Festsitzende Sandalgen, welche an seichten Uferbänken leben.—Fig. A: *Pediastrum Boryanum* var. *longicorne* f. *glandulifera* n. f.—Fig. B: *Scenedesmus antennatus* und var. *tetradesmiformis*.—Fig. C: Bandförmige Kolonien der *Fragilaria* sp.

Tafel III.

Stephanodiscus Astraea.

Fig. 1: Eine stachellose Form.—Fig. 2: Eine Form mit zahlreichen Stacheln.—Fig. 3—4 *Stephanodiscus Astraea* var. *spinulosa*. Eine Planktonform mit langen Borsten und einer schwach entwickelten Gallerthülle.—3: Die Zelle von der Seite gesehen. 4: Die Zelle von oben gesehen.—Fig. 5: Eine vierzellige Kettenform.

Profil I (S. 59).

Querprofil von *Lysocha*-Zipfel nach Podlužny Rožek. Ein Schema der Vegetation-Verbreitung am Boden des Sees.

I. Die Zone der Grünalgen.—1: Phragmitetum und Scirpetum.—2: Elodetum und Characetum:

II. Die Diatomeen-Zone.—3: Kalkgürtel vom Übergangscharakter samt einem Pflanzen- und Chitin-Detritus. 4 a—c: Die Sedimente des offenen Sees.—4 a: Sedimente des seichten Gürtels. 4 b: Sedimente vom Übergangscharakter; 4 c: Tiefe Sedimente vom pelagischen Charakter.

Profil II (S. 59).

Ein schematischer Querprofil durch einen seichten Teil des Sees mit einer charakteristischen für den Wigrysee steilen unterseeischen Bank, s. g. „górka“ und mit einer Bucht.

Das Schema erklärt den Einfluss der mit Pflanzen bewachsenen „górka“ auf das Vergrössern des Areals der grünen Boden-Pflanzen und auf die Sedimente-Produktion im See. Die Bezeichnungen wie im Profil I.

Dalsze badania nad fauną Harpacticidae jezior Wigierskich.

(z 2 tablicami).

Kontynuując rozpoczęte w ubiegłym 1921 r. badania nad *Harpacticidami* jezior Wigierskich (wyniki tych badań zostały ogłoszone drukiem w № 1, T. I. Sprawozd. Stacji Hydrob. na Wigrach), miałem na celu: 1-o, poznać gatunki tej rodziny *Widlonogów* z mniejszych, niebadanych dotychczas jezior grupy Wigierskiej, 2-o, rozszerzyć zapoczątkowaną pracę nad rozsiedleniem *Harpacticidae* wzdłuż brzegów Wigier, i 3-o, rozpocząć badania nad formami głębinowymi tej rodziny.

Badania powyższe prowadzone były w czasie od 15-go sierpnia do 1-go września 1922 r.

Odnosnie do 1-go zagadnienia, poznane zostały do pewnego stopnia nowe stanowiska w obrębie grupy jezior Wigierskich, jak, jeziora: Suchar Duży i Suchar Mały (t. zw. „Rzepiskowy“), Stawek „Rzepiskowy“ przy Zatoce Białczańskiej Wigier, jezioro Białe, błotka na przesmyku, oddzielającym to ostatnie od Wigier, wreszcie błotka, tuż przy Zatoce Okrągłej Wigier. W obrębie samych Wigier zebrane zostały materiały do *Harpacticidów* z zatok: Okrągłej i Białczańskiej oraz z paru mielizn śródzieliornych.

Wreszcie w badaniach głębinowych zostały uwzględnione narazie najgłębsze tonie przy końcu Wigierek (naprzeciwko półwyspu „Łysocha“) i w Plosie Zachodniem—kilka punktów w sąsiedztwie z Zatoką Słupiańską. Badanie głębinowe dały narazie skromne wyniki, gdyż, oprócz *Canthocamptus Schmeili var. hamata*, nie udało się znaleźć na głębszym dnie innych gatunków. Badania przeprowadzone na nowych stanowiskach przysporzyły kilka nieznanych dotychczas z naszego terenu gatunków, że wymienię tu rzadkie ślepe gatunki: *Parastenocaris brevipes* Kessler, *Epactophanes richardi* Mrázek i *Viguetrella paludosa* Mrázek, a oprócz tego: *Moraria sarsii* Mrázek, i *M. schmeili* Douwe. Pozostawiając zagadnienie o rozsiedleniu *Harpacticide* Wigier do przyszłych badań, w publikacji niniejszej przedstawiam jeno wyniki badań systematyczno-fizjograficznych.

Badania systematyczno-fizjograficzne.

FAM. HARPACTICIDAE.

I. Subf. Canthocamptinae.

1) *Parastenocaris brevipes* Kessler.

Gatunek ten, odkryty poraz pierwszy w r. 1913 (jako nowy rodzaj i gatunek) przez Kesslera (10) w Saksonji (wśród wilgotnych mszarów, porosłych rosiczką), znalazłem w sierpniu b. r. w 2-ch jeziorach, zwanych „Sucharami“ (Suchar Duży i Suchar Mały, albo Rzepiskowy; pierwszy—położony niedaleko zatoki Słupiańskiej, drugi—obok zatoki Białczańskiej). Oba leżą wśród lasu, na terenie wybitnie morenowym i w wielu miejscach są otoczone kobiercami *Sphagnum*, wnikałymi do wody i brzegów. *Parastenocaris brevipes* żyje właśnie w owych skupieniach torfowców, przesiąkniętych wodą jeziora. U brzegów bez mchów oraz na dnie, tuż u brzegów zarosłych mchami, nie spotykałem tej formy zupełnie. Jest ta forma ślepa, co

stoi w widocznym związku z trybem życia w środowisku, gdzie promienie światła przenikają z trudnością.

Od czasu odkrycia *Parastenocaris brevipes* przez Kesslera (znalezione były przezeń tylko 1 samica i samiec), znaleźli Chappuis i Schnitter 1914 r. w jednej ze studni w okolicach Bazylei gatunek pokrewny, który opisali w 1915 r. (20) pod nazwą *Parastenocaris fontinalis*, a w 1916 r. Menzel w suchych mchach, nadesłanych z Surinam (Ameryka Południowa—Gwiana) otrzymał parę okazów (2 samce), z których jeden zaliczył do nowego gatunku pod nazwą *Parastenocaris staheli*, drugiego nie oznaczył narazie, podając go pod nazwą *Parastenocaris sp.* (15). Gatunku Kesslera *P. brevipes* od czasu odkrycia, o ile mi wiadomo, nie spotkano nigdzie dotychczas. Zatem wymienione jeziora węgierskie stanowią jego drugie stanowisko.

Opis *Parastenocaris brevipes* przez Kesslera (10, 11), mimo iż autor ten rozporządzał tak skąpym materiałem, jest b. szczegółowy i dokładny; pomijając narządy pyszczkowe, budowę „poła genitalnego“ samicy i rożki 1-ej pary samca, uwzględnia wszystkie ważniejsze szczegóły. Ograniczymy się do wskazania na ważniejsze różnice pomiędzy obydwiema formami i podania cech budowy pewnych narządów, których nie uwzględnił Kessler. Przedewszystkiem wymienię różnice w wielkości.

Kessler podał dla swej samicy wymiar długości=1.2 mm, bez wskazania, czy jest to długość ze szczeciami widełek, czy też bez takowych. Samice pochodzące z jezior Węgierskich mają przeciętnie 0.54 mm bez szczeci długich widełek (*furca*) i 0.65 mm z temi szczeciami. Gatunek *Parastenocaris fontinalis* Chappuis et Schnitter ma 0.5 mm dł. Mojem zdaniem Kessler popełnił niedokładność w obliczeniu długości swego gatunku, co wynika z przeliczenia podanego przezeń powiększonego rysunku samicy (por. 10, str. 516, rys. 1). Samica ta mierzyć powinna 0.59 mm. bez szczeci widełek i 0.70 ze szczeciami, czyli wymiary jej długości byłyby bardzo zbliżone do wymiarów samic węgierskich.

Rożki (*antennae*) 1-ej i 2-ej pary samicy są zbudowane jednakowo u obydwu porównywanych gatunków. Co do 1-ej p. rożków samca, Kessler nie podaje dokładniejszego ich opisu ani rysunku, gdyż jedyny posiadany przez niego samiec po zakonserwowaniu miał rożki zgięte. Podaję wobec powyższego rysunek tych rożków (Tabl. IV, rys. 1). Różnią się one znacznie od rożków samca pokrewnego gatunku *P. fontinalis* tak pod względem długości końcowych członków, jak też wielkością i sposobem umocowania szczeci czuciowych kolbkowatych (por. 20, str. 292, rys. 4), które są u tego gatunku krótkie, a szczec członka 4-go odchodzi bezpośrednio od tego członka, a nie od specjalnego, silnie wykształconego wyrostka tegoż członka, jak to ma miejsce u gat. *P. brevipes*. Wyrostek ten jest znacznie mniejszy na 4-ym członku rożków 1-ej p. samicy.

Kończyny pyszczkowe tak u naszego gatunku, jak pokrewnego *P. fontinalis* są bardzo drobne, to też trudno je przy małej ilości okazów, odpreparować. W opisie samca Kessler ogólnikowo zaзнача, że są one słabo wykształcone, i podaje rysunek 2-ej pary szczękonoży (*2-i pedes maxillares*). Kończyny te są identyczne u obu porównywanych form. Dla uzupełnienia obrazu kończyn pyszczkowych podaję na załączonej tablicy rysunki szczęki (*maxilla*) i 1-ej pary szczękonoży (Tabl. IV, rys. 2 i 3). Szczęki, jak widać z rysunku, ulegają tu mniejszemu uwstecznieniu, niż inne kończyny pyszczkowe. Szczękonoża 1-ej pary są, o ile można było zauważyć, trzyczłonkowe.

Odnóża pływne samicy są u obu porównywanych form pod względem budowy identyczne; małe różnice spostrzec się dają jedynie w ilości i położeniu drobnych kolców, odchodzących od poszczególnych członków exopoditów. To samo dotyczy exopoditów na odnóżach pływnych samca.

Jedynie większą różnicę spotykamy w budowie endopoditów 4-ej pary nóg pływanych samca. Gałązki te są u naszej formy nieco większe, i końcowe ich wyrostki silniej wykształcone. Wyrostek zewnętrzny ma postać płatkowatą (u Kesslera t. zw. „zaokrąglony czopek”); wyrostek wewnętrzny jest więcej wycięty i ma kształt dłużego pazura, opatrzonego na dolnej powierzchni szczoteczką z kilku gęsto ustawionych włosków. Druga część endopoditów tych nóg, t. j. część wewnętrzna, która rzuca się w oczy swym żółtawym zabarwieniem, złożona jest, jak u formy Kesslera z 3-ech „palcowatych” wyrostków, z których środkowy nie jest jednak trójkątny, a ma kształt tępego haczyka o szerokiej czworobocznej podstawie. Szczegóły budowy odnóży pływanych 4-ej pary ilustruje załączony rysunek (Tabl. IV, rys. 4).

Receptaculum seminis i wogóle utwory chitynowe t. zw. „pola genitalnego” samicy (1-y członek odwłoka od strony brzusznej) są dość skomplikowanej budowy i znacznie się różnią od tych utworów u gatunku *P. fontinalis*. Nie wchodząc w szczegóły, odsyłamy do rysunku na załączonej tablicy (Tabl. IV, rys. 5), gdzie uwydatnione są też odnóża 5-ej pary.

Żywe okazy *Parastenocaris brevipes* są prawie zupełnie jasne. Ruchy zwierzęcia w czystej wodzie są robakowato-wijące się, przytem głowotułowiu w przedniej części szybko wygina się ku dołowi i unosi znowu ku górze. Wśród grudek namułu i detrytusu zwierzęta poruszają się wolno, przeginając ciało, jak to za zwyczaj czynią inne *Harpacticidae*.

Woreczków jajowych nie obserwowałem i, jak przypuszczają Chappuis i Schmitter co do swego gatunku, samice zapewne składają jaja pojedynczo do wody.

Spermatofory mają kształt owalny i posiadają krótką wygiętą szyjkę.

2) *Epactophanes richardi* Mrazek.

Jest to gatunek „mecholubny”, zarówno jak i dopieroco opisany. Trafił się, jak dotychczas, nielicznie (4 samice) tylko na jednym stanowisku—wśród zwartych mas torfowców przy brzegu Suchara Rzepiskowego. Jak i poprzedni gatunek, jest to forma ślepa.

Rodzaj *Epactophanes* (z gatunkiem *E. richardi*) utworzył Mrazek w 1893 r. (17). Od tego czasu nie znajdowano go aż do 1911 r., kiedy to natrafił nań V. Brehm (1) w materiałach faunistycznych, pochodzących z półn.-wsch. Grenlandji (został znaleziony tylko 1 samiec). Następnie w 1915 r. znalazł go znowu Haberbosch na Islandji (8). Wreszcie w 1916 van-Douwe zbierał go licznie na wyżynie Wendelstein (1517 m n. p. m.) w Bawarii, wśród mchów wilgotnych, porastających zwały skalne (6).

Współcześnie prawie znaleźli go też Chappuis i Graeter w Szwajcarii (Chappuis 4). Forma bawarska wykazuje dużą zmienność w kolcach pokrywki nadobytowej (*operculum anale*). Widzimy z powyższego, że stanowiska *E. richardi* pozostają, jak dotychczas, rozproszone daleko od siebie i są stosunkowo nieliczne. Przybywa obecnie nowe stanowisko w grupie jezior Wigierskich Polski.

W opisie *Epactophanes richardi* zatrzymać się wypada na cechach dla naszej formy odrębnych. Przedewszystkiem co do wymiarów długości wahania wynoszą u

4-ch znalezionych samic od 0.35 do 0.40 mm, gdy forma typowa ma długość 0.40 do 0.60 mm; wobec małej ilości okazów, liczby 0.35—0.40 mm nie mogą być jeszcze miarodajne; dodać należy, że każda z samic naszych miała wypełnione jajniki, które u 2-ch z nich sięgały od 2-go segmentu głowotułowia do końca 3-go segmentu odwłoka.

Kształt dzióbka (*rostrum*) u formy naszej bardzo podobny do kształtu tegoż u pokrewnego gatunku, odkrytego przez Kesslera w Saksonji (1914, 13), nazwanego *Epactophanes angulatus*, t. zn. jest on szeroki i zlekka zaokrąglony i posiada na szczycie po środku niewielkie czopkowate wzniesienie, z którego z boków odchodzi po krótkim włosku (Tabl. IV, rys. 6). Z opisu *rostrum* u formy typowej, wobec braku rysunku, trudno wnosić, czy jest on taki sam, jak u formy naszej; Mrazek podaje ogólnikowo, że dzióbek jest b. mały, od góry ledwie dostrzegalny.

Rozmieszczenie kolców na brzusznej powierzchni segmentów odwłoka jest u obydwu porównywanych form zupełnie jednakowe; również podobne są kształt ogólny i rozstawienie widełek (*furca*). Pewne różnice zachodzą jeno w długości stosunkowej szczytowych szczeci widełek; tak więc stosunek szczeci środkowej (najdłuższej) do zewnętrznej wynosi u naszej formy 5:2, gdy u typowej aż 13:4, czyli że szczec zewnętrzna u naszej formy jest znacznie dłuższa; również i szczec wewnętrzna u formy wigierskiej jest dłuższa. Z opisu Mrazeka nie możemy wyobrazić sobie budowy widełek i ich uzbrojenia od strony grzbietowej; rysunek (Tabl. 5, rys. 38) ilustruje widełki tylko od strony brzusznej). Z załączonych rysunków w tablicy naszej (Tabl. IV, rys. 7 i 8) widać, że wzdłuż brzegu wewnętrznego każdej z gałązek biegnie listewka, którą dobrze widać w bocznym położeniu zwierzęcia (Rys. 8), na jej końcu umocowane są szczeci guziczkowate; na tym że prawie poziomie, lecz u brzegu zewnętrznego odchodzą, również ku górze wzniesione mniejsze szczeci. Od strony brzusznej na końcu widełek, ponad miejscem umocowania szczeci szczytowych, odchodzi kilka (4—5) małych kolców, których nie widzimy u formy typowej.

Płytką nadodbytowa opatrzona jest na wolnym końcu w kilka kolców średniej wielkości (Tabl. IV, rys. 7). Ilość tych kolców bywa rozmaita. U jednej z samic naliczyłem ich 7, u drugiej—6, u 3-ej—5 i u 4-ej tylko 4.

Budowa różków samicy 1-ej i 2-ej pary jest u form porównywanych prawie identyczna. Odnóża pyszczkowe *E. richardi* są b. małe, i tylko z przybliżoną ścisłością można je odrysowywać. Naogół są one nieco uwstecznione w budowie w porównaniu z innymi *Harpacticidami* z rodziny *Canthocamptinae*. Żuwaczki (*mandibulae*) posiadają szczątkowy głaszczek (*palpus mandibularis*) w postaci 1-ej tylko szczeci. Żuchwy (*maxillae*) normalnej budowy z normalnie rozwiniętym głaszczkiem. (Tabl. VI, rys. 9). Szczękoni 1-ej pary zdają się być dwuczłonkowe i uproszczonej budowy. (Tabl. IV, rys. 10); wreszcie szczękoni 2-ej pary z końcowym hakiem, są pozbawione szczeci na członku podstawowym.

Odnóża pływne (1—4 para) są pod względem budowy u obydwu porównywanych form prawie zupełnie jednakowe; drobne tylko różnice widzimy w długości, a przede wszystkim w charakterze poszczególnych szczeci, odchodzących od członków exo- i endopoditów; większość tych szczeci (szczeci endopoditów 2-ej, 3-ej i 4-ej pary nóg i przeważna część szczeci, a nawet kolców, exopoditów) jest pierzasta, gdy u formy czeskiej, jak to widać z rysunków odnóży pływnych (17, Tabl. 5, ryski 45, 46, i 47) tylko najdłuższe szczeci na 3-im członku exopoditów są pierzaste, gdy inne pozostałe są gładkie.

Wreszcie 5-a para nóg samicy różni się tem u naszej formy w porównaniu z typem, że jej członek zewnętrzny (końcowy) posiada po stronie wewnętrznej szereg drobnych kolców (4—5), których niema u formy Mrázeka, a 4 dłuższe szczeci członka wewnętrznego (podstawowego, albo środkowego) są pierzaste, gby u formy typowej upierzone są tylko 3 z tych szczeci, oraz że między szczeciami temi znajdują się u formy naszej małe kolce (między 1 i 2-ą szczecią, licząc od zewnętrznej—1 kolec, między 3 i 4-tą—1 kolec i między 4-tą a 5-tą—2 kolce). Te szczegóły, jakoteż ogólny kształt członka środkowego 5-ej pary nóg uwydatnia załączony rysunek (Tabl. IV, rys. 11).

Pozostają jeszcze do omówienia utwory chitynowe „pola genitalnego“. Porównać je z takimiż utworami u form typowej niema możliwości z tego względu, iż na rysunku Mrázeka, wyobrażającym całą samicę, zaznaczono je tylko szkicowo, a w opisie zupełnie pominięto. Wprawdzie znamy utwory te u pokrewnego gatunku *Epaetophanes muscicola* Richters, podane przez Haberbosch'a (9), który uważa ten gatunek, jak również gatunek Kesslera *E. angulatus* za odmiany *E. richardi* Mrázek; (van-Douwe (6) zapatruje się ednak na *E. muscicola* jako na samodzielny gatunek), jednak mimo cech wspólnych są one u form tych w szczegółach odmienne, co przemawiałoby za samodzielnością gatunku *E. Muscicola*. Nie wchodząc w szczegóły dość skomplikowanej budowy „pola genitalnego“ u *E. richardi*, odsyłam do załączonego rysunku. (Tabl. IV, rys. 12). Jeszcze jeden rysunek „pola genitalnego“ gat. *E. muscicola* znajdujemy w pracy Menzla z 1916 (15), który znalazł w materiałach z Surinam *Epaetophanes* (1-ą samicę), zbliżoną, zdaniem tego autora, do *E. muscicola*, za czem między innymi ma przemawiać i budowa „pola genitalnego“ podobnego do tegoż „*E. richardi* i *E. muscicola*“; wypadaloby z tego zdania, że oba wymienione gatunki posiadają ten utwór o jednakowej budowie. Załączony rysunek Menzla (str. 147, rys. 3) jest jednak różny nieco od rysunku Haberbosch'a, o którym była mowa wyżej.

Żadna ze znalezionych przezemnie samic nie posiadała worka jajowego, mimo, że jajowody były wypełnione jajami.

Dwie z 4-ch samic obserwowałem w stanie żywym. Barwa ciała jasno-szara; jajniki ciemno-szare. Ruchy zwierzęcia (w czystej wodzie) wyginające się, zwinne.

3. *Canthocamptus pygmaeus* Sars.

Podczas zeszłorocznych badań znalazłem w jeziorach Wigierskich tylko parę okazów tego gatunku, przytem wyłącznie samice. W lecie roku bieżącego natrafiłem na liczne kolonje tej formy w jeziorach mniejszych, o brzegach zarosniętych różnemi mchami, lub w zupełnie małych zbiornikach wodnych, położonych obok jezior, również zarosłych mchami i mulistych. W okresie badań, t. j. w sierpniu, występowały licznie samice z workami jajowemi i samce, wreszcie okazy kopulujące. Posiadając obfity materiał miałem możność gruntowniej zbadać omawiany gatunek. Wobec powyższego uważam za konieczne podać budowę nieznanych dotychczas z wód Wigierskich samców, a również uzupełnić szczerpłe wiadomości o budowie samic, podane w pracy z roku ubiegłego.

Formę naszą porównuję z gatunkiem typowym, wszechstronnie opisanym przez Schmeil'a (19). Przedewszystkiem rzuca się w oczy różnica obu form w ornamentacji segmentów odwłoka. U naszej formy segmenty 1—3 samicy i 1—4 samca na

swych dolnych brzegach¹⁾ są delikatnie ząbkowane (wycięte w delikatne ząbki). Na 1-y m segmentie odwłoka samca ząbki dochodzą na stronie brzusznej tylko do podstawy t. zw. nóżek szczątkowych 6-ej pary.

Druga różnica w skulpturze odwłoka u obu porównywanych form dotyczy układu większych i mniejszych kolców. I tak 1-y segment odwłoka u samca naszej formy nie posiada zupełnie kolców, 3 i segment odwłoka samicy i 4-y samca posiadają duże kolce u brzegu dolnego tylko po stronie brzusznej i na bokach, na grzbiet zaś ten szereg kolców wchodzi tylko na brzegi nielicznymi kolcami, z których ostatnie (np. u samca—3) są bardzo małe; między kolcami temi istnieje zatem duża przerwa; u gatunku typowego kolce biegną na tych segmentach i po stronie grzbietowej, tworząc tylko nieznaczne przerwy z obydwu brzegów (Por. Schmeil 19, Tab. V rys. 2). Wreszcie 2 rzędy maleńkich kolców, które znajdują się w górnej części segmentów 2 i 3-go samicy, wzgl. 3 i 4-go samca z każdego boku i wchodzi z każdej strony na powierzchnię brzuszną i grzbietową — nie dosięgają u naszej formy grzbietu, a ograniczają się wyłącznie do boków i brzegów strony brzusznej 2 i 3-go segmentu samicy i tylko 4-go segmentu samca. Rzędy tych kolców u naszej formy są pojedyncze, a nie podwójne, jak u gatunku typowego²⁾. Jak widać z powyższego różnice w skulpturze odwłoka są dość znaczne.

W budowie widełek żadnych różnic nie dostrzegamy. Płytką nadodbytowa samicy opatrzona u formy naszej przeważnie w 7, 9 do 10-ciu kolców (u gatunku typowego 7—9) u samca w 4 lub 5 kolców, większych, niż u samicy (jak i u typu). W budowie rożków oraz części pyszczkowych niema u obydwu porównywanych form istotniejszych różnic.

Odnóża pływne samca formy naszej wykazują pewne różnice w porównaniu z typem. Dotyczy to nóg 2-ej i 3-ej pary. Nogi 2-ej p. posiadają u obydwu form odmienne uzbrojenie ostatniego członka exopoditów, bardzo charakterystycznych dla tego gatunku. U formy typowej na końcu tego członka obok dużego kolca hakowatego leżą od zewnątrz duże cienkie i gładkie szczeci, z których cieńsza—brzeżna dosięga długości wymienionego hakowatego kolca. U formy naszej na tem samym miejscu odchodzą—obok kolca—duża jednostronnie pierzasta szczec, a obok niej—druga znacznie dłuższa (Tabl. IV, rys. 13).

Nogi 3-ej p. samca różnią się nieco swemi endopoditami. Kolec członka 2-go u formy naszej posiada tuż przy końcu 2 maleńkie nabrzmienia (jakgdyby pagóreczki); następnie—członek 3-ci endopoditów w części końcowej jest zwężony, a krótsza szczec końcowa odchodzi odeń nie tuż przy szczeci długiej, lecz w tyle, nad nią (Tab. V, rys. 14). W budowie 5-ej pary nóg samca drobne tylko różnice w długości wzajemnej 2-ch brzeżnych szczeci (od zewnątrz) na członku końcowym (zewnątrznym).

¹⁾ Subtelna niejednokrotnie skulpturę segmentów ciała najlepiej badać na okazach, trzymanyh kilkanaście godzin w 10% łągu potasowym (po oddzieleniu odwłoka). Okazy takie, włożone później do wody, jaśnieją, a wtedy kolce, ząbki i włoski wyraźniej występują.

²⁾ Na rysunku odwłoka samicy Schmeil zaznacza tylko 1 rząd tych małych kolców (19, Tabl. VI rys. 2), gdy w tekście mowa jest o dwóch rzędach.

130
płoczek anty 21 1917 po 22 11. 130

Odnóża pływne samca formy naszej wykazują pewne różnice w porównaniu z typem. Dotyczy to nóg 2-ej i 3-ej pary. Nogi 2-ej p. posiadają u obydwu form odmiennie uzbrojenie ostatniego członka exopoditów, bardzo charakterystycznych dla tego gatunku. U formy typowej na końcu tego członka obok dużego kolca hakowatego leżą od wewnątrz dwie cienkie i gładkie szczeci, z których cieńsza—brzeźna dosięga końca wymienionego hakowatego kolca. U formy naszej na tem samym miejscu odchodzą obok kolca: duża jednostronnie pierzasta szczec, a obok niej—druga, znacznie dłuższa (Tabl. IV, rys. 13).

Nogi 3-ej p. samca różnią się nieco swemi endopoditami. Kolec członka 2-go u formy naszej posiada tuż przy końcu 2 maleńkie nabrzmienia (jakgdyby pagóreczki); następnie—członek 3-i endopoditów w części końcowej jest zwężony, a krótsza szczec końcowa odchodzi odeń nie tuż przy szczeci długiej, lecz w tyle, nad nią (Tabl. V, rys. 14). W budowie 5-ej pary nóg samca drobna tylko różnica w długości wzajemnej 2-ch brzeźnych szczeci (od zewnątrz) na członku końcowym (zewnątrznym).

4. *Canthocamptus gracilis* Sars.

W pracy swej z 1922 podałem krótką wzmiankę o tym gatunku na podstawie kilku znalezionych samców. Obecnie chciałbym uzupełnić wiadomości o nim, dołączając opis samic, które znalazłem licznie u brzegów jeziora Suchar Duży, wśród mchów i na mulistym dnie, oraz w porośłych mchami błotkach obok zatoki Okrągłej Wigier. Samice były przeważnie dojrzałe i prawie każda nosiła uczepony u otworu płciowego (u *vulw'y*) spermatofor; tylko nieliczne miały woreczek jajowy. Przypuszczalnie były one już po okresie rozrodczym, gdyż spermatofory były puste.

Samice formy wigierskiej tego gatunku nie różnią się niczem zasadniczym od form znanych z Norwegji, Niemiec i in. W skulpturze segmentów odwłoka należy podnieść, że kolce u dołu sg-ów 2-go i 3-go samicy są b. małe, szczególnie pośrodku; na sg. 2-m wśród kolców istnieją, jak u formy bawarskiej, dokładnie opisanej przez C. van Douwe'go (5), dwie przerwy boczne. W budowie widełek niema żadnych różnic u obu porównywanych form. Szczec członkowana („guziczkowata”) otoczona jest ze strony zewnętrznej chitynowem zaokrąglonem zgrubieniem. Rożki, jak u formy typowej. W budowie kończyn pyszczkowych należy wskazać na nieco odmienną budowę 2-ej p. szczękonoży (2. pes maxillaris), które nie posiadają charakterystycznej dla rodzaju szczeci na członku podstawowym. Włosek obok pazura końcowego istnieje. Głaszczek żuwaczki (*mandibulaj*) zbudowany, jak u typu, t. j. dwuczłonkowy.

W budowie odnóży spotykamy tylko b. nieznaczące różnice w porównaniu z formą v. Douwe'go. I tak, kolec w kącie wewnętrznym 1-go członka endopoditów 4-j p. nóg samicy jest u formy naszej znacznie dłuższy, niż u bawarskiej; następnie—na 5-j p. nóg samicy szczec 1-a (licząc od wewnątrz) na członku środkowym (wewnętrznym, podstawowym) jest u naszej formy dłuższa, niż u typowej i charakterystycznie łukowato ku wewnątrz wygięta.

5. *Canthocamptus schmeili* Mrazek var. *hamata* Schmeil.

W pracy z roku 1922 (16) gatunek ten został podany jako *C. schmeili* Mr., gdyż opisałem go jedynie na podstawie budowy samic. Dopiero podczas badań tegorocznych udało się odnaleźć samców, co pozwoliło stwierdzić, że mamy do czy-

nienia z odmianą *var. hamata*. Samce trafiły się (sierpień 1922) jedynie w głębszych miejscach Wigier (wraz z samicami i okazami młodemi), a mianowicie na granicy pomiędzy Wigierkami i Plosem Zachodnim, nawprost płw. „Łysocha”, w głębokości 15, 27, 32, 39 i 41 m, oraz u początków Plosa Zachodniego, w głęb. 27 m. Oczywiście, że i w innych częściach jeziora w różnych głębokościach forma ta będzie spotykana. Odmiana *hamata* (samce) różni się od gatunku typowego nadewszystko 3-a cechami: uzbrojeniem segmentów odwłoka po stronie brzusznej, budową endopoditów 3-j p. nóg pływnych oraz uzbrojeniem członka wewnętrznego 5-j p. nóg. Różnice w budowie samic, o ile mi wiadomo, nie są wyraźnie przez autorów podkreślane. Forma wigierska odmiany *hamata* przedstawia w ornamentacji odwłoka pewne cechy, niezgodne z formą typową (alpejską formą tej odmiany). U ostatniej, według porównawczego zestawienia cech różnych odmian *C. schmeili* przez v. Douwe'go (6) segm. 2—5 (?) odwłoka samca posiadają na stronie brzusznej, ponad wyciętami w ząbki tylnymi brzegami, szereg kolców. Otóż u formy z Wigier tylne brzegi 2—4 sg-ów nie są ząbkowane, lecz wycięte w kolce (opatrzone w gęste i długie kolce), a ponad temi kolcami biegnie na każdym z tych segmentów szereg rzadkich i również długich kolców; nieco podobny charakter uzbrojenia sg-ów odwłoka (2—4) od strony brzusznej widzimy u odmiany *C. schmeili var. biserialis* Mikolietzky z Solnogradu. Oprócz tego, na sg-ach tych u naszej formy dostrzec można po stronie brzusznej szeregi rzadko ułożonych, b. delikatnych i cienkich włosków, a od grzbietu—drobniutkie kolce, ułożone w 3 poprzeczne rzędy. Podobne włoski, gęściej jednak ułożone, obserwował v. Douwe u samca odm. *hamata* z torfowisk wyżyny Wendelstein (1517 m n. p. m.) w Bawarii (6).

W budowie odnóży pływnych gatunku głównego i typowej odmiany *hamata* podawane przez autorów różnice dotyczą tylko 3-ej i 5-ej p. nóg samca. Pozostałe nogi samca (jak również wszystkie nogi samicy) zdają się być u odmiany takie same, jak u głównego gatunku. Samce *var. hamata* z Wigier wykazują jednak różnice i w budowie nóg 2-ej i 4-ej pary w stosunku do typowej odmiany *hamata*, samice zaś obu tych form posiadają 2-ą p. nóg inaczej zbudowaną. 2-a p. nóg samca posiada u formy naszej takie same, jak u samicy, gałązki zewnętrzne [(gałązki te na 2-ej i 3-ej p. nóg pływnych formy naszej są u obydwu płci prawie zupełnie jednakowe, gdy u gatunku głównego, a zatem i u typowej *hamata*, występują na wymienionych gałązkach u obydwu płci różnice (Mrazek 17, str. 118)]. 1-y członek gałązek wewnętrznych tych nóg posiada od zewnątrz krótki kolec; czł. 2-i, nadzwyczaj wydłużony (sięga do $\frac{1}{2}$ długości 3-go członka gałązek zewnętrznych) zaopatrzony jest na swym końcu w długą pierzastą szczec, a od wewnątrz, bliżej końca,—w szczec krótką, gładką; od zewnątrz, również blisko od końca, odchodzi krótka wygięta szczec. Gałązki wewnętrzne tej pary nóg samca naszej formy są nieco podobne do tychże 2-ej p. nóg samicy gatunku głównego (Mrazek 17, Tabl. 7, rys. 110), z tą różnicą, że u ostatniego są one węższe i nie posiadają szczeci wewnętrznej (u 2-ch samic naszej odmiany na gałązkach wewnętrznych 2-ej p. nóg obserwowałem wyżej wymienioną szczec wewnętrzną). Gałązki wewnętrzne 2-ej p. nóg samicy odmiany wigierskiej są znacznie krótsze, niż u gatunku głównego, a zatem i u typowej *hamata*. Szczegóły budowy 2-ej p. nóg samca formy wigierskiej uwidoczniia rysunek (Tab. V, rys. 15). 4-ta para nóg pływnych samca formy wigierskiej posiada na 2-im członku gałązek zewnętrznych od zewnątrz charakterystycznie wygięty duży kolec,

pod którym dolny zewnętrzny brzeg tego członka wydłuża się w duży ząb (Tab. V, rys. 16). Endopodity tej pary posiadają krótki 1-y członek; 2-i członek na swym końcu posiada dwie szczeci: gładką, grubą — od wewnątrz i krótszą, cienką i pierzastą — od zewnątrz; ponad ostatnią tkwi niekiedy krótki zagięty kolec. Obydwie długie szczeci endopoditów są charakterystycznie zwrócone ku wewnątrz. (Tab. V, rys. 16). Budowa gałązek wewnętrznych 2-j i 4-j p. nóg samca naszej odmiany jest b. zbliżona do budowy tych gałązek u *var. lapponica* Ekman ze Szwecji północnej (7). Ciekawym jest, że taką samą budowę, jak 4-ta p. odnóży u formy wigierskiej, posiadają odnóży 2-j p. u głównego gatunku (Mrazek 17, str. 118, oraz Tab. 7, rys. 114), a przypuszczalnie i u typowej *hamata*; 5-a p. nóg samca u formy wigierskiej posiada na członku wewnętrznym 2 kolce: krótki zewnętrzny i przeszło 2 razy odeń dłuższy wewnętrzny; trafiają się samce, które na tym członku 5-j p. nóg posiadają 3 kolce, z których 2 dłuższe, podobnie, jak u gatunku głównego.

C. schmeili var. hamata występuje w głębszych miejscach jezior (jez. Genewskie — 100 m gł.) oraz w jeziorach górskich. Alpy (Retykon), Tatry, wyżyna Bawarska.

6. *Moraria sarsi* Mrazek.

Jest to gatunek, trzymający się przeważnie, jak i następny, wód zarosłych u brzegów mchami. W jeziorze Wigierskiem dotychczas go nie znalazłem; trafił się w nielicznych okazach (wyłącznie samice) w jeziorkach, zwanych Sucharami, oraz w niewielkim stawku, połączonym przepływem z zatoką Białczańską Wigier, wśród nadbrzeżnych mchów. Samice były zupełnie wyrosnięte i jedna z nich posiadała na segmencie płciowym wypróżniony już spermatofor.

Moraria sarsi znana jest już oddawna (*Canthocamptus gracilis* Poppe 1889); właściwe stanowisko systematyczne wyznaczył mu dopiero Mrazek 1893, włączając do nowego rodzaju, który nazwał *Ophiocamptus*. Najdokładniejszy jednak opis tej formy wraz z rysunkami podał Schmeil (19). Forma wigierska w porównaniu z opisaną przez Schmeil'a nie wykazuje prawie żadnych różnic w budowie i ornamentacji ciała oraz odnóży.

Na żuwacze (*mandibula*) niema u formy opisanej przez Schmeil'a (19, Tab. VI, rys. 7) szczeci, odchodzącej u podstawy drobnych ząbków, charakterystycznej dla tych odnóży, która istnieje u formy wigierskiej.

W opisie odnóży pływanych 2—4 p. odnośnie do exopoditów podaje Schmeil (19, str. 89), że „boki wewnątrz ich członków są z reguły nieuzbrojone (t. j. nie posiadają szczeci); na jednej, rzadziej na obu nogach 3-jej lub 4-jej pary, występuje jednak ...u każdego osobnika pierzasta szczec od wewnątrz”. Na kilka zbadanych samic wigierskich szczec powyższą znalazłem tylko w jednym przypadku: na 3-m członku exopoditów 4-j p. nóg; poza tem jednak ani na 3-j, ani też na 4-j parze szczeci tej nie było. Mrazek na rysunku 4-j p. nóg samicy szczeci tej nie podaje (17, Tab. 5, rys. 63).

Gatunek *Moraria sarsi* jest dość rozpowszechniony; znamy go ze Skandynawji, Niemiec, Szkocji. W Tatrach ograniczony jest wyłącznie do stawów niżej położonych i zarośniętych mchami u brzegów, jak Toporowy.

7. *Moraria schmeili* Douwe.

W ogólnej postaci ciała niema żadnych różnic pomiędzy formą wigierską a typowym gatunkiem, utworzonym przez van-Douwe'go w 1903 r. (5). Na dziobku

(*rostrum*) odchodzą 2 włoski, o których niema mowy w opisie; brak ich też na rysunku (5, Tab. 20, rys. 21). Uzbrojenie segmentów odwłoka wykazuje nieznaczne różnice szczególnie u samic. U formy typowej (samicy) na 2-m i 3-m (u samca i na 4-m) sg-ach odwłoka biegnie po stronie brzusznej u dolnego brzegu segmentu rząd sporych kolców, które na sg. 3-m tworzą nieprzerwany szereg, na 2-m zaś—pomiędzy kolcami środkowymi a brzeżnymi istnieje niewielka luka, niezajęta przez kolce. U formy węgierskiej kolce środkowe na obu tych sg-ach (u samicy) są znacznie mniejsze, a niekiedy brak ich prawie zupełnie. U jedynego samca, jakiego znalazłem, różnica w uzbrojeniu sg-ów odwłoka polegała jedynie na tem, że wśród kolców sg. 4-go widniała pośrodku niewielka przerwa bez kolców. Szeregi drobnych kolczyków u góry sg-ów 2. i 3-go u samicy oraz 3-go i 4-go u samca po stronie brzusznej istnieją i u naszej formy. Budowa i uzbrojenie widełek u obu porównywanych form jest zupełnie identyczna. To samo dotyczy i rożków 1-j i 2-j p. tak samicy, jak samca. Budowa kończyn pyszczkowych nie przedstawia żadnych osobliwości w porównaniu z innymi gatunkami tego rodzaju. Głaszczek żuwaczki, jak i u typu, posiada na członku podstawowym zaokrąglony wyrostek z traleńkami włoskami. Odnóża pływne samicy (2–4 p.) są u naszej formy o tyle różne, że ich endopodity (jednakowe na tych odnóżach) nie posiadają na 2-m członku szczeci, odchodzącej pośrodku od boku wewnętrznego u formy typowej (Tab. V, rys. 17).

U samca pewną różnicę w budowie wykazują endopodity 3-j i 4-j p. nóg; 2-i członek endopoditów 3-j p. nóg u naszej formy wydłużony jest w szeroki kołec, w połowie długości którego, po stronie dolnej (zwróconej ku ciału zwierzęcia) przymocowane są 2 szczeci: gruba wewnętrzna, wygięta i jednostronnie pierzasta i zewnętrzna, cienka i gładka (Tab. V, rys. 18). U formy typowej członek 2-i endopoditu tej nogi w połowie swej długości jakby rozdwaja się na część wewnętrzną, wydłużoną w kołec, i zewnętrzną równo uciętą i zacpatrzoną na końcu w dwie gołe szczeci (van-Douwe 5, Tab. 20, rys. 27). 4-a p. nóg samca posiada u naszej formy endopodity znacznie węższe i stępsunkowo dłuższe, niż u formy typowej; na 2-m ich członku brak 2 małych kolców, odchodzących u formy typowej od wewnętrznego boku członka, tuż ponad długą pierzastą szczecią. Na członku zewnętrznym (końcowym) 5-ej pary nóg jedynego samca, jakiego obserwowałem, zauważyłem 6 szczeci (u formy typowej 5 szczeci); szczec 6-a położona od wewnątrz (1-a wewnętrzna szczec) b. blisko podstawy tego członka. Długość samicy: 0.46–0.50 mm; dł. samca: 0.40 mm.

Na badanym w roku bieżącym terenie znalazłem *Moraria schmeili* w 2 jeziorach: w jez. Długiem, u mulistego brzegu, porośłego mchami, oraz w Sucharze Małym, wśród torfowców. Gatunek ten wogóle właściwy jest wodom torfowym. W Tatrach znaleziony został dotychczas tylko w Toporowym Stawie. V. Douwe znalazł go w torfowiskach wyżyny Bawarskiej. Poza tem znajduje go w jeziorach Lunz w Austrii Dolnej, Franzensbadzie i kilku innych.

II. Subf. Longipediinae.

8. *Viguerella paludosa* Mrazek.

Jest to jedyny dotychczas gatunek z podrodziny *Longipediinae* dla fauny Polski. Występuje stosunkowo licznie w błotkach, położonych obok zatoki Okuniowej Węgier i zarośniętych mchami z rodz. *Hypnum* i *Marchantia*, oraz w jeziorku Suchar Mały, wśród przybrzeżnych, zwartych mas torfowców. Jest to forma ślepa.

Viguerella paludosa została poraz pierwszy znaleziona przez Mrazeka w Czechach w 1891 r. i opisana pod nazwą *Phyllognathopus paludosus* w pracy z 1893 (17). Nieco wcześniej znalazł francuski zoolog Maupas w Algierze gatunek pokrewny, który w pracy z 1892 (14) został narazie nazwany *Belizarius vigueri*, wkrótce jednak nazwa ta została przemieniona (Chappuis, 3.) na *Viguerella coeca*, która utrzymała się do chwili obecnej. W dodatku do swej pracy z 1893 (17) Mrazek niesłusznie utożsamiał oba gatunki, zapewne wskutek krótkiego opisu *V. coeca* przez Maupaś'a i braku rysunków. Wskutek tego nieporozumienia do 1916 r. gatunki te identyfikowano, chociaż już w 1895 r. Hartwig, który odkrył *V. coeca* w Brandenburgji, stwierdził różnicę w uzbrojeniu widełek swej formy w porównaniu z formą opisaną przez Mrazeka (por. Chappuis 3, s. 522). Następnie dopiero w 1913 r. Chappuis znalazł w Szwajcarii gatunek Maupaś'a i w pracy swej z 1914 (2) zrobił krótką wzmiankę, iż dostrzegł różnicę w budowie widełek samca i samicy, które, zdaniem Chappuis'a, u gatunku Mrazeka mają być, na podstawie załączonych rysunków, jednakowej budowy u obu płci¹⁾, oraz w budowie odnoży pływanych. Dopiero w 1916 r. po gruntownym opisie gatunku *Viguerella coeca* przez tegoż Chappuis'a (3) zostały gatunki rozgraniczone, jako *Viguerella coeca* Maupas i *V. paludosa* Mrazek. Pierwszy z nich znany jest dotychczas ze Szwajcarii, Niemiec, Anglii, Włoch (rzadkie stanowiska), drugi zaś od czasów opisu Mrazeka dopiero w 1916 r. został znaleziony przez Douwe'go (6) obok Monachjum nielicznie (1 samica). Trzecim stanowiskiem, o ile nie mylę się, byłyby wymienione wyżej jeziora w grupie Wigierskiej.

Szczególną cechą rodz. *Viguerella* stanowi głowa, nie połączona z 1-m segmentem tułowia, lecz tworząca samodzielny odcinek ciała, które wobec powyższego składa się z 10 (u samicy) względnie 11 (u samca) segmentów, czego nie widzimy u żadnego ze słodkowodnych gatunków *Harpaacticidae*. Wobec tego że forma wigierska *Viguerella paludosa* posiada pewne odchylenia w budowie od typowej, jak również wobec niepełnego opisu samców²⁾, wypada zatrzymać się nad tym ciekawym gatunkiem nieco obszerniej.

Przedewszystkiem okazy z jezior Wigierskich są od typowych nieco mniejsze. Samice nasze osiągają zaledwie 0.51 mm (dojrzałe płciowo) bez szczeci widełek, samce--0.46 mm, gdy forma czeska mierzy: samica 0.65 mm, samiec zaś nieco mniej. Dziobek u formy naszej szeroki, zagięty ku stronie brzusznej i na końcu zaokrąglony, a nie tępy, jak u formy Mrazeka. Na głowie (bliżej granicy z segmentem 1-ym tułowia) u dołu i bliżej każdego z boków widać u osobników żywych 2 kurczliwe, szybko pulsujące „pęcherzyki”, które stanowią końcową część gruczołów szczękowych (narządu wydzielniczego--*nephridium*). Mrazek w opisie swej formy (17) nie wspomina o gruczole szczękowej, w dodatku zaś, umieszczonym na końcu pracy, w którym mowa o gatunku odkrytym przez Maupaś'a, ze specjalnym naciskiem podkreśla ustępy z pracy tego autora, w których mowa o tym gruczole, cytując w brzmieniu dosłownem odnośny ustęp, który tu powtarzamy: „Celle-ci, à son extré-

¹⁾ Uwaga Chappuis'a o jednakowej budowie widełek u samicy i samca gat. Mrazeka jest mylna; Mrazek nie podał w tablicy swej (17. Tabl. 5, rys. 1 i 2) rysunku odwłoka i widełek samca; rysunki te odnoszą się jedynie do samicy *Phyllognathopus paludosus*. Widełki u obu płci tego gatunku są w rzeczywistości odmienne nieco.

²⁾ Mrazek widział tylko 2 samce i, jak zaznacza, nie mógł wobec małego materiału dokładnie zbadać odnoży pływanych i in. Van-Douwe na samce nie natrafił.

mité interne, s'évase en un large entonnoir dans lequel un appareil vibratoire oscille rapidement. Cet appareil vibratoire constitue un nouveau et puissant argument en faveur de ceux qui considèrent cette glande comme l'homologue des organes segmentaires des Annélides". Po tym cytacie Mrazek robi uwagę, iż należy żałować, że autor nie podał szczegółowego opisu owego „appareil vibratoire”, gdyż fakt ten stanowi coś zgoła niezwykłego wśród *stawonogów* (z wyjątkiem *Peripatus*).

Nie negując słuszności obserwacji Maupas'a, Mrazek zajmuje jednak wobec tego odkrycia stanowisko wątpliwe, przypuszczając, że mógł Maupas mylić się, biorąc szybkie skurcze mięśni za pulsację owego gruczołu. W 1919 r. Mrazek w krótkim artykule (18) wyjaśnia swoje pierwotne stanowisko wobec odkrycia Maupas'a i odpowiada na uwagi Kessler'a (12) odnośnie do tego stanowiska. Słuszność doniosłego odkrycia Maupas'a została potwierdzona przez Kessler'a i Chappuis'a na tymże gatunku w 1914 r.

Kessler w pracy swej (12), potwierdzając obserwację Maupas'a, podaje ilość skurczów „aparatu wibracyjnego” na minutę i ogólnie zaznacza, że narząd przezeń badany jest ten sam, jaki opisał Maupas. Dopiero Chappuis w pracy swej z 1914 r. (2) podał szczegółową budowę anatomiczną i czynności „aparatu wibracyjnego”. Wciąż jednak wymienieni autorowie odnoszą swoje spostrzeżenia do gatunku *Viguiella coeca* Maupas, który identyfikują z gatunkiem Mrazeka. Dopiero w 1916 r. Chappuis uskutecznił szczegółowy opis dotychczas ogólnikowo opisywanego gatunku Maupas'a (t. j. *V. coeca*), daje diagnozę *V. paludosa* i w tabelce zestawia różnice obu gatunków. Douwe w swej pracy z 1917 r. (6) rozróżnia już 2 gatunki tego rodzaju i jako jedną z różnic umieszcza w tablicy następującą cechę: „gruczoł szczękowy” u *V. coeca* z pulsującym organem wydzielniczym i bez tegoż—u *V. paludosa*.

Obserwując kilka żywych okazów *V. paludosa* Mrazek, zauważyłem również aparat wydzielniczy pulsujący gruczołu skorupkowego (szczękowego), a zatem brak tego organu należy usunąć z pośród różnic, cechujących omawiane gatunki. Narazie nie wchodzę w budowę tego aparatu u naszej formy, należy przypuszczać jednak, że jest on taki sam, jak u *V. coeca*, jako pokrewnego gatunku. Ilość skurczów na minutę wynosi ok. 160. Przechodzę do różnic w morfologii zewnętrznej pomiedzy formą naszą a czeską *V. paludosa*.

Ornamentacja segmentów odwłoka u samic obu porównywanych form jest taka sama, lecz nieco różna, niż u samca, o czym niema mowy w pracy Mrazeka. U samca 1-y segment odwłoka nie posiada żadnych kolców ani włosków; 2-i—zaopatrzony jest po stronie brzusznej w 2 rzędy kolców, z których jeden biegnie u góry (mn. w. w $\frac{1}{3}$ odległości od brzegu górnego sg-u); szereg ten zaczyna się właściwie od połowy boków każdej strony i wchodzi na brzuszną powierzchnię; kolce z boków i na małej przestrzeni brzucha są znacznie większe, niż w dalszej części, gdzie są one b. drobne. Szereg 2-i u dołu tegoż sg-u stanowią kolce dłuższe i cienie, które raczej jako włoski uważać należy; sg. 3-i odwłoka samca posiada taką samą ornamentację, jak i 2-i, z tą jeno różnicą, że kolce górnego szeregu są wszystkie jednakowe i większe. Sg. 4. i 5-y są takie, jak u samicy 3. i 4-y. Pokrywka nadodbytowa, u obydwu płci jednakowa, jest niewielka i zaopatrzona na wolnym brzegu w 8—11 małych kolców, które są ustawione nie na samym jej brzegu, a nieco powyżej (Tab. V, rys. 19). Z jej boków, ponad miejscem umocowania gałązek

widełek biegnie ku brzegom po kilka małych kolców, nierówno rozstawionych, jak to widać z tegoż rysunku. Gałązki widełek są od siebie odchylone i na końcu zapatrzone w 3 szczeci, z których środkowa—jednostronnie pierzasta—najdłuższa. Szczec dolna boku zewnętrznego gałązek, położona blisko ich końca, ma podstawę zlekka kolbowatą i jest prawie tej samej długości co i 1. szczec szczytowa (licząc od zewnątrz gałązki), niedaleko od niej odchodząca; u formy typowej szczec ta jest znacznie dłuższa od ostatniej (por. Mrazek, 17, Tab. 4, rys. 1 i 2). Ponad szczeciami szczytowymi gałązek tkwią od strony brzusznej niewielkie kolce (4–5) (Tab. V, rys. 20), których brak u gatunku typowego.

Widelki samca różnią się od samiczych tem, że dolne szczeci zewnętrznych boków gałązek są znacznie dłuższe, niż u samicy, i opierzone (Tab. V, rys. 19). Wobec braku opisu i rysunku widełek samca formy typowej, nie można robić odnośnych porównań. Rożki 1 p. są u samic obu form jednakowe. U samca rożki te posiadają na 4. członku silnie wykształconą szczec czuciową, która sięga nieco poza koniec rożków, gdy u samicy nie dochodzi do ich końca. Szczegóły budowy rożków przednich samca widzimy na rysunku 21 (Tab. V). Rożki 2. p. są u obu porównywanych form jednakowe. Budowa odnóży pyszczkowych przedstawia u formy naszej pewne odchylenie w porównaniu z typem. Szczęki (*maxillae*) formy naszej różnią się tem, że posiadają na brzegu wewnętrznym części żuwkowej, obok 1. zębka, 2 szczeci: jedną tuż obok zębka i drugą nieco poniżej. Również nieco odmienną budowę spostrzegamy u 2. pary szczękonóg (*pedes maxillares*). U formy naszej kończyny te mają kształt (zresztą, jak i u typu) listkowaty i są złożone pozornie z 2 lekko przewężonych członków (właściwie są one jednoczłonkowe). Na dolnym brzegu (wewnętrznym) posiadają one 3 stosunkowo grube i krótkie, nieco wygięte i tępe zębki (szczeci), charakterystycznie pierzaste. W okolicy tych 3 zębów odchodzą 4 szczeci, których wielkość i położenie są u formy naszej zupełnie odmiennie, niż u typowej. Jedna z tych szczeci, b. krótka, leży u formy naszej u dołu, przed 1. zębkiem; 2.—dłuższa od 1-ej—naprzeciw tego zębka i po stronie przeciwnej blaszki szczękonogi; 3-ia odchodzi po tej że stronie blaszki szczękonogi i jest pierzasta; wreszcie 4-a szczec leży poza 3-m zębkiem i jest ku niemu skośnie pochylona. Układ pozostałych 4 szczeci jest u obu form taki sam mniej więcej. Brzeg zewnętrzny blaszki szczękonogi usadzony jest cienkimi włoskami, których brak u formy typowej. Szczegóły budowy i uzbrojenia tej szczękonogi uwidoczni rysunek 22 (Tabl V).

Budowa i uzbrojenie nóg pływanych samicy są, za wyjątkiem nóg 1 p., u obu porównywanych form jednakowe. Nogi 1 p. u formy Mrazeka są podobne do nóg 3-ch następnych par. U naszej formy nogi te są o tyle różne, że posiadają na 2-im członku basipoditu od zewnątrz, tuż u nasady gał. wewnętrznej, charakterystyczny dla wielu innych *Harpacticidae* kolec, a pewne szczeci końcowe na ostatnim członku obu gałązek są, jak i u innych gatunków tej rodziny, zlekka haczykowato wygięte (Tab. V, rys. 23). Odnóża pływne samca (1–4 p.) są takie same, jak i u samicy. Nogi 5 p. samca są nieco inne, niż u formy typowej. U ostatniej członek podstawowy tej nogi jest mało wykształcony („prawie zrosnięty z ciałem”) i przedłużenie jego ku wewnątrz u formy czeskiej jest zaznaczone prawie tytko przez kolec pierzasty i poprzeczny rząd małych kolców (por. Mrazek, 17, Tab. 4, rys. 14), gdy u formy wigierskiej członek ten jest większy i zbudowany jakby z 2-ch części: górnej, szerszej, opatrzonej rzędem małych kolców, zupełnie jak u formy typowej, i półokrągłej

i od zewnątrz wpuklonej części dolnej, do której od wewnątrz (po stronie zwróconej ku ciału) umocowany jest kolec pierzasty, jak u formy *M r a z e k a*. Członek końcowy (zewnątrzny) posiada oprócz 6-u szczeci maleńki kolec, położony między szczeciami 2-ą i 3-ą, licząc od wewnątrz). Są pewne różnice i w długości poszczególnych szczeci tego członka. Szczegóły budowy tych nóg widać na rysunku (Tab. V, rys. 24).

Narządy rozrodcze samicy (jajniki i jajowody) zbudowane są prawie tak samo, jak u pokrewnego gatunku *V. coeca* Maupas (14 oraz opis i uzupełnienia Chappuis'a—3). Zbiorniki nasienne zupełnie jednakowe, jak u formy *M r a z e k a*. Pierwsze kolanko zstępujące jajowodów u formy naszej (u dojrzałych samic) schodzi ku dołowi aż do $\frac{1}{2}$ 3-go sg. odwłoka, a więc niżej, niż u *V. coeca* Maupas.

Narząd rozrodczy samca został zbadany i opisany dokładnie tylko u gat. *V. coeca* (Maupas 14, Chappuis 3). U *V. paludosa* składa się on, jak i u *V. coeca*, z nieparzystego jądra z bardzo długim nasieniowodem, zakończonym rozszerzeniem, zawierającym spermatofor, i z gruczołu dodatkowego (gruczoł kopulacyjny Maupas'a, albo gruczoł kleisty Chappuis'a), ze specjalnym zbiornikiem.

Jądro mieści się na końcu odwłoka (3.4 segment) od grzbietowej strony i, o ile leży wraz z nasieniowodem po prawej stronie ciała, to gruczoł kleisty, wraz z leżącym pod nim i z boku lewego zbiornikiem, znajdują się po lewej stronie ciała, i odwrotnie; zawsze rzucają się odrazu w oczy (przy oglądaniu zwierzęcia od grzbietu) gruba główna pętla wstępująca nasieniowodu po stronie lewej i silnie błyszczący zbiornik gruczołu kleistego—po stronie prawej (sam gruczoł kleisty przeważnie bywa odepchnięty przez nasieniowód ku środkowi ciała).

Na 10 obserwowanych samców znalazłem u 5-ju gruczoł kleisty wraz ze zbiornikiem po stronie lewej; u 5-ju, odwrotnie, po stronie prawej; odpowiednio, po tej lub innej stronie przebiegał nasieniowód, i rzucał się w oczy flaszkiowaty spermatofor.

Zupełnie takie same stosunki we wzajemnym położeniu wymienionych części gruczołów rozrodczych samczych istnieją u *V. coeca*. Dokładnie stosunki te zostały zbadane i opisane przez Maupas'a i Chappuis'a (14,3). Ze stosunków tych wnioskuje Maupas, że gruczoł kopulacyjny jest homologiem 2-go jądra; również Chappuis utrzymuje, że gruczoł ten powstał jako przeobrażenie tegoż brakującego jądra, czego dowodem między innymi naprzemianległe położenie tych narządów.

Gruczoł kleisty położony jest zazwyczaj w sg. 4. i 5. tułowia; zawartość jego ma zabarwienie białe lub lekko żółtawe połyskujące; zbiornik substancji wydzielniczej, służącej, jak stwierdził Chappuis, do uczepienia spermatoforu do *vulvy* samicy podczas kopulacji, ma kształt prawie kulisty i leży z boku pod gruczołem, przeważnie w 1. i $\frac{1}{2}$ 2-go sg. odwłoka; zawartość zbiornika silnie załamuje światło i ma konsystencję włóknisto-nitkowatą; nitki są pofałdowane, zygzakowate. Główne wstępujące kolanko nasieniowodu u *V. paludosa* sięga do początku 1-go sg. tułowia (ku granicy z segmentem głowowym), gdy u *V. coeca* dochodzi tylko do początku 2-go.

Samiec z workiem jajowym nie obserwowałem zupełnie; zapewne składają one pojedyncze jaja do wody, jak opisał w swoim czasie Maupas, i jak to później potwierdził wielokrotnie Chappuis u *V. coeca*.

Ciało *V. paludosa* jest prawie przejrzyste. Ruchy zwierzęcia w czystej wodzie są zwinne i szybkie. Zazwyczaj zwierzę pływając opisuje przednią częścią ciała stózek (w ruchach jakby rzucających się), wyginając tylną część ciała. Wśród grudek

mułu zwierzęta poruszają się wolniej. Zatrzymaliśmy się dłużej nad omawianym gatunkiem z tego względu, że jest to forma dla Polski nowa, wogóle rzadka i nader ciekawa. Chappuis, zastanawiając się w zakończeniu swej pracy nad pokrewnym *V. coeca*, podaje, że gatunek ten jest przypuszczalnie „bardzo stary pod względem filogenetycznym“, za czem przemawiać ma między innymi: „ilość stadjów larwalnych zachowana tu w swej pierwotnej liczbie—11, rozgraniczone otwory płciowe i nieparzysty gruczoł kopulacyjny, jako szczątkowe 2-ie jądro, wreszcie samodzielny 1-y segment tułowia“. Przypuszczalnie i obecność aparatu pulsującego w gruczole szczękowym „należy uważać za cechę pierwotną“.

PIŚMIENNICTWO.

1. Brehm V. Die Entomostraken der Danmark-Expedition Danmark-Expeditionen til Grönlands Nordostkyst. 1906—1908. Bd. V. Nr 5. Meddel. om Grönland. XLV 1911. S. 305.
2. Chappuis P. A. Über das Excretionsorgan von *Phyllognathopus viguieri*. Zool. Anz. Bd. 44 1914. S. 568.
3. „ *Viguiereella coeca* Maupas. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Crustaceen. Rev. Suisse d. Zool. Bd. 24. 1916, S. 521.
4. „ Die Fauna der unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel. Arch. f. Hydrob. Bd. 14. H. 1. 1920.
5. Douwe C. van. Zur Kenntnis der Süßwasserharpacticiden Deutschlands. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 18. 1903. S. 383.
6. „ Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands. Zool. Anz. Bd. 48. 1917. S. 277.
7. Ekman S. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der Nord-Schwedischen Hochgebirge, 1904
8. Haberbosch P. Über arktische Süßwasser-Crustaceen. Zool. Anz. Bd. 47. 1916. S. 134.
9. „ Über Süßwasser-Harpacticiden. Arch. f. Hydrob. Bd. 11, 1916
10. Kessler E. *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide. Zool. Anz. Bd. 42. 1913. S. 514
11. „ Zur Kenntnis der Harpacticidengattung *Parastenocaris* mihi. Zool. Anz. Bd. 43 1914 S. 250.
12. „ Über ein Excretionsorgan bei der Harpacticidengattung *Phyllognathopus* Mrazek. Zool. Anz. Bd. 43 1914. S. 530.
13. „ Zur Kenntnis der Harpacticidengattung *Epactophanes* Mrazek. Zool. Anz. Bd. 44. 1914. S. 541.
14. Maupas M. Sur le *Belisarius* *Viguieri*, un nouveau Copépode d'eau douce. C. R. Acad. Sc. T. 115. Paris, 1892. S. 135.
15. Menzel R. Über das Auftreten der Harpacticidengattungen *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. Zool. Anz. Bd. 47. 1916. S. 145.
16. Minkiewicz S. Gatunki rodziny Harpacticidae z jezior Wigierskich. Spraw. Stac. Hydrob. na Wigrach. T. 1. 1922. N. 1.
17. Mrazek A. Beitrag zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 7. 1894. S. 89.
18. „ Die Schalendrüse von *Phyllognathopus*. Zool. Anz. Bd. 50. 1919. S. 145.
19. Schmeil O. Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. 2 Teil. Harpacticidae. Bibl. Zool. H. 15. 1893.
20. Schnitter H. und Chappuis P. A. *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide. Zool. Anz. Bd. 45. 1915. S. 290.

OBJAŚNIENIE RYSUNKÓW.

Wszystkie rysunki zostały wykonane aparatem rysunkowym Abbe'go przy użyciu mikroskopu C. Zeiss'a. Preparaty, z których zostały wykonane rysunki, oraz okazy całkowite form opisanych znajdują się w zbiorach Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach.

Rysunki: 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 23 i 24 są powiększone ok. 535 razy; rysunki: 1, 3, 9, 20 i 21—ok. 495 razy i rysunki: 2, 17, 18 i 22—ok. 770 razy.

TABLICA IV.

Parastenocaris brevipes Kessler.

- Rys. 1. Prawy rożek 1. pary samca.
 „ 2. Szczęka (maxilla) samca.
 „ 3. Szczękonoga (pes maxillaris) 1. pary samca.
 „ 4. Prawa noga pływna 4. pary samca.
 „ 5. Samica; 5. segment głowotułowia z 5. p. nóg i 1. seg. odwłoka z „polem genitalnem“, widziane od strony brzusznej. \times ok. 580.

Epectophanes richardi Mrazek.

- Rys. 6. Dzióbek (rostrum) samicy od góry. \times ok. 340.
 „ 7. Samica; ostatni segment odwłoka i widelki od strony grzbietowej. \times ok. 340.
 „ 8. Prawa gałązka widełek, widziana od boku wewnętrznego.
 „ 9. Szczęka (maxilla) samicy.
 „ 10. Szczękonoga (pes maxillaris) 1. pary samca.
 „ 11. Samica; 5. para nóg.
 „ 12. „ 1. segment odwłoka z „polem genitalnem“, widziany od strony brzusznej.

Canthocamptus pygmaeus Sars.

- Rys. 13. Ostatnie 2 członki gałązki zewnętrznej 2 p. nóg pływnych samca.

TABLICA V.

Canthocamptus pygmaeus Sars.

- Rys. 14. Gałązka wewnętrzna 3. p. nóg samca.

Canthocamptus schmeili Mrazek var. *hamata* Schmeil.

- Rys. 15. 2. para nóg pływnych samca.
 „ 16. 4. „ „ „ „

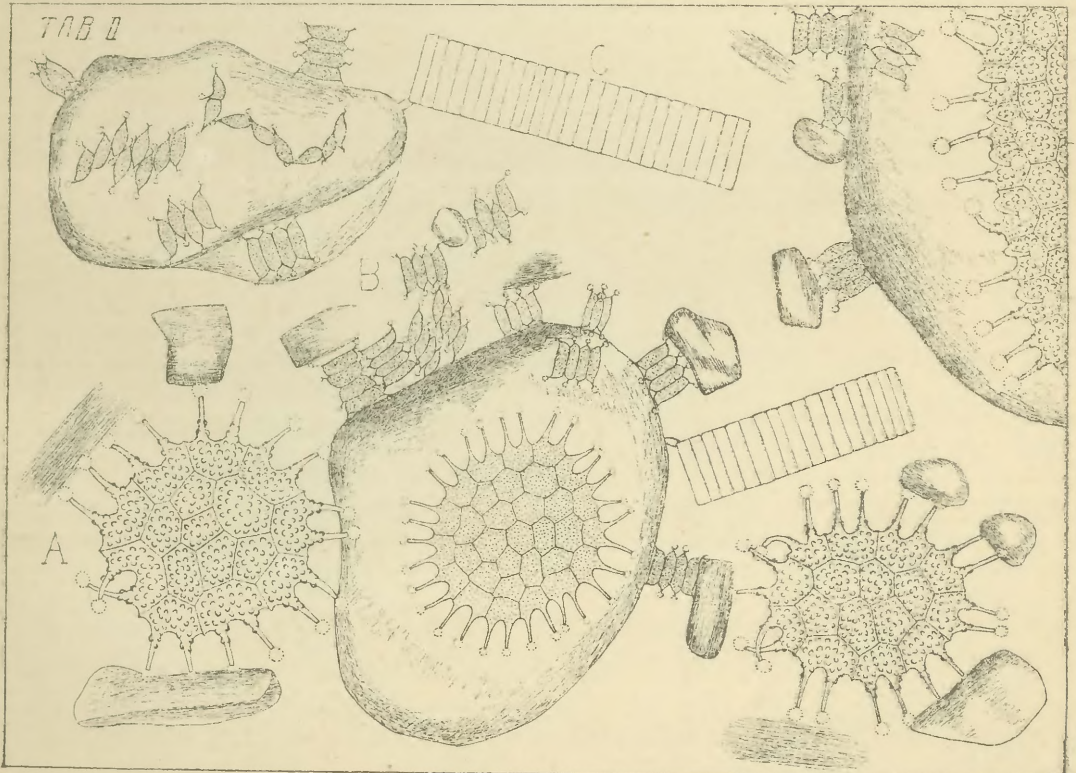
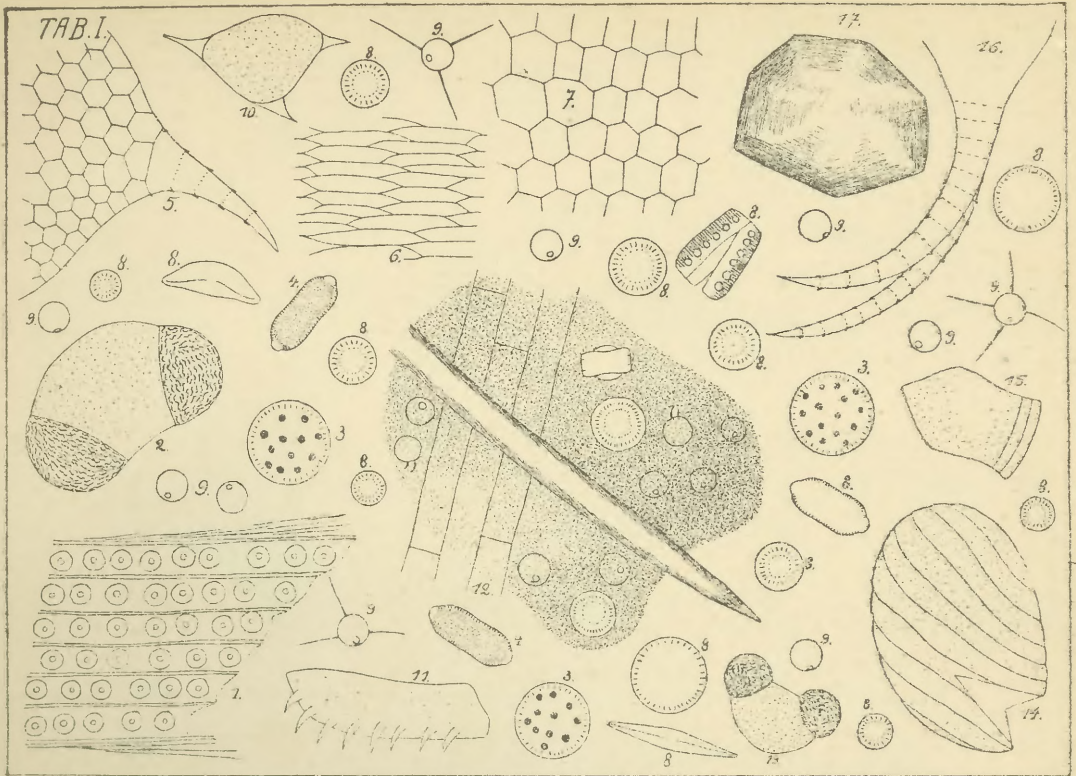
Moraria schmeili Douve.

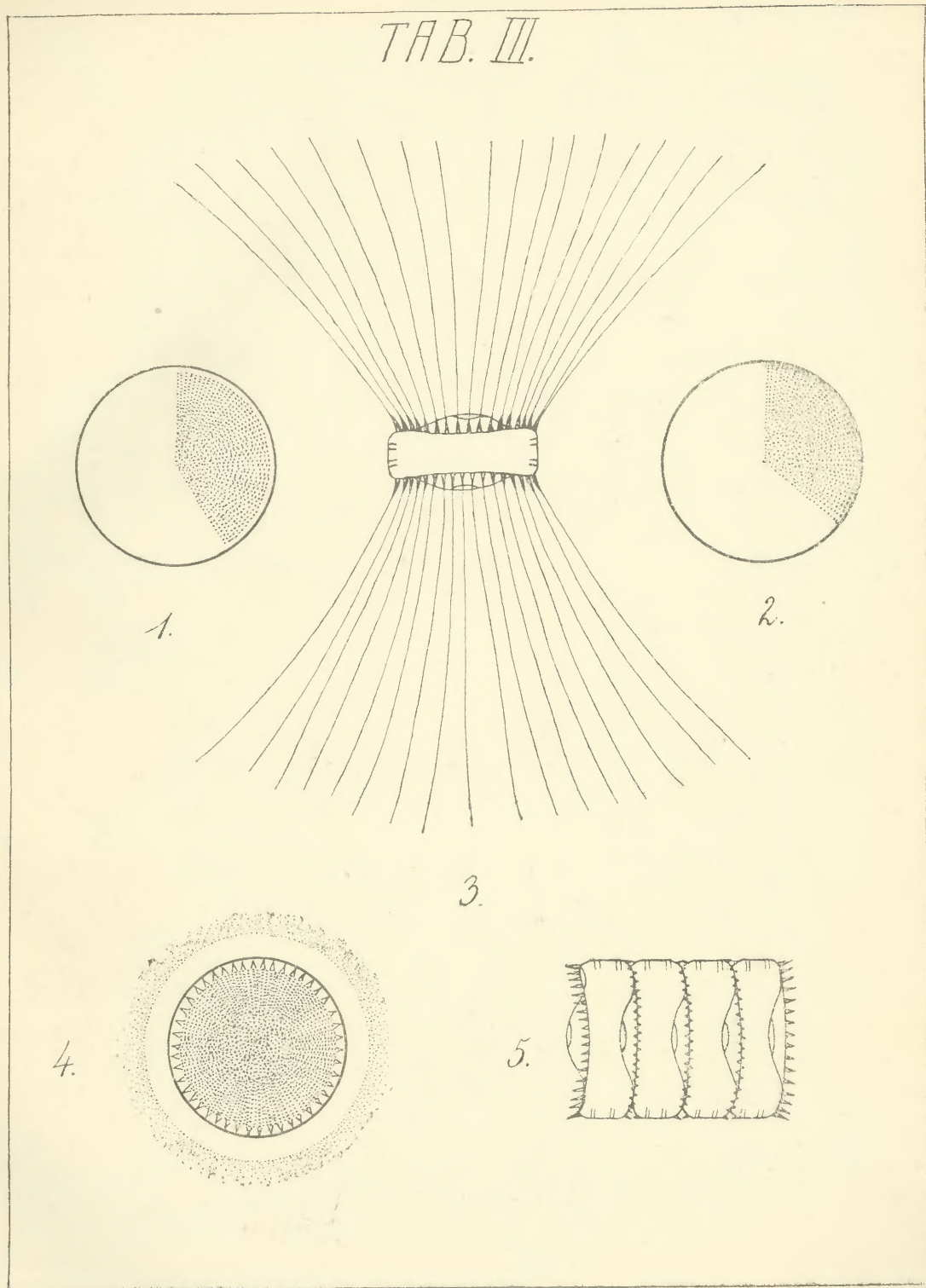
- Rys. 17. Gałązka wewnętrzna 4. pary nóg pływnych samicy.
 „ 18. Gałązka wewnętrzna 3. pary nóg pływnych samca.

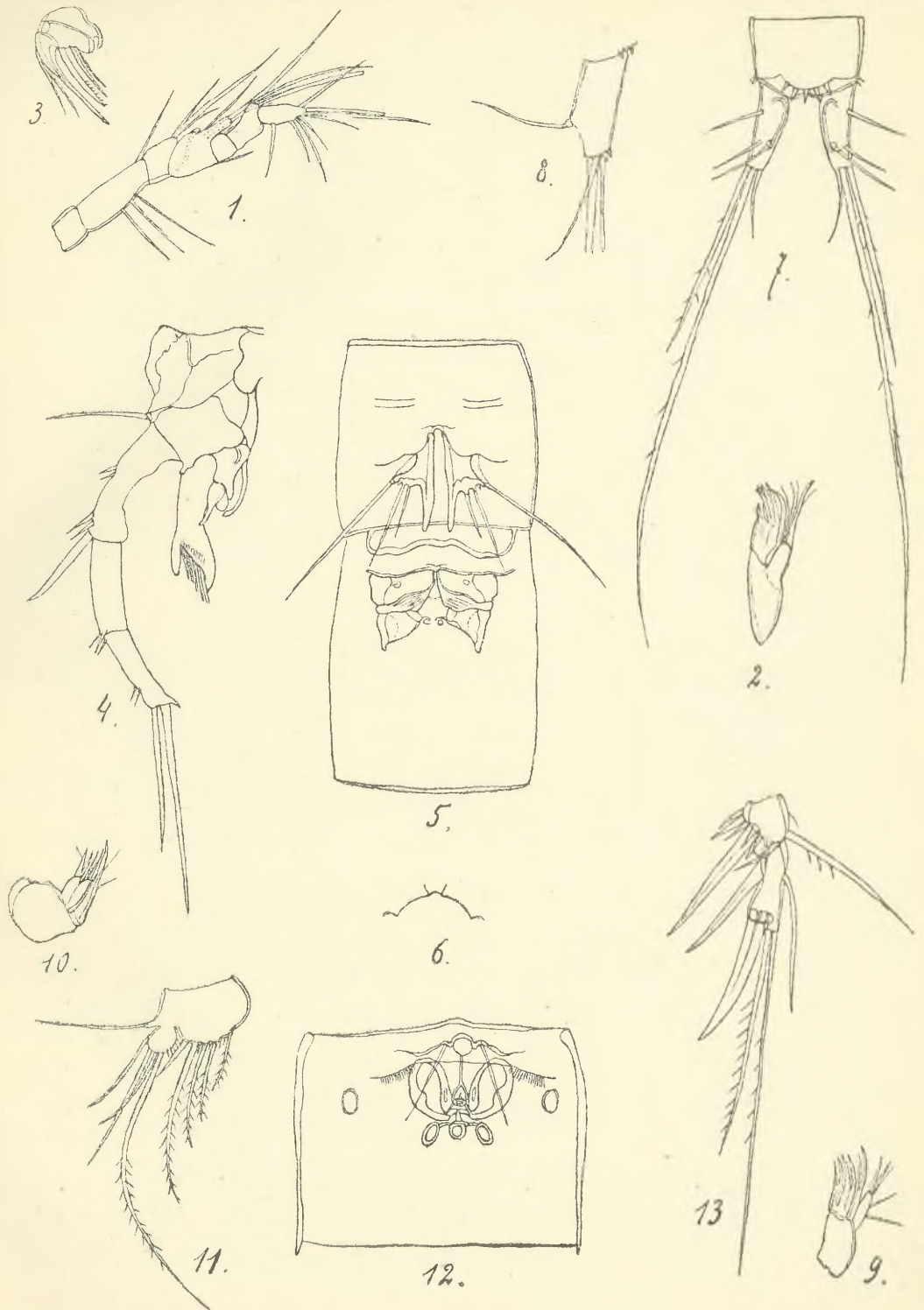
Viguiereella paludosa Mrazek.

- Rys. 19. Ostatni segment odwłoka i widelki samca od góry.
 „ 20. Ostatni segment odwłoka i widelki samicy od strony brzusznej.
 „ 21. Rożek 1. pary samca.
 „ 22. Szczękonoga (pes maxillaris) 2. pary samicy.
 „ 23. Noga pływna 1. pary samicy.
 „ 24. 5. para nóg samca.

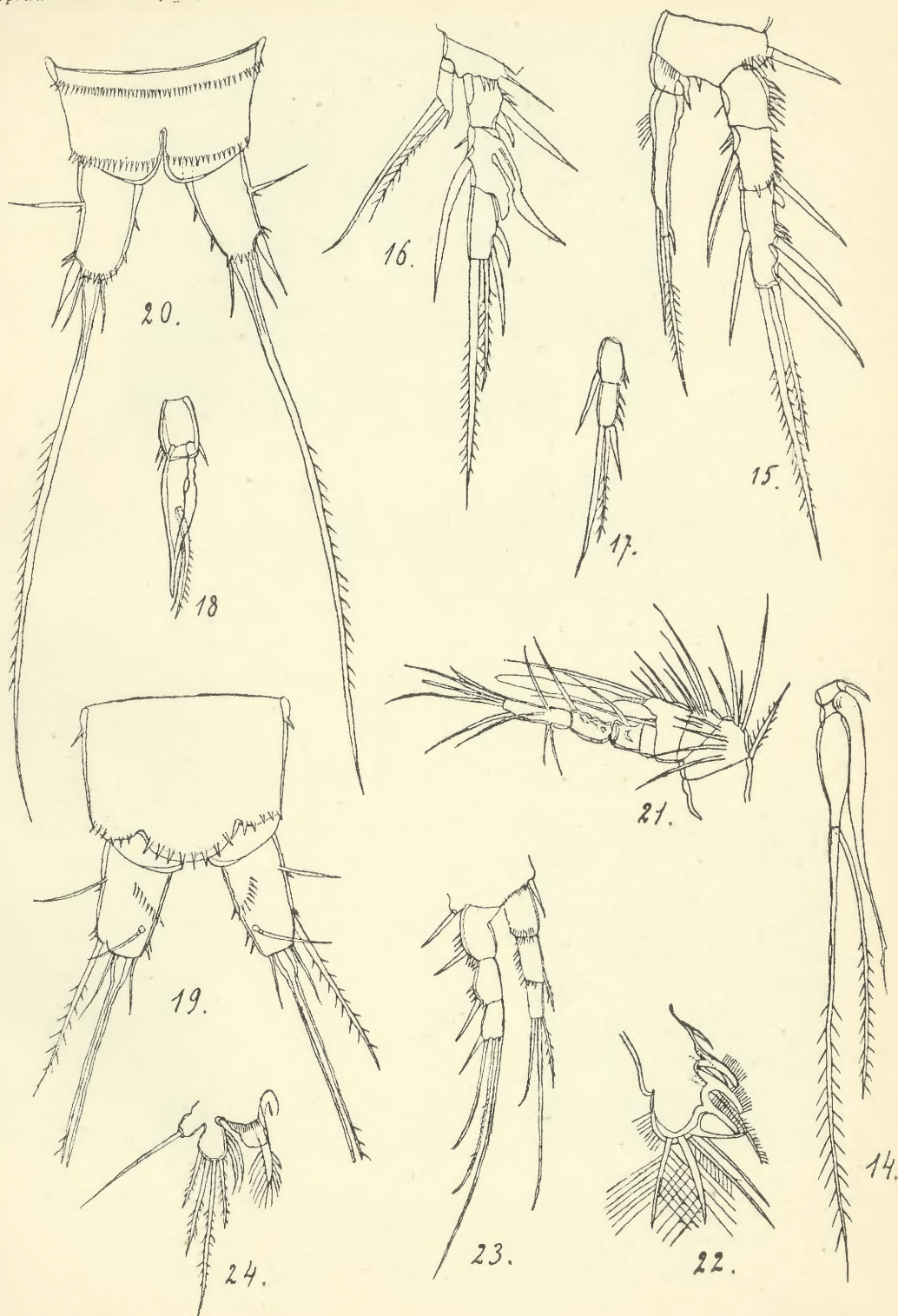
paczka poza nr 138

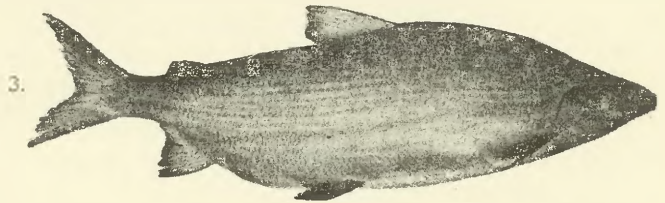
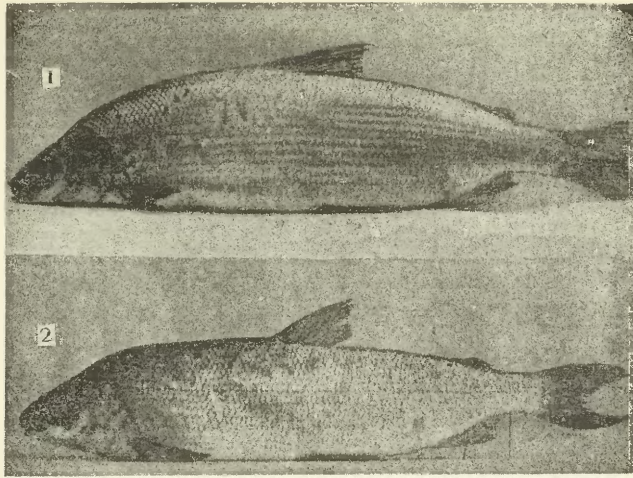






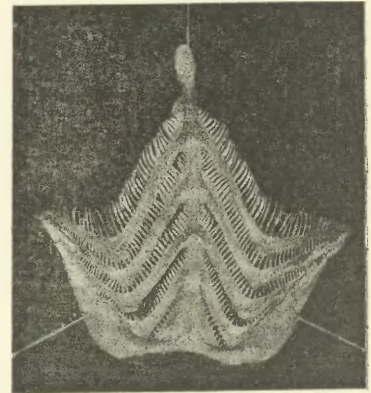
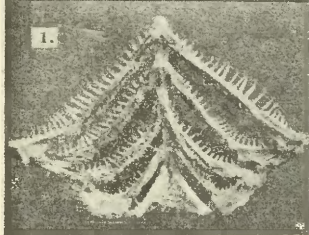
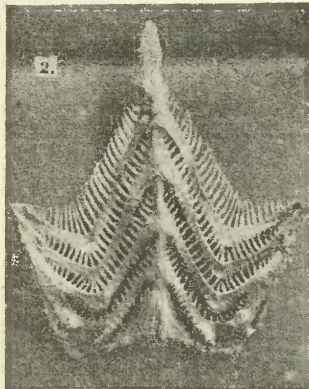
S. Minkiewicz, Dalsze badania nad Harpacticidami.





A

1. *Coregonus hobbsatus* ♂. Wigry.
2. " *lawarectus* ♀. Krzywe.
3. " *hobbsatus* ♀. Wigry.



B

1. *Coregonus hobbsatus*. Wigry.
2. " *lawarectus*. Krzywe.

C

„*Coregonus sieus*“
Ładoga.

A. Lityński, Sieja i sielawa w jeziorach suwalskich i augustowskich.

S. MINKIEWICZ.

Weitere Untersuchungen über Harpacticiden der Wigryseen.

(Mit 2 Tafeln).

Vorliegende Publikation enthält die Resultate meiner im Sommer 1922 vorgenommenen Untersuchungen über die *Harpacticiden* aus einigen kleineren Seen des Wigry-Gebietes. Gleichzeitig gebe ich einige Ergänzungen zu den von mir 1921 angetroffenen Arten (16), wie *Canthocamptus pygmaeus* Sars, *C. gracilis* Sars und *C. schmeili* Mrazek.

Systematisch-physiographischer Teil.

1. Subf. *Canthocamptinae*

1. *Parastenocaris brevipes* Kessler.

Diese seltene Art habe ich in 2 Suchar-Seen unter den submersen Sphagnum-polstern gefunden. Im Vergleich mit der von Kessler 1913 u. 1914 (10, 11) beschriebenen Form ist unsere viel kleiner. Die Länge des ♀ beträgt ca. 0.54 mm ohne die Furcalborsten und 0.65 mit denselben. Die Männchen sind etwas kleiner. Die typische Form (Weibchen) sei 1.2 mm lang. Ich glaube doch, dass diese Zahl irrtümlich angegeben ist. Wenn wir nun die Grösse der Kessler'schen Zeichnung vom Weibchen (10, S. 516, Fig. 1) mit der angegebenen Vergrösserung vergleichen, müssen wir natürlich die wirkliche Grösse des Krebses erhalten; dieselbe ist ca. 0.59 mm ohne und 0.70 mm mit Furcalborsten, also fast gleich, wie bei der Wigryform.

Die allgemeine Gestalt beider verglichenen Formen ist gleich. Auch im Bau u. in der Bewehrung der Antennen und der Füsse des Weibchens finden wir keinen Unterschied. Die 1. Antennen des Männchens, welche in der Arbeit von Kessler (11) nur im allgemeinen beschrieben und nicht abgebildet sind, unterscheiden sich von denselben der verwandten Art *Parastenocaris fontinalis* Schnitter et Chappuis (20) dadurch, dass die Sinneskolben der 4. und 7. Glieder bei der letzteren Art sehr klein sind und (am 4. Gl.) anders, als bei *P. brevipes* inserieren. Die Einzelheiten sind aus der Fig. 1, Taf. IV. ersichtlich.

Die Mundextremitäten sind sehr klein und etwas rückgebildet, wie die Mandibeln und der 2. Maxillarfuss, welche mit denselben der typischen Form (der 2. Maxillarfuss) und der *P. fontinalis* (die Mandibeln) identisch sind. Die Maxille und der 1. Maxillarfuss sind auf der Taf. IV, Fig. 2. und 3. abgebildet. Von den Schwimmfüssen des Männchens besitzt nur das 4. P. und zwar die Innenäste, im Vergleich mit dem Typus, eine etwas abweichende Gestaltung. An dem äusseren Teile ist der „abgerundete Zapfen“ viel grösser, als bei der Kessler'schen Form; das distale Ende dieses Teiles ist krallenförmig (Taf. IV, Fig. 4). An dem inneren Teile ist der mittlere fingerförmige Fortsatz hakenartig (mit der breiten Basis), während bei dem Typus dieser Fortsatz dreieckig ist.

Die Cuticularegebilde des Genitalfeldes des Weibchens, wovon Kessler in seiner Arbeit (10) nicht erwähnt, unterscheiden sich von denselben Gebilden bei *P. fontinalis* (20, S. 296, Fig. 18) wesentlich, was man aus der Abb. 5, Taf. IV. ersieht.

Die Farbe unserer Art ist fast durchsichtig, die Bewegungen langsam, wurmförmig. Im freien Wasser schwimmen wohl die Krebse geschwind, wobei sie sehr

schnelle Bewegungen mit dem vorderen Körperteil nach unten und oben ausführen, während der hintere Teil sich wurmartig biegt.

Die Weibchen mit dem Eiballen wurden von mir nicht beobachtet, obwohl ich viele reife Exemplare durchmusterte. Anscheinend werden die Eier, wie dies Schnitter und Chappuis über *P. fontinalis* vermuten, einzeln abgelegt.

2. *Epactophanes richardi* Mrazek.

Von dieser Art habe ich nur einige reife Weibchen in einem von den oben erwähnten Seen, auch in Sphagnumpolstern des Ufers gefunden. Das Rostrum ist ähnlich wie bei *E. angulatus* Kessler (13) ausgebildet (Taf. IV, Fig. 6). In der Ornamentik der Abdomensegmente finden wir im Vergleich mit dem Typus (17) keinen Unterschied. Das Analoperculum trägt am freien Ende einige Dorne, deren Zahl sehr schwankend ist; so z. B. bei einem Weibchen zählte ich 4, bei 2-m—5, bei 3-m—6 und bei 4-m—7 Dorne.

Auf der Dorsalseite der Furcaläste verläuft nahe der Innenränder eine Chitinleiste (Taf. IV, Fig. 7 und 8), an deren Ende von aussen die geknöpftete Borste steht. Am Aussenrande ist in einem Drittel der Länge der Furcaläste eine Borste und darunter eine andere, kleinere inseriert (Taf. IV, Fig. 7). Die grossen Furcalborsten verhalten sich hinsichtlich ihrer Länge wie 5:2, während bei dem Typus diese Verhältnis 13:4 beträgt (17, Taf. 5, Fig. 38).

Was die Mundextremitäten betrifft, ist der Mandibularpalpus durch eine kleine Borste vertreten. Die Maxillen sind nach dem allgemeinen Typus gebaut (Taf. IV, Fig. 9). Die vorderen Maxillarfüsse sind zweigliedrig (Taf. IV, Fig. 10). An dem Basalgliede der hinteren Maxillarfüsse ist die übliche Borste nicht zu finden. In den Schwimmfüssen des Weibchens bemerkt man keinen wichtigeren Unterschied.

Das Endglied des 5. Fusspaares trägt am Innentande einige kleine Dorne, die bei dem Typus fehlen; 4 Borsten des Basalgliedes sind befiedert und zwischen ihnen sind kleine Dorne inseriert. Der Innenrand dieses Gliedes ist stark gewölbt (Taf. IV, Fig. 11).

Die Cuticularegebilde des weiblichen Genitalfeldes (Taf. IV, Fig. 12) sind im allgemeinen denjenigen von *E. muscicola* Richters sehr ähnlich, doch treten einige der Art eigenthümliche Details sehr klar auf, was für die Selbständigkeit der *E. muscicola* spricht, wie dies schon von v. Douwe in seiner Publikation (6) ausgesprochen wurde. Die Darstellung dieser Gebilde von Menzel (15, S. 147, Fig. 3) ist meiner Meinung nach, nur schematisch, jedoch scheint der Unterschied zwischen meinen und seinen Abbildungen ziemlich gross.—Keine von 4 von mir gefundenen Weibchen besass den Eiballen, obwohl alle 4 schon ausgewachsen waren.

3. *Canthocamptus pygmaeus* Sars.

Während der Untersuchungen im J. 1921 habe ich nur einige Weibchen gefunden; im 1922 sind aber von mir im Litoral der kleineren Wigryseen, zwischen den Moosrasen, zahlreiche Individuen beider Geschlecht erbeutet, so dass ich im Stande war die besprochene Art genauer zu studieren. Im Vergleich mit der typischen Form, die ausführlich von Schmeil beschrieben ist (19), habe ich bei meinen Exemplaren einige Abweichungen in der Ornamentik der Körpersegmente (des Abdomens), wie auch in der Bewehrung der Schwimmfüsse konstatiert.

Die Abdominalsegmente, des letzteren ausgenommen, sind in beiden Geschlechtern an ihren Hinterrändern fein ausgezackt, während bei dem Typus glatt.

(Diese Zackung kann man leicht bemerken, wenn man die Tiere, ew. die abgesonderten Abdomina im 10% wässrigen KOH einige Stunden hält und dann im reinen Wasser mit einem Tropfen Glycerin ~~zu~~ beobachtet).

Der 1. Abdominalsegm. des Männchens ist ohne Dorne. An den Hinterrändern des 3. weiblichen, ew. des 4. männlichen Segmentes, gehen bei unserer Form die lateralen Dorne auf die Ventralseite über, wo sie einen ununterbrochenen Kranz bilden, während sie auf die Dorsalseite nur mit einigen Dornen greifen, die hier viel kleiner, als die lateralen sind. Bei der typischen Form bleibt dieser Dornenkranz auch dorsal ununterbrochen, eine kleinen seitlichen Lücke ausgenommen. (Schmeil 19, S. 65; auch Taf. V, Fig. 2). Endlich finden sich die gebogenen lateralen Reihen von kleinen Dornen im oberen Drittel der Länge des 2. und 3. weiblichen und des 3. und 4. männlichen Ringes bei unserer Form nur lateral und seitlich ventral, während beim Typus diese Dornenreihen auch auf die Dorsalseite übergehen. Am 4. männlichen Ringe habe ich diese Dörnchen niemals gefunden. Einige Abweichungen vom Typus kommen auch in der Bewehrung des 2. und 3. männlichen Schwimfüsse vor. Der Enddorn des letzten Aussenastgliedes am 2. Fusse ist wie bei der typischen Form sehr mächtig entwickelt, doch sind die benachbarten 2 Endborsten bei unserer Form viel länger und einseitig befiedert; die innere davon ist dreimal so lang und die äussere zweimal so lang, als der Enddorn (Taf. IV, Fig. 13). Beim Typus sind diese 2 Borsten klein und ganz glatt.

An den Innenästen des 3. männl. Fusspaares finden wir an der Borste des 2. Gliedes, nicht weit vom Ende, 2 kleine Anschwellungen; das 3. Glied dieses Astes ist am Ende verschmälert; von den 2 Endborsten ist die kleinere oben und hinter der längeren inseriert und gebogen (Taf. V, Fig. 14); bei der typischen Form sind diese Borsten nebeneinander inseriert.

4. *Canthocamptus gracilis* Sars.

Die Weibchen dieser Art, die ich im Sommer 1922 (samt den Männchen) an den mit Moos bewachsenen Ufern einiger kleineren Wigryseen massenhaft gefunden habe, weichen von dem Typus (der von C. v. Douwe ausführlich beschrieben ist, 5) in merkbarer Weise nicht. An den hinteren Maxillarfüssen fand ich an dem Basalgliede die übliche Borste nicht.

An dem 5. Fusspaare des Weibchens ist die 1 Borste des Basalgliedes (von der Innenseite rechnend) bei unserer Form länger und innenwärts gebogen.

5. *Canthocamptus schmeili* Mrazek var. *hamata* Schmeil.

Die Männchen dieser sehr veränderlichen Art habe ich im Sommer 1922 nur in der Tiefe des Wigrysees (in 15–41 m) zusammen mit den Weibchen und Jugendformen angetroffen und erst dann war ich im Stande die Varietät zu bestimmen. Auf Grund der Beschaffenheit der 3. und 5. Füsse des Männchens gehört unsere Form zu var. *hamata* Schmeil, jedoch weist sie einige wichtige Unterschiede von der typischen Varietät sowohl in Ornamentik der Abdominalsegmente, wie auch in der Bewehrung der Schwimfüsse auf.

Bei dem Typus (die Schmeil'sche Form) besitzen die 2–5 (?) Segmente des Abdomens über den ausgezackten Hinterrändern je eine Dornenreihe (vergl. die tabellarische Übersicht sämtlicher Varietäten dieser Art bei v. Douwe 6, S. 279). Bei unserer *hamata* sind die 2–4 männlichen Segmente des Abdomens nicht ausgezackt, sondern mit doppelten Dornenreihen an und vor dem Hinterrande besetzt,

ähnlich wie bei der var. *biseriatis* Mikoletzky und der Form, die von Douwe aus Bayern beschrieben wurde (6). Die Dorne der oberen Reihe stehen aber bei unserer Form nicht so dicht, wie die der unteren.

Ausserdem ist die Cuticula dieser Segmente ventral mit sehr feinen aber langen Haaren bedeckt, wie dies auch von Douwe bei dem Männchen aus Wendelsteingebiet in Bayern (6) beobachtet wurde; an der Dorsalseite kommen, statt diesen Haaren, sehr kleine Dorne vor, in 3 Reihen an jedem Segmente geordnet.

Einige Abweichungen im Bau der Schwimmfüsse bemerken wir an dem 2. und 4. Fusspaare des Männchens und an dem 2. Paare des Weibchens. Die Aussenäste des 2. Fusses sind bei unserer Form in beiden Geschlechtern ganz ähnlich gebaut (Taf. V, Fig. 15), d. h. anders, als bei der typischen Art und der typischen *hamata*, wo die Äeste sich voneinander in beiden Geschlechtern (17, Taf. 7, Fig. 110 und 114) unterscheiden. Die Innenäste dieser Füsse sind beim Männchen unserer Form sehr verlängert und am 2. Gliede mit 3 Borsten versehen, davon eine von der Innenseite inseriert ist (Taf. V, Fig. 15). Diese Äeste sind denselben der 2. Füsse des Weibchens der Hauptart ähnlich (Mrazek 17, Taf. 7, Fig. 114), doch sind die letzteren nicht so lang und entbehren der Innenrandborste. Bei dem Weibchen unserer *hamata* sind die Innenäste dieses Fusspaares viel kürzer, als bei der Hauptart, sonst ganz ähnlich bedornt. Die Innenäste des 2. Fusspaares reichen beim Männchen unserer Form bis zur Hälfte des 3. Aussenastgliedes, beim Weibchen der Hauptart (auch beim Weibchen der typischen *hamata*) bis zur Hälfte des 2. Aussenastgliedes und beim Weibchen unserer Form nur zum Ende des 1. Gliedes desselben Astes.

Die Schwimmfüsse des 4. P. des Männchens sind bei unserer Form fast in derselben Weise, wie des 2. P. beim Männchen der Hauptart gebaut (Taf. V, Fig. 16; Mrazek 17, Taf. 7, Fig. 114). Ihre Aussenäste sind auch sehr stark von aussen, besonders am 2. Gliede, bedornt; die Innenäste sind kurz und am Ende mit 2 Borsten versehen, die bei unserer Form nach innen gerichtet sind. Die kleine äussere Borste (Taf. V, Fig. 16) kommt nicht immer vor. Der Bau und die Bewehrung der beiden erwähnten Füsse des Männchens der unseren *hamata* sind der var. *lapponica* Ekman (7) aus Nordschweden sehr ähnlich.

6. *Moraria sarsi* Mrazek.

Nur einige Weibchen dieser Art fand ich bei den mit Moos bewachsenen Ufern der kleineren Wigryseen. Am 3. Gliede des Aussenastes des 3. Fusspaares des Weibchens fand ich niemals die Innenrandborste, und nur einmal trat diese Borste am 3. Gliede des 4. Fusses auf. Schmeil (19, S. 89) giebt an, dass „an einem, selten an beiden Füssen des 3. oder 4. Paares tritt jedoch, soweit meine Beobachtung reicht, bei jedem Individuum eine befiederte Innenrandborste auf“. Die wichtigsten Unterschiede im Vergleich mit dem Typus (nach der Beschreibung von Schmeil, 19) habe ich bei unserer Form nicht konstatiert.

7. *Moraria schmeili* Douwe.

Ich fand auch nur einige Exemplare (darunter 1 Männchen) an demselben Orte, wo die vorige Art.

Im Vergleich mit der typischen Form (Douwe, 5) treten in der Ornamentik der Abdominalsegmente nur sehr kleine Abweichungen auf. Die mittleren Dorne über dem Hinterrande des 2. und des 3. weiblichen Segmentes sind bei unserer

Form sehr klein oder fehlend. Nur bei einem einzigen Männchen bemerkte ich in der Dornenreihe über dem Hinterrande des 4. Segmentes kleine Unterbrechung.

Was die Bewehrung der Schwimmfüsse betrifft, finden wir bei unserer Form am 2. Gliede der Innenäste des Weibchens die Innenrandborste nicht (Taf. V, Fig. 17). Beim Männchen ist das 2. Glied des Innenastes am 3. Fusspaare in einen breiten Dorn ausgezogen; in der Mitte desselben sind von der hinteren Fläche 2. Borsten inseriert: die innere grosse und einseitig befiederte, die äussere glatte und schwache (Taf. V, Fig. 18). Bei dem Typus ist dieses Glied in der Mitte seiner Länge in 2 Teile gespalten: der innere Teil ist „in eine schwach gebogene Verlängerung ausgezogen“ und die äussere—mit 2 fast gleichlangen terminalen Borsten versehen (vergl. Douwe 5, Taf. 20, Fig. 27). Die Innenäste des 4. Fusses sind beim Männchen der Wigryform etwas länger und schmaler, als bei der typischen.

II. Subf. Longipediinae.

8. *Viguerella paludosa* Mrazek.

Zu der Gattung *Viguerella* gehören 2 Arten: *V. coeca* Maupas (*Belisarius viguieri*, *Phyllognathopus viguieri*) und *V. paludosa* Mrazek (*Phyllognathopus paludosus*, *Phyllognathopus viguieri* Hartwig). Der erstere wurde ein Jahr früher (1892) von Maupas aus Algier beschrieben (14). Durch eine Missverständnis wurden diese 2 Arten längere Zeit identifiziert, obwohl schon Hartwig, nachdem er im J. 1895 die Maupas'sche Art in Mark Brandenburg wiedergefunden hatte, „konstatierte... einen Unterschied in der Furcalbewehrung zwischen seinen Exemplaren und den Abbildungen Mrazek's“ (vergl. Chappuis 3, S. 522). Dann machte Chappuis (2) aufmerksam auf einige Differenzen im Bau der Furka und der Schwimmfüsse der beiden Arten. Er behielt aber den Namen *Phyllognathopus paludosus* für die Maupas'sche Art, welche er selbst in Schweiz wieder fand. Endlich konstatierte derselbe Zoologe 1916 in seiner ausführlichen Monographie über *Viguerella coeca* (3), dass wir hier mit 2 selbständigen Arten zu tun haben. Chappuis fügte eine systematische Diagnose beider besprochenen Arten bei. Unter anderen Unterschieden sollte den Maxillendrüsen der *V. paludosa* Mrazek nach Chappuis Diagnose ^{er} des pulsatile Apparats fehlen.

Im Sommer 1922 habe ich *Viguerella paludosa* in 2 Orten unseres Gebietes zwischen den submersen Moosen an den Seenufern gefunden. Bei der Beobachtung der lebendigen Exemplare bemerkte ich seitlich am hinteren Rande des Kopfsegmentes 2 rasch pulsierende Bläschen, die nichts anderes als vibratile Organe („appareil vibratoire“ Maupas) der Maxillendrüsen zu bedeuten scheinen. Die Zahl der Kontraktionen war ca. 165—170 in einer Minute. Was den näheren Bau dieser Organe anbetrifft, sie sind, glaube ich, bei *V. paludosa* nach demselben Typus wie bei *V. coeca* gestaltet.

Bis jetzt besitzen wir nur eine Beschreibung von *Viguerella paludosa* von Mrazek (17). In diesbezüglicher Arbeit ist aber die äussere Morphologie des Männchens in allgemeinen Zügen dargestellt, da Mrazek nur 2 männliche Exemplare zur Verfügung hatte. In folgendem will ich auf einige Sexualdifferenzen und Abweichungen vom Typus hinweisen.

Der 1. Abdominalsegment des Männchens ist ohne jede Ornamentik. Am 2. Segmente beginnt sich die obere Dornenreihe (im 1. Drittel der Segmentlänge) von der Hälfte der Seitenbreite mit kleinen Dornen, welche auf die ventrale Sag-

mentfläche übergehen; die ventralen Dorne sind, einige seitlichen ausgenommen, sehr klein. Über dem Hinterrande dieses Segmentes läuft nur ventral eine Reihe feinsten Dorne, die wir als grosse Haare betrachten können. Der 3. Abdominalsegment ist ähnlich wie der 2. beziert, doch sind die Dorne der oberen Reihe grösser und alle gleichartig. Der 4. und 5. Segment sind dem 3. und 4. des Weibchens gleich.

Die Bewehrung der Furcalglieder des Männchens (Taf. V, Fig. 19) unterscheidet sich von derselben des Weibchens (Taf. V, Fig. 20) dadurch, dass die untere Russenrandborste beim Männchen viel länger und befiedert ist.

An den männlichen 1. Antennen ist der Sinneskolben des 4. Gl. stark entwickelt und überragt das letzte Antennalglied (Taf. V, Fig. 21). Im Bau der Mundwerkzeuge findet man bei unserer Form im Vergleich mit dem Typus einige Abweichungen. So besitzen die Maxillen an dem Kauteile unter den Kauzähnen 2 Borsten, davon eine in der Nähe des ersten Zahnes und die zweite ein wenig unten befestigt sind. Diese 2 Borsten fehlen dem Typus. Auch im Bau der hinteren Maxillarfüsse kommen einige Unterschiede vor; 3 kurze zahnartige Borsten der Innenseite sind bei unserer Form nur einseitig und sehr charakteristisch befiedert. Die sie begleitenden 4 Borsten sind ganz anders inseriert und gerichtet, als beim Typus. Am äusseren (distalen) Ende der Maxillarfussplatte (die 1-gliedrig ist) findet sich ein dichter Haarbesatz. Die Einzelheiten der Beborstung des 2. Maxillarfusses sind aus der Fig. 22, Taf. V ersichtlich.

In den Schwimmfüssen des Weibchens beider verglichenen Formen sehen wir keinen bedeutenden Unterschied, doch ist das 1. Fusspaar bei unserer Form etwas anders, als 3 übrige bedornt; dagegen ist beim Typus dieses Fusspaar den 3 folgenden ähnlich (Taf. V, Fig. 23).

Die Schwimmfüsse des Männchens sind denselben des Weibchens fast gleich. Am 5. Fusse des Männchens besteht das Basalglied aus 2 Teilen; der obere ist breit und mit einer Reihe kleiner und langer Dorne (wie beim Typus) beziert, der untere Teil, an deren hinterer Fläche der befiederte, breite Dorn inseriert, ist rundlich und von aussen eingebuchtet (Taf. V, Fig. 24). Bei dem Typus ist die innere Erweiterung dieses Gliedes „nur durch einen befiederten Dorn und eine Querreihe von Dornen angedeutet“. Die Geschlechtsorgane des Weibchens und zwar die Ovarien und die Ovidukte sind denen der *Viguiarella coeca* Maupas (14, 3) fast ähnlich. Der hintere Teil der Ovidukte reicht bei unserer Art bis zur Hälfte des 3. Abdominalsegmentes, d. h. ist länger, als bei *V. coeca*. Die *receptacula seminis* sind denselben der typischen Form gleich. Das männliche Geschlechtsorgan von *V. paludosa* wurde bis jetzt noch nicht beschrieben. Aus meinen Beobachtungen geht hervor, dass dieses Organ demselben von *V. coeca* sehr ähnlich ist. Es besteht: 1. aus einem unpaarigen Hoden mit sehr langem Samenleiter, dessen 2. (d. h. die längste) Schlinge bis zum Anfang des 1. Thoracalsegmentes reicht und nach der Umbiegung sich mit einer Erweiterung, wo der langovale Spermatophor liegt, im 1. Abdominalsegmente endet, und 2. aus einer Drüse—„Kopulationsdrüse“ (Maupas), oder „Klebdrüse“ (Chappuis) mit dem grossen fast kugeligen Reservoir, welches eine Substanz, die in Zickzack ausgezogene Faden bildet, enthält. Die keulenförmige Klebdrüse ist hellgrau gefärbt; sie liegt vorwiegend im 4. und 5. Thoracalsegmente; ihr stark lichtbrechendes Reservoir ist unten und rechts oder links von der Drüse im 1. und der Hälfte des 2. Abdominalsegmente gelegen.

Die Erweiterung des Endteiles des Samenleiters mit dem Spermatophor nimmt die Länge der Hälfte des 4., den 5. Thoracal- und den 1. Abdominalsegmente.

Die erwähnten Teile des männlichen Geschlechtsapparates liegen bei verschiedenen Individuen nicht immer an derselben Stelle. Trifft man die Klebdrüse mit ihrem Reservoir auf der rechten Körperseite, so liegt der Hoden mit dem Samenleiter (und dem Spermatophor) links und umgekehrt: bei der linken Lage des Drüsenapparates (die Klebdrüse ist oft von seinem Reservoir bis zur Mittellinie des Körpers verdrängt) liegen die Hoden mit dem Samenleiter und Spermatophor rechts. Diese Verhältnisse bei *V. Coeca* sind schon von Maupas und Chappuis geklärt.

Die Weibchen mit dem Eiballen wurden von mir niemals beobachtet; wahrscheinlich werden die Eier einzeln ins Wasser abgelegt, wie dies bei *V. coeca* der Fall ist.

Die Länge des Weibchens unserer Form beträgt ca. 0.54 mm, des Männchens 0.47 mm. Die lebendigen Tiere sind fast durchsichtig. Die Bewegungen in reinem Wasser stimmen mit der Beschreibung von Chappuis (2) für *V. coeca* völlig überein.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Alle Zeichnungen sind mit Hilfe des Abbeschen Zeichenapparates entworfen. (Mikroskop von C. Zeiss). Die Präparate, von welchen sämtliche Zeichnungen entworfen sind, wie auch die Exemplare der in dieser Publikation beschriebenen Harpacticiden finden sich in der Hydrobiologischen Station am Wigrysee.

Die Abbildungen: 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 23 und 24 sind ca. 535-fach, Fig.: 1, 3, 9, 20 u. 21 ca. 495-fach und Fig.: 2, 17, 18 u. 22 ca. 770-fach vergrößert.

TAFEL IV.

Parastenocaris brevipes Kessler.

- Fig. 1. Vorderantenne des Männchens.
 „ 2. Maxille vom Männchen.
 „ 3. Erster Maxillarfuss vom Männchen.
 „ 4. Fuss des 4. Paares vom Männchen. \times ca. 830.
 „ 5. Der letzte Cephalothorax- und d. I. Abdominalsegment des Weibchens; ventrale Sete. \times ca. 580.

Epactophanes richardi Mrazek.

- Fig. 6. Rostrum des Weibchens; dorsale Seite. \times ca. 340.
 „ 7. Der letzte Abdominalsegment und die Furka des Weibchens; dorsale Seite. \times ca. 340.
 „ 8. Der rechte Furkalast von innen gesehen.
 „ 9. Maxille vom Weibchen.
 „ 10. Erster Maxillarfuss vom Weibchen.
 „ 11. 5. Fuss vom Weibchen.
 „ 12. 1. Abdominalsegment des Weibchens mit Cuticulargebilden des Genitalfeldes.

Canthocamptus pygmaeus Sars.

- Fig. 13. Beide letzte Aussenastglieder des 2. Fusspaares vom Männchen.

Canthocamptus pygmaeus Sars.

Fig. 14. Innenast des 3. Fusspaares vom Männchen.

Canthocamptus schmeili Mrazek var. *hamata* Schmeil

Fig. 15. Fuss des 2. Paares vom Männchen.

„ 16. Fuss des 4. Paares vom Männchen.

Moraria schmeili Douve.

Fig. 17. Innenast des 4. Fusspaares vom Weibchen.

„ 18. Innenast des 3. Fusspaares vom Männchen.

Viguiierella paludosa Mrazek

Fig. 19. Letzter Abdominalsegment und Furka des Männchens; dorsale Seite.

„ 20. Derselbe Segment und Furka des Weibchens; ventrale Seite.

„ 21. Vorderantenne des Männchens.

„ 22. 2. Maxillarfuss vom Weibchen

„ 23. Schwimmfuss des 1. Paares vom Weibchen

„ 24. 5. Fuss vom Männchen.

ALFRED LITYŃSKI

SIEJA I SIELAWA W JEZIORACH SUWALSKICH I AUGUSTOWSKICH.

(z 1 tablicą).

Jeden z najbardziej interesujących i rzadkich składników ichtjofauny polskiej stanowią ryby łososiowate z rodzaju gąbIELI (*Coregonus*). Streszczam poniżej ważniejsze dane, jakie udało mi się dotąd zgromadzić o gąbIELACH, żyjących na terenie Suwalszczyzny oraz sąsiednich krain jeziornych. Należą one do 2 podrodzajów: sieji (*Coregonus coregonus* s. s.) i sielawy (*Coregonus argyrosomus*).

1. SIEJA.

Pierwszą dokładniejszą wiadomość o sieji jeziornej u nas podał w r. 1863 A. Wałęcki. W I. części cennych „Materiałów do fauny ichtjologicznej Polski“ przytacza autor o występowaniu jej szczegół charakterystyczny: „Jedyną dotąd w kraju z pewnością wiadomą miejscowością jest jezioro Wigierskie w pobliżu Suwałk, odznaczające się tak wielkością swoją, jak głębokością swych toni, które kryją w sobie ten rzadki, a przytem szacowny gatunek... prawdziwie kryją, gdyż i tu poławia się ona z trudnością, rzadko i nielicznie“ (s. 26). W wydanej w r. 1864 części II tychże „Materiałów“ Wałęcki utożsamia sieję wigierską z gatunkiem *Coregonus maraena* Bloch, przyczem podnosi, iż gąbIEL ów „nazwany przez Blocha Madju-Maräne¹⁾ od jeziora Madnego na Pomorzu Szczecińskim, znany jest prócz tego z kilku innych jezior głębokich północno-wschodniej Europy.“ Autor w końcu stwierdza, iż „oznaczenie geograficznego rozprzestrzenienia mocno naukę obchodzi.“ Również w późniejszym „Przyczynku do naszej fauny ichtjologicznej“ (1889—90, s. 287) Wałęcki jeszcze raz dobitnie zaznacza, że jezioro Wigierskie jest to „jedyna w kraju miejscowość sieji.“

Pod nazwą *Coregonus maraena* figuruje sieja wigierska w późniejszej literaturze rosyjskiej, zarówno naukowej (Heyneman 1902, Eglit 1912), jak w wykazach urzędowych był. ministerstwa rolnictwa. Należy zaznaczyć, iż z polecenia tego ministerstwa miano podjąć w latach 80-ych próbę aklimatyzowania w paru jeziorach suwalskich „sieji“ importowanej z Rosji, zapewne z j. Pejpusu, skąd również podają autorzy rosyjscy gatunek *Coregonus maraena*. Próby tego rodzaju, powtórzone w r. 1900, wyników pomyślnych wprawdzie nie dały, przyczyniły się jednak do utrwalenia w naszej literaturze rybackiej mniemania, jakoby sieja jeziora Wigierskiego była pochodzenia obcego. Sądzę, że ustalona w tradycji ustnej kilku pokoleń rybaków wigierskich dawność istnienia sieji w tem jeziorze, obok braku wszelkich pozytywnych dowodów sprowadzenia jej z zewnątrz, usuwają podstawę do przypuszczeń, jakoby

¹⁾ W oryginale: „Maduj-Maräne“, co pozwalam sobie—zgodnie z fonetyką niemiecką—skorygować. Nazwa maraena jest bardzo dawna i pochodzi zapewne z dialektu staroholsztyńskiego. Na półw. Skandynawskim nazywają powszechnie sieję „sik“, od czego wywodzi się rosyjska nazwa „sig“. W Danii nazywają tę rybę „helt“.

sieja miała nie być prastarą mieszkanką Wigier. Zauważę, iż statystyka dokładna połowów jej w tem jeziorze sięga 1860 roku.¹⁾

Systematyka ryb siejowatych nastęrcza oddawna poważne trudności, wobec wybitnej zmienności form, należących do podrodzaju *Coregonus*. Zainteresowanie do badań nad morfologią i biologią głąbieli obudziła się w latach ostatnich zwłaszcza od czasu, gdy Thienemann w szeregu prac (1912, 1915, 1916, 1922) wykazał, że jedyną pewną cechę, pozwalającą poszczególne gatunki i odmiany odróżnić od siebie, stanowi budowa narządu filtrowego, a ponadto, iż gęstość samego filtru pozostaje u nich w związku widocznym z różnym sposobem odżywiania. Autor wskazał następnie (1918) na fakt uderzający iż w Niemczech północnych sieja jest autochtonem tylko w 3 jeziorach, tam mianowicie, gdzie woda warstw głębokich wyróżnia się niezwykle bogactwem tlenowem i że przeciwnie, zapuszczona sztucznie do szeregu jezior—wyginęła sieja tam wszędzie, gdzie ilość gazu tego warunkowi powyższemu nie odpowiada.

Ponieważ sieja żyjąca w Wigrach nie była dotąd pod względem narządu filtrowego badana, nie posiadaliśmy również żadnych danych o zawartości tlenu w wodzie tego jeziora, dwa punkty powyższe nasuwają się nadewszystko uwadze, jako mogące wyjaśnić zarówno stanowisko formy wigierskiej w systematyce rodzaju *Coregonus*, jak rzucić światło zarazem na biologję jej i pochodzenie.

Uzyskanie do zbadania okazów sieji z Wigier napotykało przez dłuższy czas przeszkody niepokonane. Jedną z przyczyn istotnych stanowiła rzadkość jej w jeziorze, spowodowana po części niewłaściwą w tym kierunku gospodarką był. władz rosyjskich, następnie dewastacją, jakiej jeziora suwalskie uległy w latach wojny. Dopiero na początku r. 1923, za uprzejmą interwencją inspektora rybackiego p. J. Mackiewicza, dostarczone zostały przez dzierżawców państwowych jezior suwalskich 2 okazy sieji dla Stacji. Jeden pochodził z połowu, dokonanego 19 lutego 1923 r. na toni „Bór” w części najszerzej Wigier²⁾. Drugi złowiony został 24 stycznia tegoż roku w sąsiednim, ok. 24 m. głębokim j. Krzywem Huciańskim (ob. mapkę schematyczną jezior Wigierskich w № 1 Sprawozdań).

Dwa okazy wspomniane ujawniły w budowie zewnętrznej poważne różnice, jak to wynika z zestawienia:

TABELKA I.

	Płeć	Długość ciała	Długość całkowita	Szerokość	Waga g.	Długość boczna gł. w	Długość szczęki górnej	Lusek linii nab.	Lat
Okaz z Wigier	samiec	33.0	± 37.5	9.0	540	6.3	1.8	93/95	4
Okaz z Krzywego	camica	42.0	50.0	10.5	942	9.3	2.8	90/92	5

¹⁾ Mimochodem nadmienię, że sprawa pochodzenia sieji dostarczyła wątku do paru legend miejscowych. Najbardziej z nich realistyczna głosi, iż ryba ta została przez kamedulów sprowadzona „z Włoch”. Słaby punkt tego rozpowszechnionego w Suwalszczyźnie podania polega na fakcie, że sieja i wogóle głąbiele w Europie południowej nie żyją.

²⁾ Na załączonej na s. 14 niniejszego zesz. mapce toni punkt ów oznaczony jest liczbą 69. Przybliżona głębokość jeziora wynosi w tem miejscu 35—40 m.

Wybitniejsze jeszcze różnice ujawniły stosunki narządu filtrowego, co uwidoczniają liczby:

		Okaz z Wigier	Okaz z Krzywego
Ilość ząbków na łukach skrzelowych	Łuk I	26, 25	28, 29
	II	27, 28	29, 30
	III	24, 24	28, 28
	IV	21, 21	23, 23
Względna długość ząbków	Łuk I	7.2	5.3
	II	15.2	10.5

Jak świadczą liczby przytoczone, okaz wigierski posiada filtr słabiej uzębiony, same zaś ząbki znacznie krótsze, niż okaz z Krzywego. Gdy bowiem u pierwszego długość największego ząbka mieści się w długości części uzębionej I łuku 7 razy, u drugiego stosunek ów wyraża się liczbą: 5. Różnice powyższe występują wyraźnie na załączonych rysunkach, będących reprodukcją fotograficzną wypreparowanych i rozpostartych narządów filtrowych (Tab. VI, B).

Zwróćmy się obecnie do odmian sieji, zbadanych przez Thienemanna, aby się przekonać, w jakiej mierze ustanowione przezeń „wzory“ filtrów dają się zastosować do form suwalskich. Autor wspomniany (1922) dzieli wszystkie znane formy północno-niemieckie—łącznie z żyjącymi w morzach: Północnem i Bałtyckiem oraz w kilku większych jeziorach Szwecji i Norwegii—na 3 gatunki: 1. *generosus* Peters, 2. *lavaretus* (L.) Collet i 3. *holsatus* Thienemann. Trzy gatunki wymienione znamionują trzy różne stopnie ewolucji filtru skrzelowego, przyczem *C. generosus*, czyli t. zw. sieja szlachetna, wyróżnia się najgęstszą, zaś *C. holsatus*, czyli sieja holsztyńska, najrzadszą jego budową. Dawny gatunek *C. maraena*, t. j. sieja jeziora Madnego (Madüsee), z którą, zdaniem Waleckiego oraz autorów rosyjskich, ma być identyczna zarówno pierwotna mieszkanka Wigier, jak aklimatyzowany niefortunnie w Suwalszczyźnie (i Grodzieńszczyźnie) sig rosyjski, jest w tym systemie jedną z form gatunku *C. lavaretus*, czyli sieji wędrowniej.

Należy zaznaczyć, iż systematyka Thienemanna nie zyskała dotąd powszechnego uznania. Niepodobna zaprzeczyć, że główny jej brak polega na niedostatecznym uwzględnieniu ryb siejowatych z innych krajów, zwłaszcza „sika“ i „skadda“ szwedzkiego, jak również „siga“ rosyjskiego. Z tą samą słusznością przewidywać możemy, że rozszerzenie zakresu badań w tym kierunku powiększy liczbę gatunków siejowatych, jak również, że może ją zmniejszyć, w razie znalezienia form przejściowych. Pozostawiając na uboczu sprawy, które w danym razie mogą być sporne, stwierdzam, iż liczba oraz względna długość ząbków filtrowych u formy z j. Krzywego pozostaje w granicach wahań, ustalonych przez Thienemanna dla *C. lavaretus*, przytem najbliżiej odpowiada stosunkom istniejącym u formy z j. Madnego, gdzie względna długość ząbków na I łuku wynosi: 3.3—6.9, średnio 5.2, na II łuku: 6.4—14, średnio 10.7. W ten sposób bliskie pokrewieństwo formy z Krzywego z *C. maraena* zdaje się nie ulegać wątpliwości.

Przeciwnie okaz sieji z Wigier zbliża się ilością ząbków filtrowych najwidoczniej do sieji holsztyńskiej, natomiast według długości tych ząbków zajmuje stanowisko jeszcze bardziej krańcowe, niż forma typowa, zamieszkująca Selentersee, gdzie względna ich długość na I ł. wynosi: 5.0—7.6, średnio 6.1, na II ł.: 8.5—14,

średnio 10.8¹). Rzecz znamienna, że pokrewieństwo to rozciąga się również na sferę odżywiania form omawianych. Mianowicie sieja holsztyńska nie jest planktonożerna, lecz—zgodnie z rzadką budową swego filtru—żywi się grubszym pokarmem dennym, złożonym głównie z kielży głębinowych *Pallasea quadrispinosa*, małży z rodz. *Pisidium* oraz larw *Chironomidów*. W żołądku okazu wigierskiego znalazłem również liczne pancerze *Pallasea*, żadnych natomiast śladów zwierząt planktonowych, stanowiących pospolity pokarm większości głąbieli.

Mając do dyspozycji dwa zaledwie okazy morfologicznie tak różne i uwzględniając wspomniane próby zapuszczenia do jezior suwalskich сига rosyjskiego, trudno było rozstrzygnąć z całą stanowczością, która z tych dwu form jest miejscowa, która zaś stanowi prawdopodobnie produkt aklimatyzacji późniejszej. Było to tem trudniejsze, że w dostępnej mi literaturze brak niestety danych szczegółowych o charakterze morfologicznym сига, domniemanego protoplasty poławianych zrzadka w jeziorach suwalskich (np. w j. Serwy, w j. Rybczyźnie) okazów niewątpliwie pochodzenia obcego. Ograniczyć się narazie wypadło do porównania naszych okazów z 2 okazami сига z j. Ładogi, pochodzącymi z daru B. Dybowskiiego i należącymi obecnie do zbiorów Działu Zoologicznego Państ. Muzeum Przyrodniczego w Warszawie²). Okazy, konserwowane w alkoholu, miały etykietkę: „*Coregonus sicus* Cv.“ Długość większego, samicy, zapewne 5-letniej, z liczną ikrą, wynosi 41.5 cm. Ilość łusek w linii nabocznej 93/94. Głowa duża, pysk stosunkowo szeroki, tępo ścięty. Okaz ów nie różni się tedy zbyt długością ciała, kształtem głowy i wielkością od sieji z j. Krzywego. Długość okazu mniejszego dochodzi tylko 30 cm, wiek nie przenosi zapewne 3 lat. Jak się zdaje, była to niedojrzała samica. Budowa narządu filtrowego ujawniła u obu osobników ten sam plan zasadniczy, jakkolwiek młodszy wyróżniał się większą długością względną ząbków na I łuku. Należy zaznaczyć, że większa długość względna ząbków filtrowych stanowi zwykle zjawisko u osobników młodych tej grupy.

Wśród form zbadanych przez Thienemanna stoją te dwa okazy najbliżej *C. generosus* z j. Gorzyńskiego (Wielkopolska, pow. Międzychód), jak to widzimy z tabelki:

TABELKA II.

Ilość ząbków na łukach	J. Ładoga			J. Gorzyńskie	
	Łuk I	Granice wahań	Średnio	Granice wahań	Średnio
	II	39—43	41	38—46	42.43
	III	43—47	45	37—49	42.43
	IV	37—41	39	33—41	38
		29—33	31	29—35	32
Względna długość ząbków	Łuk I	4.6—6.3	5.5	3—5.3	4.3
	II	10.3—11.2	10.7	7—10.3	8.3

¹) Prof. Thienemann, który sprawdził oznaczenia me na zasadzie dostarczonych mu fotografii narządu filtrowego, wypowiedział się stanowczo za przynależnością okazu z Krzywego do grupy *lavaretus*, wyraził przytem zapatrywanie, iż formę naszą należałoby umieścić „na początku“ szeregu form tutaj należących. Podobnież formę z Wigier uznał za identyczną ze swoim gatunkiem *C. holsatus*.

²) Możliwość odnalezienia i zbadania tych okazów zawdzięczam uprzejmości pp. dyr. A. Wagnera i dra W. Polińskiego.

Zatem liczby przeciętne ząbków u dwu okazów z Ładogi odpowiadają na wszystkich łukach dość dobrze stosunkom, stwierdzonym dla formy j. Gorzyńskiego. Znaczną różnicę wykazuje atoli względna długość ząbków, która u okazów rosyjskich pozostaje znacznie w tyle poza liczbami przeciętnymi dla formy gorzyńskiej, natomiast nie różni się pod tym względem zasadniczo od formy z j. Krzywego. Jak widzimy, filtr okazów z Ładogi nie odpowiada ściśle żadnemu z wzorów Thiemanna. Niemniej jest rzeczą jasną, iż budowa filtru stawia wspomnianą formę rosyjską na jednym krańcu szeregu, którego punkt przeciwległy zajmują formy takie, jak holsztyńska i wigierska.

Mówiąc krótko, okazy сига z Ładogi zdradzają pod względem charakteru filtru cechy skrajne: gęstość oraz liczba ząbków jest tutaj wybitnie większa, niż u obu osobników suwalskich (Tab. VI, C). Dokonane pomiary wskazują niewątpliwie na znacznie bliższe pod tym względem pokrewieństwo сига z Ładogi z okazem z Krzywego, niżeli z sieją z Wigier.

Pragnę dorzucić jeszcze uwagę parę o okazie złowionym w j. Krzywem. Zaznaczę, że była to dojrzała samica, z jamą ciała wypełnioną przez ikrę. Ponieważ połów odbył się w końcu stycznia, natomiast okresy tarła w rodzaju *Coregonus* dość ściśle są ustalone i przypadają (według informacji, udzielonych mi przez rybaków miejscowych, również w Wigrach) najpóźniej na połowę grudnia, nie ulega przeto wątpliwości, iż samica ta ikry w swoim czasie nie złożyła. Fakty podobne znane są w literaturze zawodowo rybackiej i cytowane jako zwykła reakcja, wywołana niepomyślną aklimatyzacją u bardziej wrażliwych na zmianę otoczenia gatunków. Jest tedy wielce prawdopodobne, iż okaz sieji z Krzywego jest właśnie takim przybyszem obcym, źle dostosowanym do środowiska. Przemawia za tem przypuszczeniem również wygląd jego zewnętrzny: szczupłość ciała, płaski, zapadły grzbiet (Tab. VI, A), wreszcie wewnątrz przewodu pokarmowego, w którym nie odnalazłem żadnego śladu pożywienia.

Już po przygotowaniu notatki powyższej do druku, otrzymałem ze źródła tego samego 3 nowe okazy sieji, złowione 14 stycznia 1924 r. na tej samej toni Bór w Wigrach. Były to samice doskonale odżywione, w wieku od 5 do 9 lat. Identyczność ich morfologiczna z opisanym wyżej samcem już na pierwszy rzut oka nie ulegała wątpliwości. Jedyną różnicę zewnętrzną stanowił (podobnie, jak to widzimy również u sielawy) wygięty równomiernym łukiem zarys brzuszny ciała, gdy samiec, wobec większej stosunkowej wypukłości grzbietu, posiada wygląd „garbaty“ (por. Tab. VI, A). Ponadto miałem możność zbadania jednego z 2 okazów sieji, znajdujących się w zbiorach przyrodniczych gimnazjum Męskiego w Suwałkach. Jakkolwiek okazom ostatnim brakło etykiетки objaśniającej, charakterystyczny ich pokrój nie pozostawiał wątpliwości, że mamy przed sobą typową sieję wigierską. Wątpliwość wszelka ustąpiła po zbadaniu narządu filtrowego¹⁾.

¹⁾ Możliwość zbadania okazu powyższego zawdzięczam uprzejmości p. dyrektora J. Firewicza. W tabelce załączonej oznaczony jest on N-rem 5. Co do okazu drugiego, nie mogłem zbadać go bliżej z powodu przeszkody natury technicznej. Wnosząc z wyglądu zewnętrznego, pochodzi on również z Wigier. Długość ciała dochodzi 60 cm (bez płetwy ogonowej), szerokość około 20 cm. Okaz tedy wyjątkowo dorodny.

Cechy zewnętrzne 4-ch osobników ostatnio wymienionych zestawione są poniżej:

TABELKA III.

Nr	Długość ciała cm	Długość całkow. (z płet. ogonową)	Waga kg.	Wiek	Szerok. najwięk.	Szerokość nasady pł. ogon.	Długość boczna głowy	Łusek linji nabocz.
2	54.0	61.5	2.84	9	17.5	4.8	11.4	100/100
3	39.0	44.5	1.10	5	12.0	3.2	7.6	94/95
4	37.0	42.0	0.80	5	10.5	3.3	6.7	?
5	47.0	52.5	ok. 1.60	6	14.0	3.5	9.4	92/94

Jak widzimy, wszystkie okazy cechuje: znaczna wysokość ciała, wąska nasada płetwy ogonowej, wreszcie znaczna ilość łusek w linji nabocznej, jakkolwiek pod ostatnim względem szerokość wahań jest niemała (92—100). Już te cechy zewnętrzne, mimo iż wartość ich systematyczna nader jest względna, wskazują, iż sieja wigerska nie należy do grupy *marana*. Charakterystyczna jest pozatem linja grzbietowa, która na tylnej granicy głowy wykazuje wcięcie wyraźne (podobnie, jak to bywa np. u leszcza). Cecha ta, zaznaczona dobitnie u wszystkich pięciu samic, jakie widziałem, występuje mniej wyraźnie u samca, przedstawionego na Tab. VI. Długość i wagę ciała, w stosunku do wieku zbadanych osobników, uznać musimy za normalne, gdyż takie same, lub częściowo niższe nawet liczby długości i wagi osiąga sieja w wodach szwedzkich (Alm, 1917) i niemieckich (Thiennemann, 1922). Należy tedy sądzić, że w Wigrach znajduje ona naogół pomyślne dla siebie warunki. Za jeden z nich uznać trzeba obfitość w tem jeziorze kielża dennego *Pallasea quadrispinosa*, towarzyszącego sieji, jak się zdaje, stale w jeziorach północnych i stanowiącego główny pokarm sieji holsztyńskiej¹⁾. Drugim warunkiem jest wysoka zawartość tlenu w wodzie warstw głębokich. Według perjodycznych badań, obejmujących okres roczny, ilość gazu tego w głęb. 40—50 m (w punkcie najgłębszym części południowej jeziora) nie spada nawet w okresach *minimum* poniżej 3 cm³ w 1 litrze wody. Istnieją dane, wskazujące na to, że część najszersza jeziora—płoso zachodnie, gdzie zdaje się głównie przebywać sieja, posiada wodę jeszcze bardziej utlenioną. W obrębie toni „Bór“ znalazłem w 2-j połowie zimy (w końcu lutego) w 2 zbadanych punktach przy dnie (0.5 m nad powierzchnią mułu) następujące ilości tlenu: 1) w głęb. 20m 7.50 cm³ w litrze wody, czyli 80% O₂ w stosunku do stanu nasycenia normalnego i 2) w głęb. 37m 6.10 cm³, czyli 65.5% w tymże stosunku. Temperatura wody w 1-ym punkcie wynosiła 3.0°, w 2-im 3.3° C. ²⁾

Przechodzę do budowy narządu filtrowego. Z czterech osobników w Tab. III wymienionych nie miałem możności zbadania filtra u najmniejszego, oznaczonego N-rem 4. U trzech pozostałych narząd filtrowy, jakkolwiek zasadniczo w ten sam sposób zbudowany, wyróżniał się od opisanego uprzednio osobnika Nr. 1 jeszcze

¹⁾ Obecność *Pallasea* w Wigrach stwierdził po raz pierwszy K. Demel (por. „*Pallasea quadrispinosa* w jeziorze Wigerskim“ w zeszycie niniejszym). Z innych jezior suwalskichłowilem ten ciekawy gatunek w j. Hańcza, wybitnie oligotroficznym, przeszło 80 m głębokiem, zapewne najgłębszym jeziorze w Polsce.

²⁾ Materiał szczegółowy, dotyczący bilansu tlenowego Wigier, znajdzie uwzględnienie w pracy późniejszej.

mniejszą długością względną ząbków. Zestawienie poniższe zawiera liczby znalezione dla wszystkich 4-ch okazów.

TABELKA IV.
Ilość ząbków filtrowych.

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 5	Średnio
Łuk I	26.25	29.28	28.27	29.29	28
II	27.28	27.29	26.26	29.30	28
III	24.24	24.25	23.25	26.26	25
IV	21.21	21.22	22.23	24.24	22
Względna długość ząbków					
Łuk I	7.2	8.6	9.0	8.4	8.3
II	15.2	12.1	13.0	13.8	13.5

Sieja wigierska ma tedy wistocie niewiele wspólnego z formą j. Madnego. Narząd jej filtrowy odznacza się krótkością ząbków tak wybitną, jakiej wogóle u żadnej ze znanych nam form rodzaju *Coregonus* nie spotykamy. U trzech form pokrewnych, posiadających, zdaniem Tienemanna (1922), najkrótsze ząbki, tj. holsztyńskiej (*typica*), meklenburskiej (*scallensis*) oraz szwedzkiej (*suecica*), należących do gatunku (względnie „grupy”) *holsatus*, długości względne ząbków na I łuku wynoszą: 6.1, 5.6 i 7.4. Różnice, jak widzimy, nie są znaczne. Liczba znaleziona przez nas dla sieji wigierskiej, gdzie względna długość ząbków na tym łuku wynosi: 8.3, stanowi dalsze ogniwo niniejszego szeregu, ogniwo krańcowe, jeśli za punkt wyjścia uważać będziemy formę o ząbkach najdłuższych (*scallensis*). Wyróżnić ją możemy jako nową, czwartą formę gatunku holsztyńskiego, której nazwa naukowa brzmiałaby: *Coregonus holsatus f. wigrensis*. Pod względem biologicznym reprezentuje ona formę głąbiela, który zerwał całkowicie z planktonożernym trybem życia i zgodnie z budową swego narządu filtrowego, przeszedł do pokarmu wyłącznie dennego.

Przesądza to w znacznej mierze poruszone na wstępie zagadnienie autochtonizmu mieszkanki jeziora Wigierskiego. Odrębność jej morfologiczna skłania nas do mniemania, iż jezioro to stanowi naturalną, prastarą siedzibę sieji, która z biegiem lat nabrała charakteru formy endemicznej, danemu tylko zbiornikowi właściwej. Pogląd taki harmonizuje w zupełności ze swoistym rozszedleniem i biologją form pokrewnych w Europie. Nie ulega wątpliwości, że wszystkie głąbiele są rybami pochodzenia północnego. Przemawia za tem wyraźnie: 1) pospolitość ich ograniczona głównie do takich krajów, jak Szwecja, Norwegja, Finlandja, Karelja, 2) wyspowe ich rozszedlenie na pojezierzu bałtyckim, 3) występowanie licznych form pokrewnych (*Cor. wartmanni*, *C. schinzi*, *acronius* i t. p.) w jeziorach alpejskich, położonych wyłącznie na stokach północnych, 4) przebywanie głąbieli u nas w wodzie zimniejszej i 5) okresy tarła w zimniejszej porze roku. Pewnem jest, iż sieja na obszarze nadbałtyckim stanowi swego rodzaju *zabytek* z minionych czasów. Wniosek ten wyprowadzamy nie z takich czy innych teoryj lodowcowych, lecz z faktów, spostrzeżonych w czasach historycznych i stwierdzających zanik postępowy sieji w jeziorach, położonych wzdłuż obecnej południowej granicy jej rozszedlenia. Dzieła dawne rybackie początku XVII i XVIII w. zawierają wzmianki o licznych występowaniu sieji w jeziorach holsztyńskich i meklenburskich. Między innymi wymieniane były np. jeziora: Plön, Tollen, Karwitzsee i in., gdzie obecnie gatunku tego już nie

poławiają. Wałęcki (1864) wspomina podobnie o „podaniu”, jakoby sieja miała żyć u nas w jeziorze Trockiem i Miadziole. Wszystko to wskazywałoby, że głąbiel ów był w wymienionej części Europy niegdyś znacznie pospolitszy i że jesteśmy świadkami dalszego stopniowego jego wypierania ku północy.

Liczebność sieji w Wigrach była w latach dawniejszych również znacznie większa. Z urzędowych danych ros. ministerstwa rolnictwa wynika, że przełomowym w tej mierze był rok 1900, kiedy zniesiono dotychczasową ochronę tego gatunku i przystąpiono w całej Suwalszczyźnie do intensywnej eksploatacji jezior gęstemi sieciami¹⁾. Następstwa podobnego zarządzenia ilustruje wymownie statystyka połowów w okresie od 1901 do 1907 r. W ciągu lat siedmiu spadła ilość poławianej sieji z 696 kg. w r. 1901 na 72 kg. w r. 1907, czyli dziesięciokrotnie. Lata późniejsze dokończyły dzieła zniszczenia. Obecnie zaledwie znikome niedobitki dawnej kolonii żyją jeszcze w Wigrach.

2. SIELAWA.

Występowanie sielawy (*Coregonus albula* L.) jest na ziemiach polskich znacznie częstsze, rozsiadlenie zaś wiele równomierniejsze, niż poprzednich gatunków. Kraina sielawy pokrywa się w Europie w zasadzie z krainą sieji, t. zn. ograniczona jest do północnych odgałęzień kontynentu, na które rozpostarły się niegdyś wielkie lodowce. Kraina ta ciągnie się pasem szerokim od Irlandji na zachodzie przez Danję, Skandynawję, Niemcy północne, następnie wzdłuż polskich części pojezierza Bałtyckiego ku Litwie, Inflantom, Finlandji, Rosji północnej, wreszcie ku brzegom morza Białego. Najliczniejsze stanowiska sielawy, podobnie jak sieji, skupione są w obrębie Szwecji, Finlandji i Karelji, w krajach zaś pozostałych, tj. położonych od nich ku południowi, zachodowi i wschodowi, stanowiska te stają się coraz rzadsze. Przez kraje te przebiega właśnie granica południowa rozsiedlenia sielawy w Europie. Z jezior alpejskich gatunek ten jest nieznan. Co do granicy północnej, na półw. Skandynawskim sięga sielawa po za koło podbiegunowe, nie dociera jednak do wybrzeża oceanu Lodowatego, jak stwierdzono to dla *Coregonus lavaretus* (Huitfeldt-Kaas, 1923).

Na obszarze Suwalszczyzny i sąsiednich powiatów wo. Białostockiego stanowi sielawa zjawisko względnie pospolite, przytaczają bowiem 9 jezior, gdzie jest obecnie, lub była poławiana przed wojną. I tutaj jednak liczebność jej zmalała znacznie, zapewne również w następstwie nadmiernej eksploatacji, i dopiero od r. 1922 poczyna wzrastać ponownie.²⁾

Do chwili obecnej miałem możność zbadania 66 dorosłych osobników sielawy, dostarczonych na Stację przez dzierżawców jezior państwowych. Osobniki powyższe pochodziły z 6 jezior następujących: Wigry, Perty, Hańcza, (pow. suwalski), Sajno

¹⁾ Szczegół ostatni zaczerpnąłem z ustnych informacji starych rybaków wigierskich. (Statystykę połowów sieji przytacza za Eglitem świeżo B. Dixon (1923).

²⁾ Jak wynika z urzędowej statystyki rosyjskiej, zmniejszenie liczebności sielawy w jeziorach był. gubernji Suwalskiej datuje się od r. 1900. Postępowało ono w tempie nieco szybszem nawet, niż sieji. (Por. Eglit, 1912) Po zastosowaniu przez władze polskie ochrony sielawy, liczebność na 3 jeziorach stale rośnie. Np. w zimie r. 1923 jeden zaciąg dawał na j. Sajno 30-40 kg. tej ryby, w styczniu zaś r. 1924 zdarzały się już połowy podobno po 200-300 kg (Gałduś, Rybszczyzna).

(pow. augustowski), Gaładuś (pow. sejneński) i Rybszczyzna (inaczej: Drenstwo, pow. szczuczyński). Jedynie z 3 jezior ilość okazów była stosunkowo większa: z j. Sajna 25 okazów, z Rybszczyzny 17 ok. i z Wigier 12 ok. Z jezior pozostałych miałem do dyspozycji od 1 do 8 okazów. Interesowały mię przy badaniach trzy sprawy nadewszystko: 1. zawartość tlenu i planktonu w wodzie odnośnych jezior, 2. morfologia i wiek osobników sielawy zamieszkującej pojedyncze zbiorniki i 3. skład znajdującego się w żołądku pokarmu. Wobec trudności komunikacji i znacznej odległości większości jezior od Stacji, gromadzenie materiału limnologicznego jedynie na j. Wigierskiem odbywało się systematycznie. Z kilku innych jezior posiadam dotąd jedynie luźne dane, większości pozostałych nie badałem jeszcze wcale.

TABELA V.

J. Sajno pod Augustowem.

Połowu ryb i badań limnologicznych dokonano 10. II. 1923. Długość jeziora ok. 85 km. Szerokość ok. 1.0 km. Głębokość maksymalna ok. 21 m. Grubość lodu 12 cm. Przezroczystość wody 6 m. T° w głęb. 19 m. 20°C. Zawartość O₂ w stosunku do nasycenia normalnego: a) w głęb. 10 m. 84%, b) w głęb. 20 m. (0.5 m nad poziomem dna) 88%. Plankton śródziejzorny złożony głównie z 2 gat. widłonogów: *Cyclops strenuus* i *C. viridis*.

Ceregonus albula (13 okazów).

Nr	Płeć	Wiek	Długość ciała cm	Waga g	Zawartość przewodu pokarmowego
1	♀	?	23.0	140	Liczne osobniki <i>Cyclops strenuus</i> .
2	"	?	23.5	150	Nie badano.
3	"	7	21.5	135	Obfity pokarm planktonowy Masowo <i>C. strenuus</i> , pojedynczo <i>C. viridis</i> .
4	"	?	19.0	70	
5	"	?	19.5	85	Nie badano.
6	"	5	17.5	52	
7	♂	?	24.5	148	Obfity pokarm planktonowy: 2 gatunki <i>Cyclops</i> jak wyżej.
8	"	?	24.0	158	
9	"	7	22.5	120	Żołądek pusty
10	"	"	21.5	115	
11	"	?	20.0	73	Żołądek wypelniony planktonem.
12	"	?	19.5	82	
13	"	5	18.5	62	
Średnio:		6 lat?	21.1	106.1	

Wszystkie osobniki w Tab. V wymienione odbyły widocznie tarło w jesieni r. ub. Miały one obecnie gruczoly rozrodcze słabo zaznaczone. Stan odżywienia u wszystkich był dobry. Z nielicznymi wyjątkami posiadały w żołądku obfity pokarm złożony z planktonu, z przewagą znaczną widłonoga *Cyclops strenuus*. Dokonane równocześnie połowy planktonu stwierdziły, iż gatunek ten właśnie dominuje w części śródziejzornej. Wiek określano na zasadzie łusek. Pokazało się przytem, że niemal u wszystkich zbadanych osobników pierścienie przyrostu były niejasno wyrażone, wobec wysoce równomiernego przebiegu warstw koncentrycznych. Przyczyny tego zjawiska dopatruję się w tym fakcie głównie, iż sielawa w j. Sajnie pobiera również w zimie pokarm intensywnie i stąd przemiana materji odbywa się u niej

przez cały rok bardziej równomiernie, niż u ryb przechodzących mniej lub bardziej wyraźny okres spoczynku zimowego, co stanowi właśnie warunek sprzyjający powstawaniu różnic w przyroście pierścieni rocznych na łuskach.

TABELA VI.
Coregonus albula (12 ok.) J. Sajno, Połów 26. X. 1923.

№	Płeć	Wiek	Długość ciała		Szerokość cm	Waga g	Zawartość przewodu pokarmowego	
			cm	całk. cm				
1	♀	4	25.0	30.0	6.1	188.0	Kilka pancerzy chitynowych skorap. plankt.	
2	"	"	24.5	28.5	5.9	163.0		
3	"	"	24.5	29.5	6.1	192.0	Żołądek pusty, lub z minimalną ilością resztek ciemnej barwy.	
4	"	"	23.5	27.5	5.9	163.0		
5	"	?	20.0	21.5	4.2	80.0		
6	"	4	22.0	25.0	5.1	113.0		
7	"	"	22.0	25.5	5.3	122.0		Kilka małych łodyżek roślin zielonych.
8	♂	"	22.0	25.0	4.9	124.0		
9	"	"	19.5	22.5	4.3	82.0	Żołądek pusty, lub z minimalną ilością nieokreślonych resztek ciemnej barwy.	
10	"	"	22.0	25.0	5.1	130.0		
11	"	5 (4?)	22.0	25.0	4.7	104.0		
12	"	4	20.5	23.5	4.5	96.0		
Średnio:		4?	22.3	—	5.2	129.8	Zasadniczo—żołądek pusty.	

Wśród wymienionych w Tab. VI 12 okazów było 7 samic i 5 samców. Wszystkie posiadały obficie nagromadzone w jamie ciała męskie lub żeńskie produkty rozrodcze. Żaden osobnik natomiast nie miał cokolwiek znaczniejszej ilości pokarmu w żołądku—okoliczność pozostająca w związku widocznym z okresem bliskiego tarła. Skoro porównamy długość ciała średnią¹⁾ oraz wagę osobników z dwu połowów, okaże się, że pierwsza w obu przypadkach była niemal jednakowa: 21.1 i 22.3 cm, druga u osobników z października wynosiła przeciętnie 23.8 g więcej, niż u złowionych w lutym. Nie ulega wątpliwości, iż większa waga osobników październikowych spowodowana była głównie obecnością produktów rozrodczych, których waga średnia dla 7 samic wynosiła 24 g. Wiek, oznaczony według łusek, nasuwa te same zastrzeżenia, co uprzednio.

Wśród jezior na wstępie wymienionych jedynie z j. Perty otrzymałem okazy sielawy, dorastające wymiarów maksymalnych wyżej podanych, po części nawet jeszcze większe. Z jeziora tego miałem tylko 8 okazów, w tem 7 dojrzałych. Ponieważ pochodziły z różnych połowów i nie stanowiły materiału jednolitego, podaję o nich jedynie dane ogólne. Sielawa w Pertach nie jest autochtonem, lecz zapuszczona tam została kilka lat przed wojną. Ryby, według słów rybaków, którzy przy zapuszczeniu byli obecni, miały pochodzić z j. Gausty. Zbadane okazy były doskonale odżywione, pokrojem zbliżone do sielawy sajneńskiej, w wieku od 3 do 8 lat. Długość ciała wahała się od 19.0 do 27.5 cm (z płet. ogonową: 22–31 cm).

¹⁾ Długość ciała oznacza wszędzie odległość od końca pyszczka do końca łusek ogonowych. Długość całkowita mierzona była stale od końca pyszczka do końca płetwy ogonowej.

Waga wahała się w granicach 64—247 g. Długość ciała: 27.5 cm i ciężar 247 g są to liczby maksymalne, jakie dotąd u sielawy osobiście stwierdziłem.¹⁾ Pokarm u okazów złowionych w lutym był bardzo obfity i składał się w przeważnej części z 2 pokrewnych sobie gatunków: *Diaptomus gracilis* i *graciloides*. Żołądek jednego z większych okazów zawierał nie mniej, niż 660.000 osobników skorupiaków wymienionych, co czyni ok. 1.0 g wagi planktonu suchego. Stosunki limnologiczne, w j. Pertach są dotąd bliżej nieznanne. Zaznaczam jedynie, że tlenowe warunki nie muszą być w niem najgorsze, skoro, według dokonanych w połowie lutego badań próbnych, stwierdziłem przy dnie powyżej 3 cm³ tlenu w 1 L wody.

TABELKA VII.

Jezioro Rybszczyzna. Głęb. maksymalna \pm 20 m. Stosunki limnologiczne nieznanne.²⁾
Coregonus albula (17 ok.). 25. X. 1923.

№	Płeć	Waga g	Wiek	Długość ciała		Szerokość cm	U W A G I
				całk. cm	całk. cm		
1	♀	87	4 (5) lat; przeciętnie 4 (5) lat; 3 do 6 lat;	20.0	22.5	4.8	Jama ciała wypełniona ikrą. Żołądek zawiera jedynie bezkształtny śluz białawy. Żadnego śladu pokarmu. Jama ciała wypełniona mleczem. Żołądek pusty, jak wyżej.
2	„	69		18.0	21.5	4.0	
3	„	82		19.0	22.5	4.2	
4	„	62		17.0	20.5	3.8	
5	„	82		18.5	22.0	5.0	
6	„	62		17.0	20.5	3.8	
7	„	83		18.0	22.0	4.6	
8	„	83		19.0	22.5	4.3	
9	♂	65		18.0	21.0	3.9	
10	„	70		18.5	21.5	3.8	
11	„	71		18.0	20.5	4.2	
12	„	60		18.0	21.5	3.9	
13	„	50		16.5	19.0	3.6	
14	„	61		17.0	21.5	3.7	
15	„	63		18.0	21.0	3.7	
16	„	43		17.0	21.0	3.7	
17	„	55		15.0	18.5	3.4	
Średnio		67.5		17.8	—	4.0	

Jak z tabelki wynika, okazy sielawy z j. Rybszczyzny są znacznie mniejsze od okazów z Sajna i Pert. Wahania wymiarów długości wynoszą tutaj 15.5—20.0 cm; średnia długość: 17.8. Ciężar waha się w granicach 43—87 g, średnio: 67.5 g. U żadnego z osobników zbadanych nie znalazłem pokarmu w przewodzie pokarmowym, co zdaje się pozostawać również w związku z bliskością tarła. W miesiącach zimowych, styczniu i lutym, sielawa pędzi w jeziorach naszych życie czynne, o czym świadczy obecność obfitego pożywienia w żołądku w tym okresie (jeziora: Sajno, Perty, Wigry, Gaładus). Pokarm zimowy składa się ze skorupiaków, głównie widłonogich (*Diaptomus*, *Cyclops strenuus*, *viridis* i in.), które w jeziorach naszych w zimie rozwi-

¹⁾ Rybacy utrzymują, że w zimie r. 1923 zdarzało się im łowić na j. Sajnie pojedyncze okazy sielawy do 400 g wagi.

jają się stosunkowo licznie pod lodem. U sielawy łowlonej w porze letniej (lipiec) znalazłem w miazdze pokarmowej ponadto *Heterocope appendiculata* oraz wioślarki: *Bosmina*, *Daphnia* i in.¹⁾

Materiał z jezior pozostałych, jakkolwiek szczupły, wskazywałby, zgodnie z informacjami rybaków, iż dla większości jezior charakterystyczna jest forma mniejsza sielawy, zbliżona do typu z Rybszczyzny, o przeciętnej długości 17—18 cm. Zaznaczę, iż tę właśnie liczbę średnią długości podaje Thienemann (1922) dla sielawy holztyńskiej i norweskiej. Większe nieco liczby otrzymałem, jako średnie, dla 11 zbadanych okazów sielawy z j. Wigierskiego: długość ciała 19.1 (15.5—23.5) cm, szerokość 4.0 (3.1—4.8), waga 71 g (34—123). Wiek: od 2 do 7 lat. Okazy te pochodziły z 3 różnych połowów.

Poniższa tabelka daje pojęcie o budowie filtra u sielawy z 2 jezior, skąd miałem materiał liczniejszy, w porównaniu z filtrem sielawy holztyńskiej.

TABELKA VIII.

Jeziora	Ilość ząbków filtrowych		Względna długość ząbków	
	Granice wahań	Średnio	Granice wahań	Średnio
1. Sajno	Łuk I 42—47	44	Łuk I 2.8—3.8	3.3
	II 42—47	44		
	III 33—38	36	II 4.4—5.8	5.2
	IV 26—32	30		
2. Rybszczyzna	Łuk I 42—45	44	Łuk I 2.9—3.2	3.1
	II 41—43	42		
	III 33—36	35	II 5.0—6.6	5.8
	IV 26—29	27		
3. Selenter See	Łuk I 40—46	44	Łuk I 2.9—3.8	3.2
	II 38—45	42		
	III 31—38	35	II 5—7	6.2
	IV 25—30	28		

Narządy filtrowe sielawy, jako ryby typowo planktonożerne, są, jak widzimy, wszędzie wyjątkowo gęste, uzbrojone licznymi długimi ząbkami, mającymi tutaj postać cienkich pręcików. Jeśli porównamy liczby, dotyczące sielawy z dwu jezior naszych, z odpowiednimi liczbami, cechującymi sielawę holztyńską, będziemy mogli stwierdzić tożsamość tej ostatniej z rasą j. Rybszczyzny. Posiadają one przy tych

¹⁾ Dane powyższe znajdują się poniekąd w sprzeczności z wynikami badań nad odżywianiem się sielawy autorów dawniejszych (Arnold, Lebedincew), stwierdzających, że w ciągu zimy ryba ta pobiera nader mierne ilości pokarmu. Sprzeczność ta jest pozorna. Z badań nowszych wynika (Järnefelt, 1921), iż ryby posiadają wogóle znaczne zdolności adaptacyjne w danym kierunku i mogą, zależnie od warunków środowiska, wyzyskiwać zawarte w wodzie pożywienie bardziej lub mniej intensywnie, a zarazem—w pewnych granicach—rodzaj jego zmieniać. Możliwe, iż u sielawy jednym z regulatorów jest temperatura wody, panująca w danym jeziorze pod lodem. Dla karpia w drodze eksperymentalnej ustalono, że stopień łaknienia jest u niego funkcją temperatury, przyczem maksimum spożycia odpowiada pewnemu stałemu optimum termicznemu, poruszającemu się w granicach kilku stopni.

samych wymiarach ciała identyczne ilości oraz długości pręcików filtrowych. Należy zaznaczyć, iż, zdaniem Thienemanna, sielawa jeziora Selentersee nie różni się budową i wymiarami od sielawy norweskiej z j. Mjösen. Autor wyraża ogólnie opinię, że sielawa, w przeciwieństwie do swej większej krewniaczki sieji, przedstawia „wysocę jednolity pod względem morfologicznym gatunek“ (1922, s. 419). Jakkolwiek badania moje w znacznej mierze pogląd ten potwierdzają, niemniej uczynić musimy pewne zastrzeżenie dla formy zamieszkującej j. Sajno. Wyróżnia się ona od poprzednich nie tylko większymi wymiarami, lecz zarazem pewną odrębnością narządu filtrowego, uzbrojonego na łukach II—IV większą ilością ząbków filtrowych. Krótko mówiąc, sielawa j. Sajna posiada filtr nieco bardziej gęsty, niż sielawa Rybszczyzny, Selenter i Mjösen. Również długość pręcików filtrowych jest u pierwszej na łukach dalszych (poczynając od Ł. II) znaczniejsza, zwłaszcza w porównaniu z sielawą holsztyńską. Jakkolwiek różnice nie są wielkie, niemniej jest możliwe, iż nie pozostają one bez wpływu na lepsze wyzyskanie drobniejszego pokarmu planktonowego, co w okresach zmniejszonej produkcji planktonu w jeziorach (w zimie) wpływać może na pomyślniejszy stan odżywiania.

O tem, czy opisane różnice morfologiczne stanowią stałą cechę danych dwu ras, przekonać się będzie można dopiero w drodze doświadczalnej, po zapuszczeniu narybku, względnie dorosłych osobników sielawy z j. Sajna do innych jezior, których charakter limnologiczny rokuje dla rozwoju gatunku niniejszego odpowiednie warunki życiowe, t. zn. do jezior typu oligotroficznego, o czystej, obficie utlenionej wodzie głębinowej, zasobnej w gatunki zimujące planktonu zwierzęcego.

LITERATURA.

1. Alm G., Undersökningar rörande Hjälmarens naturförhållanden och Fiske. Stockholm 1917.
2. „ Fiskeribiologiska studier från sjön Lamen. Lund 1918.
3. „ Fiskeribiologiska undersökningar i sjöarna Toften, Testen och Teen. Linköping 1919.
4. „ Resultaten av fisikinplanteringar i Sverige. Linköping 1920.
5. Arnold I., O letniem i zimniem sostawie planktona niek. wodojomow Wald. wozwyszennosti w swjazi s woprosom o pitanji ryb. Iz Nikol. Rybow. Zaw. 1900, № 3.
6. „ Nabludjenja nad pitanjem ryb w niek. wodoj. Wald. wozwysz. Iz Nikol. Rybow. Zaw. 1902, № 6.
7. „ Ołonieckaja Naucznaia Ekspedycja. Predwaritelnyj Otczot o rabotach 1921 goda. Pietrograd 1923, p. 53—64.
8. Dahl Knut, The assessment of age and growth in Fish. Int. Rev. ges. Hydrob. 1909, V. II, 4—5.
9. Dybowski B., Z dziedziny ichtjologii. Warszawa, Pam. Fizjogr., 1814.
10. Dixon B., W sprawie aklimatyzacji sieji. Rybak Polski, 1923, № 5.
11. „ Referat przedstawiony M. R. D. P. w Warszawie w sprawie sieji i sielawy. (Ręko-
pis, 1923).
12. Domraczew P. F., O rasprostranienii rjapuszki i snietka Russ. Hidrobiolog. Żurnal. 1923, 5—7.
13. Eglit P., Nieskolko słow o sostojanii promysła sielawy i sieji w kaz. oz. Wigry. Wiestn. Rybopromyszl. 1912, 4—5.
14. Heyneman B., Piszca niekotorych widow ryb w razlicznych wzrastach. Iz Nik. Rybow. Zaw. 1902, № 6.
15. Huitfeldt-Kaas H., Einwanderung und Verbreitung der Süßwasserfische in Norwegen. Arch. f. Hydrob. 1923, Bd. XIV.
16. Haempel O., Zur Kenntnis einiger Alpenseen mit besond. Berücksichtigung ihrer biolog. und Fischerei-Verhältnisse. Int. Rev. ges. Hydrob. 1918. 1922.
17. Järnefelt H., Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung. Helsingfors, 1921.
18. Otterström C. V., Helting (Coregonus albula L.) og Helt (Coregonus lavaretus L.) i Danmark. Kolding 1922.
19. Samter M., Das Messen toter und lebender Fische f. systematische u. biologische Untersuchungen. Arch. f. Hydrob. 1906, Bd. 2.
20. Surbeck T., Untersuchungen an Blaufelchen des Bodensees. Schweiz. Fisch.-Zeit. 1922, 5.
21. Scheffelt E., Die Fischereiverhältnisse im Bodensee. Schriften f. Süßwass. u. Meereskunde. Büsum. 1924, 1.
22. Thienemann A., Die Unterschiede zwischen d. grossen Maräne des Madüses und des Selenter Sees. Zool. Anz. 1916, Bd. 48.
23. „ Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Sauerstoffgehalt des Wassers und der Zusammensetzung der Fauna in norddeutschen Seen. Arch. f. Hydrob. 1918, Bd. 12.
24. „ Die Selenter Maräne im Gr. Schoben-See im Kr. Ortelsburg i. Ostpr. Mitteil. d. Fischerei-Vereine f. die Prov. Brand. Ostpreussen, Pommern. 1921, Bd. 13.
25. „ Die Schlei-Schnäpel. Fischerei-Zeit. 1922, Bd. 25, № 24.
26. „ Weitere Untersuchungen an Coregonen. Arch. f. Hydrob. 1922, Bd. 13.
27. Wałeck i A., Materiały do fauny ichtjologicznej Polski. Bibl. Warsz. Warszawa, 1863.
28. „ Systematyczny przegląd ryb krajowych. (Materiały do fauny ichtjol. Polski. II). Warszawa 1864.
29. „ Przyczynek do naszej fauny ichtjologicznej. Pam. Fiz. 1889-90. T. 9-10.

Resumé

A. LITYŃSKI

DIE GROSSE UND DIE KLEINE MARÄNE IN DEN SEEN DES SUWALKIER SEENGEBIETES.

(Mit 1 Tafel).

Die erste wissenschaftliche Angabe über die grosse Maräne des Wigrysees findet sich in der Arbeit des bekannten polnischen Ichthyologen A. Wałęcki (1863). Im II. Teil seiner „Materialien zur ichthyologischen Fauna Polens“ (1864) identifiziert der Verfasser unsere Form mit der Madümaräne und führt sie unter dem Namen *Coregonus maraena* Bloch an. Über ihre Verbreitung schreibt er: „Die einzige Lokalität, wo die Maräne bei uns lebt, ist der Wigrysee bei Suwalki; ob der Fisch in den grossen Seen Ostpreussens und weiter in Litauen vorkommt, ist nichts sicheres bekannt“ (p. 67). Auch in den späteren Angaben der polnischen sowie russischen Autoren (Wałęcki 1889—90, Heyneman 1902, Eglit 1912, Berg 1916) wird die Wigrymaräne für *C. maraena* gehalten, obgleich, soviel man weiss, keine genaueren morphologischen Untersuchungen des Fisches vorgenommen wurden *).

Aus den Zirkularen der ehem. russischen Suwalkier Seenverwaltung geht hervor, dass in den 80-ger Jahren des vor. Jahrh. Maränenbrut aus Russland in die Wigryseen eingesetzt worden sei. Auch Heyneman (1902) berichtet über den Einsatz im 1900 von „180.000 Stück Peipus-Maränenbrut (*Coregonus maraena*)“ in den Wigrysee. Diese Einbürgerungsversuche hatten augenscheinlich keinen Erfolg. In einigen von den benachbarten Seen wurden seitdem nur vereinzelte Exemplare der Maränen gefischt und im Wigrysee nimmt die Zahl der Fische seit 1900 gerade stark ab, wie das aus den Fangergebnissen (Eglit 1912, Dixon 1923) ersichtlich ist. Man fing im Zeitraume von 1901 bis 1907:

1901	696 kg	1903	308 kg	1906	216 kg
1902	453 „	1905	136 „	1907	72 „

Da nach dem Weltkriege die grosse Maräne im Wigrysee noch seltener geworden ist, konnte ich nach längeren Bemühungen nur 6 erwachsene Exemplare des Fisches näher untersuchen, wovon 5 (4 Weibchen, 1 Männchen) aus dem Wigrysee und 1 Fisch (Weibchen) aus dem benachbarten, 24 m tiefen Krzywe-See stammte. Näheres über die Fische geht aus der Tabelle hervor:

Nr.	Länge cm ¹⁾	Breite cm	Breite d. Schwanz- stiels	Gewicht g	Schupp. d. Seiten- linie	Alter ²⁾ in Jahren	Magen-Darminhalt
1 ⁴⁾	33	9	2.8	540	93/95	4	Viel Pallasea
2	54	17.5	4.8	2840	100/100	9	Pallasea, Chironomuslarven
3	39	12	3.2	1100	94/95	5	Paliasea
4	37	10.5	3.3	800	?	5	—
5	47	14	3.5	ca. 1600	92/94	6	—
6 ⁴⁾	42	10.5	3.3	942	90/92	5	Keine Nahrung

¹⁾ Schnauze bis Schuppenende.—²⁾ Nach den Schuppen.—³⁾ Männchen.—⁴⁾ Das Krzywe-Exemplar.

*) L. Berg stellt in seinem grossen Werke über „Die Süswasserfische Russlands“ (1916, p. 94) fest: „Es liegt keine Beschreibung der grossen Maräne aus dem Wigrysee im Gouv. Suwalki vor (die Zahnzahl ist unbekannt) und diese Art kann nur mit Vorbehalt zu *C. maraena* zugerechnet werden“.

Was die äussere Körperform betrifft, unterscheidet sich somit das Krzywesee-Exemplar (Nr. 6) von den Wigrymaränen (Nr. 1–5) durch folgende Merkmale: 1. eine relativ kleinere Körperhöhe, 2. den niedrigen, abgeflachten Rücken und 3. eine kleinere Zahl der Schuppen der Seitenlinie. Der Schwanzstiel ist hingegen bei allen 6 Fischen ungefähr gleich schmal und die Schnauze „*maracna*-förmig“ (Tab. VI A).

Untersuchung des Kiemenfilters bei 5 Fischen¹⁾ zeigte einerseits eine grosse Gleichförmigkeit dieses Apparates bei den Wigry Exemplaren und eine merkbare in dieser Richtung Verschiedenheit des Fisches aus dem Krzywesee. Die Verhältnisse des Kiemenfilters bei 4 Fischen des Wigrysees sind in der Tab. IV im polnischen Text (p. 97) zusammengestellt. (Die oberen 4 horizontalen Reihen beziehen sich auf die Zahnzahl an den Bogen I–IV der Fische 1, 2, 3 u. 5 und 2 untere Reihen auf die relative Zahnlänge an den Bogen I–II). Vergleicht man diese Werte mit den für den Fisch aus dem Krzywesee gefundenen Zahlen, so zeigt sich folgendes:

Bogen	Wigry-Maräne		Krzywe-Maräne	
	Zahnzahl	R Zahnlänge	Zahnzahl	R Zahnlänge
I	28 (25–29)	8.3 (7.2–9.0)	28, 29	5.3
II	28 (26–30)	13.5 (12.1–15.2)	29, 30	10.5
III	25 (23–26)		28, 28	
IV	22 (21–24)		23, 23	

Wir sehen, dass die Unterschiede in der Zahnzahl bei diesen Fischen nicht sehr bedeutend sind, doch zeigt das Kiemenfilter der Krzywe Maräne eine verhältnissmässig grössere Dichte (besonders an den 2 hinteren Bogen). Die relative Länge der Zähne ist dagegen eine auffallend verschiedene. (Vergl. die Abb. Tab. VI B). Die Zahnzahl sowie Zahnlänge bei dem Fische aus dem Krzywesee stimmen mit der für die Madümaräne von Thienemann (1922) berechneten „Zahnformel“ ganz gut überein. Hiernach gehört der im Krzywesee gefangene Fisch zu demselben Formenkreis *Coregonus lauaretus* L. (= *C. maracna* Eloch). Ich vermute, dass mein Exemplar ein Abkommling des hier seiner Zeit künstlich eingesetzten russischen Sig's sei. Leider finden sich in der mir zugänglichen Literatur keine genauen Angaben über den Bau des Filters der russischen Maränen. Ich musste mich vorläufig mit der Untersuchung von 2 in Alkohol konservierten Fischen begnügen, die von mir im Naturwiss. Staatsmuseum in Warschau samt dem Zettel: „*Coregonus sicus* Cv. Ladogasee. B. Dybowski“ gefunden wurden. Die Fische hatten eine Länge von 42 und 30 cm und waren 5 und 3 Jahre alt. Die Untersuchung des Kiemenfilters ergab folgendes:

Zahnzahl		Relative Zahnlänge	
Bogen I	41 (39–43)	Bogen III	39 (37–41)
II	45 (43–47)	IV	31 (29–33)
		Bogen I	5.5 (4.6–6.3)
		II	10.7 (10.3–11.2)

Die untersuchten Fische sind nach ihrem Kiemenfilter extreme Formen: die Dichte des Apparates ist hier bedeutend grösser, als bei den Suwalkier Maränen. Sie stehen jedenfalls der Krzywesee-Maräne viel näher, als der Wigry Maräne. Es

¹⁾ Der Fisch 4 wurde in dieser Hinsicht nicht untersucht.

ist zu betonen, dass unter den von Thienemann näher beschriebenen nordeuropäischen Maränen nur die Edelmaräne (*C. generosus* Peters) eine Ähnlichkeit mit den Lagogasee Exemplaren aufweist. Die Zahnzahlen sind hier an allen Bogen fast gleich. Der Unterschied besteht aber in der relativen Länge der Zähne, die bei der Edelmaräne bedeutend länger sind. (Vergl. unsere Abb. Taf. VI C und die Photographie des Kiemenfilters von *C. generosus* bei Thienemann 1922, Taf. VIII, 17). Die Verhältnisse des Kiemenfilters der Ladoga-Formen stimmen mit keiner von den Maränenformen Thienemann's überein. Soviel man aber aus den Angaben von Berg (1916) und seiner Abbildung 86 schliessen dürfte, sind diese Fische mit *C. maraena maraenoides* Poljakow identisch, wo die Zahnzahl am Bg. I 38—42 beträgt.

Was die Wigrysee-Maräne betrifft, steht sie im Bau des Kiemenfilters der holsteinischen Maräne *C. holsatus* Thienemann am nächsten¹⁾. Sie scheint jedoch hier eine etwas abweichende Stellung zu nehmen.

Bei 3 aus dem Verwandtschaftskreis *holsatus* bis jetzt bekannten Formen, d. h. bei der Selenter Maräne (*f. typica*), Schaalsee-Maräne (*f. scallensis*) und der Maräne des Vättern (*f. suecica*), beträgt die relative Zahnlänge an Bogen I im Durchschnitt: 6.1, 5.6 und 7.4. Die Unterschiede sind also nicht zu gross. Der von mir berechnete entsprechende Mittelwert für 4 Fische aus dem Wigrysee beträgt am I Bogen: 8.3, am II: 13.5. Wie man sieht, ist die relative Zahnlänge bei der Wigrymaräne noch grösser, d. h. die Reusenzähne sind bei ihr noch kürzer, als bei der schwedischen Form, die bis jetzt die kürzesten Zähne aufwies (Thienemann 1921). Da gleichzeitig die Zahnzahl bei unserer Form an allen Bogen auch etwas grösser, als bei allen 3 Formen von *C. holsatus* ist, liegt der Gedanke nahe, dass wir im Wigrysee mit einer besonderen Lokalform *f. wigryensis* zu tun haben.

Coregonus albula L.—Die kleine Maräne kommt in unserem Gebiete in 9 Seen vor. Es wurden im Ganzen 66 ausgewachsene Fische hinsichtlich ihrer äusseren Morphologie sowie des Baues des Kiemenfilters und Magen-Darminhalts näher untersucht. Nur aus 3 Seen lag ein verhältnissmässig reichlicheres Material vor und zwar: aus dem 4 km langen und 22 m tiefen Sajno See 25 Stück, aus dem etwa gleich tiefen Rybczyzna (=Drenstwo) See 17 St. und aus dem Wigrysee 12 St.

Die Untersuchungen ergaben folgendes:

1. Die kleine Maräne aus den meisten Seen scheint mit der *Albula*-Rasse des Selenter-, Plöner- und Mjösen-Sees (Norwegen) identisch zu sein. Die mittlere Länge von 17 Fische, die 25 Okt. im Rybczyzna-See gefangen wurden, betrug 17.8 cm (15.5 bis 20.0), die mittl. Breite 4.0 cm, das Gewicht: 67.5 g (43 bis 87 g). Alle Fische (8 Weibchen und 9 Männchen) waren mit starkem Laichausschlag. (Näheres über die äussere Morphologie enthält Tabelle VII (p. 101). Der Magen war bei sämtlichen Fischen leer.

2. Die kleine Maräne des Sajno-Sees stellt eine besondere Rasse vor, die sich durch ihre bedeutende Grösse sowie ihren äusseren Habitus merklich unterscheidet. Es wurden davon 13 Fische aus dem Fange vom 10. II. 1923 und 12 Fische aus dem Fange vom 26. X. 1923 untersucht. Die Länge der ersteren betrug 17.5—23.5

¹⁾ Prof. Thienemann, der die Güte hatte meine Bestimmung, nach einer Photographie des Kiemenfilters des Fisches Nr. 1, zu kontrollieren, hat die Meinung ausgesprochen, dass die Wigrymaräne zweifellos in den *holsatus*-Kreis gehört.

cm, im Durchschnitt 21.1 cm, ihr Gewicht 52—158 g, im Durchschnitt 106.1 g. Die Länge der letzteren schwankte zwischen 19.5 und 25.0 cm, im Durchschnitt 22.3 cm, ihr Gewicht zwischen 80 und 192 g, im Durchschnitt 129.8 g. Die mittlere Länge war also in den beiden Fängen ungefähr gleich: 21.1—22.3 cm¹⁾. Das mittlere Gewicht war hingegen bei den Oktober-Exemplaren 23.8 g höher, was zweifellos auf das Gewicht des stark bei ihnen entwickelten Laiches zurückzuführen ist. (Das Gewicht des Laiches betrug bei 7 Weibchen im Durchschnitt 24 g).

3. Soweit aus den bisherigen Untersuchungen zu schliessen ist, kommt die grosse *Albula*-Rasse nur noch im Perty See vor. Die Länge von 7 erwachsenen daraus stammenden Fischen schwankte zwischen 19.0 und 27.5 cm (mit der Schwanzflosse: 22—31 cm), ihr Gewicht zwischen 64 und 247 g.

4. Die Untersuchung des Kiemenfilters zeigte eine grosse Gleichförmigkeit des Apparates bei den Suwalkier *Albula*-Rassen. Doch treten auch in dieser Hinsicht gewisse Unterschiede zwischen der kleinen Rybczyzna- und der grossen Sajno-Rasse hervor. Wie aus der Tab. VIII (p. 102) ersichtlich ist, stimmt die Zahl und die Länge der Reusenzähne von *Albula* des Rybczyznasees mit denjenigen der *Albula*-Rasse des Selenter Sees (Thienemann 1922, pag. 418) völlig überein. Die Zahnzahl bei der Rasse aus dem Sajnosee ist aber (an Bogen II—IV) etwas grösser und die Zähne selbst sind bei ihr (ausser des I. Bogen) verhältnissmässig länger, als bei der kleinen Rasse des Rybczyzna und des Selenter Sees. Ob es hier tatsächlich um ständige Rassenunterschiede handelt, sollen die künftigen Untersuchungen erst entscheiden.

5. Die Nahrung unserer kleinen Märäne besteht aus Planktonkrustaceen, wie dies auch sonst überall bei der Art die Regel ist. Der Magen der untersuchten Fische enthielt auch im Winter (im Januar und Februar) grössere Mengen von Nahrung, darin die Copepoden (*Diaptomus*- und *Cyclops*-Arten) überwiegen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die kleine Märäne des Suwalkier Seengebietes von derselben der nordrussischen Seen (des Nowgorodschen Gouvernements), wo, im Winter, nach den Angaben der russischen Forscher, die Fische nur spärliche Nahrung aufnehmen.

6. Das Alter der untersuchten Fische wurde nach den Schuppen bestimmt. Es zeigte sich dabei, dass in meisten Fällen die Jahresgrenzen ausserordentlich schwach angedeutet sind. Die konzentrischen Streifen laufen an den Schuppen sehr gleichmässig durch, ohne eine deutlich wahrnehmbare Schichtung aufzuweisen. Aus dem Grunde wurde in den betreffenden Tabellen das Alter nur dort angegeben, wo seine Bestimmung einigermaßen sicher war.

Derartige Bau der Schuppen bei der *Albula* der untersuchten Seen wird wahrscheinlich dadurch bedingt, dass die Fische sich hier ein ganzes Jahr hindurch intensiv ernähren und dadurch der Stoffwechsel sowie der Zuwachs der Schuppen bei ihnen mehr gleichmässig vorübergehen scheinen.

¹⁾ Schnauzenspitze—Schuppenende. Weitere Einzelheiten über diese Fische sind in den Tabellen V (pag. 99) und VI (pag. 100) zusammengestellt. Die vertikalen Reihen bezeichnen in der Tab. V: 1. Nr. des Fisches, 2. Geschlecht, 3. Alter in Jahren, 4. Körperlänge, 5. Gewicht, 6. Magen-Darminhalt; in der Tab. VI: 1—3 wie oben, 4. Körperlänge und Gesamtlänge (Schnauze—Ende der Schwanzflosse), 5. Breite, 6. Gewicht, 7. Magen-Darminhalt.

STANISŁAW MARJAN KRZYSIK

POLYCELIS CORNUTA (JOHNSON) NA POBRZEŻU POLSKIM¹⁾.

Przyczynek do ekologii i zoogeografii
wyplawków krynicznych.

(Z 1 mapką i 1 tablicą)

W sierpniu r. 1922 kolekcjonowałem wyplawki słodkowodne naszego Pobrzeża morskiego. Tymczasem jako wynik tych poszukiwań chcę przedewszystkiem zanotować wykrycie po raz pierwszy na ziemiach polskich gatunku *Polycelis cornuta* (Johnson). Wyplawka tego poławiałem na Kaszubach, na dwu stanowiskach w rejonie miejscowości Cisowa i Chylonia (ca 6 km. ku Z od Gdyni). Również skonstatowałem występowanie w tym rejonie drugiego gatunku krynicznego *Planaria alpina* (Dana).

Warunki występowania obu tych wyplawków krynicznych oraz brak *Planaria gonocephala* Dugès na terenie przezemnie badanym stwarzają odmienny obraz wzajemnego ustosunkowania tych trzech form od tego, jaki ujęto w pewien dość stały schemat dla zachodniej Europy (Francja, Szwajcaria, zachodnie Niemcy). To też w dalszym ciągu zatrzymuję się nieco obszerniej przy pewnych zagadnieniach ekologicznych, związanych z rozmieszczeniem wyplawków krynicznych. Największy jednak interes budzi wykrycie *Pol. cornuta* na Pobrzeżu polskim z punktu widzenia zoogeograficznego, o czym mówię w ostatnim ustępie niniejszej rozprawy.

Chcąc uniknąć momentu powtarzającego się często w naszej literaturze fizjograficznej, iż określenia odnoszące się do miejsca występowania opisywanych form są tak ogólnikowe, że zwykle uniemożliwiają innemu odnalezienie danego miejsca lub nastęrczają w tem wiele trudności, dołączam wycinek mapy (Karte des Deutschen Reiches 1 : 100.000, ark. 47. Puck), na którym miejsca występowania *Polycelis cornuta* zakreśliłem czarną obwódką²⁾.

I.

Obydwa niżej opisane stanowiska należą do ostatnich północno-zachodnich stoków wyżyny Pomorskiej. Najdalszy w tem miejscu język wyżyny dosięga na zachodzie zatoki Gdańskiej pod Radłowem, podczas gdy jego zbocze północne wysyła kilka strumieni w stronę bagien Chylońskich, zalegających rowem szerokości 2—3 km pomiędzy krawędzią wyżyny Pomorskiej a t. zw. Kępą Oksywską.

Stanowisko A. (54°32'30" szer. geogr. północnej,
36°09' długości geogr. wschodniej od Ferro).

Około 400—500 m powyżej (na południe) budynków szkoły i nadleśnictwa miejscowości Chylonia, położonych w tem miejscu, gdzie szosa Reda-Gdynia opuszcza pd.-wschodni skraj Chylonji, brzeg zalesionej moreny lodowcowej wciną się ku południowi, tworząc półokrągły kocioł (na mapie koło sygnatury O. F. = Oberförsterei; Kielau = Chylonia). Najwyższy punkt w obrębie tej części moreny dosięga wzniesienia 153 m (Kaiser-Berg.). Wspomniany kocioł przedstawia się jako obszerna polanka o charakterze obficie nawodnionego torfowiska wyżynnego, chociaż wzniesie-

¹⁾ Zgłoszono na posiedzeniu Sekcji Zoologicznej Kom. Fizjograf. T. N. W. w dniu 16. XI. 1922.

²⁾ Mapa powyższa (ob. s. 110) została przy reprodukcji zmniejszona 2-krotnie. (R e d.).

nie nad poziom morza nie dosięga izohipsy 50 m. Tu wypływa dwoma osobnemi ramionami „Potok Chyłoński“. Oba początkowe ramiona łączą się w jeden strumień ujęty we wsi w staw, przytykający od strony połudn. do szosy, następnie potok przepływa przez wieś, tworzy tuż za torem kolejowym po jego półn. stronie drugi staw, poczem płynie przez Błota Chyłońskie, kierując się ku morzu. Uchodzi pomiędzy Gdynią a Oksywią (2 km ku Pn od pierwszej, a 1 km ku Pd od drugiej). Oba początkowe ramiona potoku nie mają żadnych wybitnych źródeł; woda wypływa w małych nieckowatych zagłębieniach, sącząc się zapewne z pod wału moreny, gdzie bierze początek na granicy zetknięcia się przepuszczalnej warstwy piasku z nieprzepuszczalnym humusem torfiastym. Koryta obu ramion przedstawiają początkowo nikielne rowki o brzegach zarośniętych krzewami, wskazującymi, że są to arterje odpływowe o charakterze stałym; rowki te szybko zwiększają swoje koryto, zawartość wody i szybkość prądu, a to w miarę przyjmowania częstych, z torfowiska spływających bocznych rowów dopływowych, których brzegi nie są porośnięte krzewami. Dno miejscami zamulone torfem, miejscami piaszczyste, zarośnięte roślinami wodnymi, gdzie indziej rzęsa; wszędzie obecny *Gammarus pulex*.



Wycinek mapy „Karte des Deutsch. Reiches“. Ark. 47. Puck.

Materiał zawiera kilka oddzielnych tylnych końców. Jeden okaz dwuprzelykowy.

Właściwy Potok Chyłoński, utworzony z połączenia obu wspomnianych ramion wstępnych, posiada wiatki prąd wody i dno piaszczyste, pokryte w wielu miejscach kamieniami rozmaitej wielkości, nie wykazujące zamuleń; głębokość wody dochodzi prawie 0.5 m. Temperatura (18. VIII. 1922.) 9^o C. Ten spadek temperatury, w porównaniu z ramionami początkowemi, zdaje się być następstwem szybszego prądu, powodującego ochładzanie wody, a może też stoi w związku z dużą ilością bocznych rowów dopływowych, doprowadzających z torfowiska zimną wodę. Na całej przestrzeni potoku, aż do budynku nadleśnictwa, występuje tylko *Polycelis cornuta* i to obficie niż w ramionach początkowych (w przeciągu około 1½ godziny 130 okazów) —zwłaszcza liczna pod kamieniami, na patykach zanurzonych w wodzie oraz łodygach i liściach roślin wodnych. Obecny również obficie *Gammarus pulex*.

Barwa okazów obserwowana za życia wykazywała rozmaite odcienie, dające się ująć w dwa główne tony: 1) rudawo-bronзовый (odcienie różowo-cielisty, piaskowo-

żółty i cynobrowo czerwony były zapewne uwarunkowane zawartością przewodu pokarmowego), 2) brudno-popielaty, często z odcleniem sepijowym. Brzeg ciała oraz czułki bezbarwne, przejrzyste.

Zwierzęta mają (w stanie zakonserwowanym) długość 3–10 mm, przyczem okazy maksymalnej długości są wcale liczne; szerokość 2–3 mm. Są one zatem mniejsze od okazów z gór średnio-niemieckich, ale wydają się być większe od zbieranych przez Th. nemanna (22¹⁾ w Holsztynji, jeśli się zważy, że przy konserwowaniu następuje zawsze kurczenie się okazów. Nie mogę też powiedzieć napewno, czy najmniejsze okazy (3 mm) były formami młodemi, wylęglimi z kokonów, czy też zmarniałemi wskutek niekorzystnych warunków życiowych (napewno jednak nie z głodu!). Pierwsza możliwość wydaje mi się prawdopodobniejszą. Płciowo rozwinięty okazał się tylko jeden osobnik—liczne natomiast wskazywały na przeżyty podział. Na jednym okazy stwierdziłem również dwuprzelykowość.

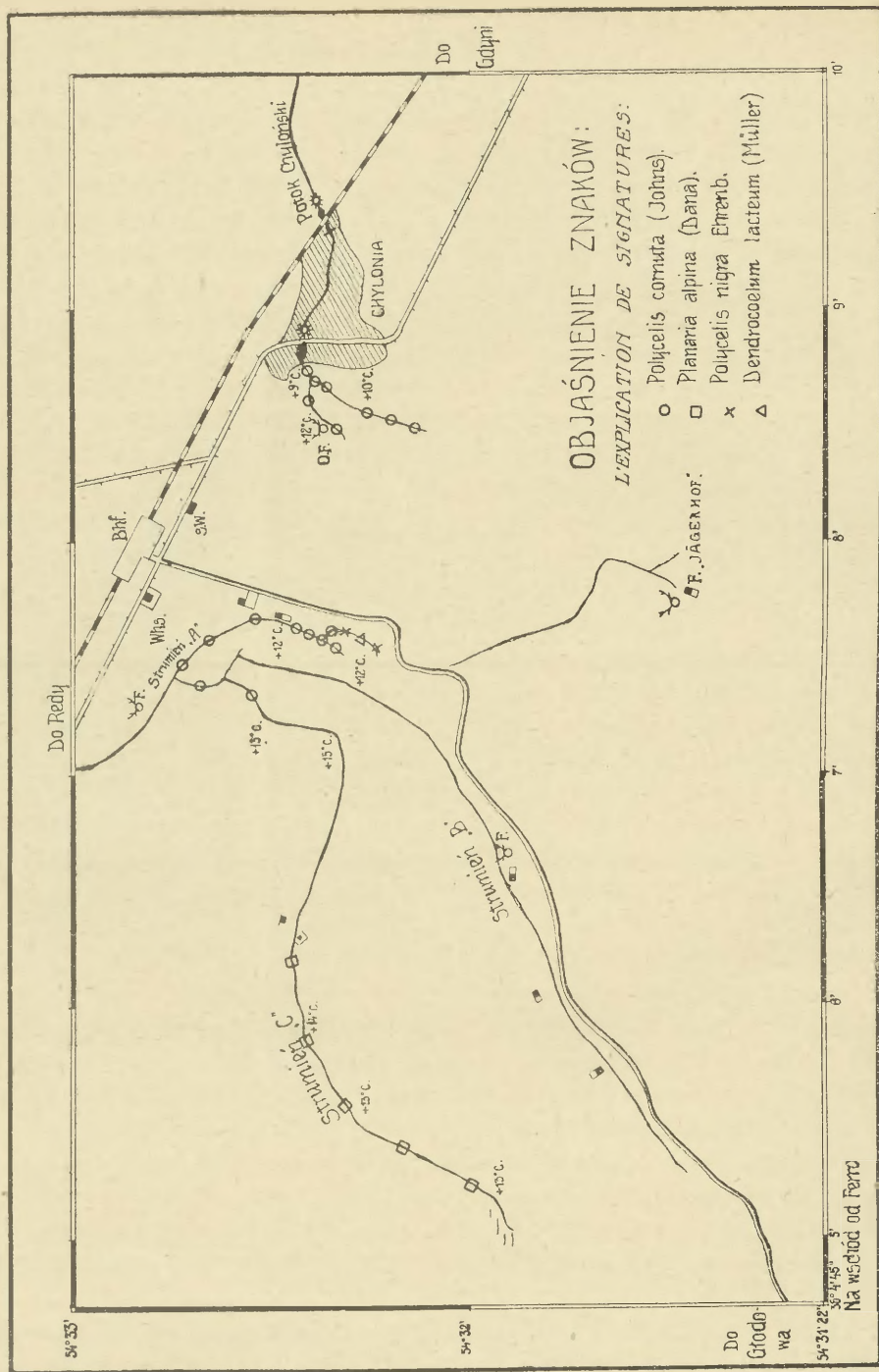
Na przestrzeni całego torfowiska nie znalazłem poimmo skrętnych poszukiwań ani jednego okazy *Planaria alpina*, ani *Planaria gonocephala*. Poniżej wsi badałem potok tuż pod torem kolejowym, a mianowicie po jego połud. stronie (przed stawem położonym po półn. stronie toru) i znalazłem jedynie *Polycelis nigra* Ehrenb., konstatując tu zupełny brak *Pol. cornuta*, jak również brak któregośkolwiek z dwu pozostałych wyplawków krynicznych (*Pl. alpina*, *Pl. gonocephala*).

Stanowisko B. (54°32'33" szerokości geogr. północnej,
36°07'33" długości wschodniej od Ferro).

Pomiędzy wschodnim wylotem wsi Cisowa a stacją kolejową Chylonia, na południe od oboziska położonej przy szosie (na mapie oboziska zaznaczona sygnaturą „Whs”, koło „Bhf. Kielau“) zalega podobne jak w wypadku poprzednim torfowisko o powierzchni ca. 1.5 × 0.8 km. Jest ono wspólnem ujściem dolin trzech strumieni, płynących w kierunku północnym z morenowej krawędzi wyżyny Pomorskiej, a mianowicie: 1) Demptau-Tal, 2) Marschau-Tal, 3) doliny strumienia płynącego od Leśniczówki „Jägerhof”. Wzniesienie tego torfowiska wynosi 30–40 m n. p. m. — upad z Pd. ku Pn; przedstawia się jako obszerne, wilgotne polanie, ujęta zalesionemi zboczami moreny. W obrębie samej polany bierze początek, strumyk nienoszący u miejscowej ludności żadnej nazwy, który dla uniknięcia w dalszym ciągu nieporozumień oznaczyłem na załączonym wycinku mapy literą A. Strumyk ten wypływa z nieckowatego wgłębienia torfiastej łąki, w zupełnie podobny sposób, jak początkowe ramiona Potoku Chylońskiego u stóp terasy morenowej w tym miejscu, gdzie droga prowadząca od stacji Chylonia do miejscowości Głodowo, robi pierwszy zakręt. Z obserwacji mapy zdawałoby się wynikać, że strumyk A jest dalszym ciągiem strumyka płynącego od Leśniczówki „Jägerhof”, który zdaje się ginać pod ziemią. Czy tak jest w rzeczywistości, nie zdołałem z braku czasu stwierdzić na miejscu. Początkowo płynie on leniwo rowem, głębokim na 3–5 dm, wąskim, o ścianach prostopadłych nie zarośniętych krzewami; dno pokryte czarnym mułem torfiastym, zmieszany z piaskiem; kamienie rzadkie i tylko większe, mocno w dnie tkwiące, po których woda spływa nieco bardziej wartko. Woda czysta, o temperaturze 12°C; strumyk główny przyjmuje parę bocznych rowów dopływowych, któremi woda spływa również leniwo. Na tym odcinku strumyka stwierdziłem dość liczne, bardzo duże

1) Cyfry w nawiasach przy nazwiskach odnoszą się do prac w wykazie literatury.

SZKIC WSKAZUJĄCY ROZMIESZCZENIE POLYCELIS CORNUTA (JOHNS), ORAZ TRZECH INNYCH GATUNKÓW WSPÓLWYSTĘPUJĄCYCH.
 LE CROQUIS INDICANT LA DISTRIBUTION DE POLYCELIS CORNUTA (JOHNS), AINSI QUE CELLE DE TROIS ESPÈCES VOISINES.



(za życia 20—25 mm, przy szer. do 4.5 mm.), aksamitno czarne okazy *Polycelis nigra*, przeważnie pełzające po dnie lub kamieniach, rzadziej zaś na łodygach roślin lub kawałkach gałęzi i patyków zanurzonych w wodzie—oraz nieliczne lecz również bardzo duże (w stanie zakonserwowanym 22 mm przy 5 mm. szer.) okazy *Dendrocoelum lacteum* (Müller). Sądząc z wielkości, warunki życia zdają się tu dla obu gatunków bardzo korzystne.

Następny odcinek strumyka przedstawia charakter odmienny. Koryto o brzegach łagodniej nachylonych nabiera kształtu raczej rynienkowatego, woda jest płytsza, lecz wykazuje prąd bardziej wartki, dno pokryte piaskiem, w którym tkwią liczne niewielkie kamienie o kształtach graniastych lub otoczaki. Temperatura, jak w poprzednim odcinku: 12°; liczne boczne rowy, doprowadzające wodę z całego torfowiska. Koryto strumyka ocienione krzewami, zarastającymi jego brzegi. Podobnie jak w odcinku pierwszym, występuje i tu bardzo licznie kielż *Gammarus pulex*, brak natomiast w porównaniu z odcinkiem poprzednim pijawek. W tym to drugim odcinku występuje wyłącznie *Polycelis cornuta* w licznych okazach (w przeciągu 2 godz. około 125 ok.), na spodniej stronie łodyg i liści roślin wodnych, na patykach zanurzonych w wodzie oraz na spodniej stronie kamieni i to częściej na kamieniach graniastych, niż na otoczakach.

Okazy naogół mniejsze, niż w Potoku Chyłońskim, dosięgają w stanie zakonserwowanym długości 4.5—5 mm, przy szer. 1—1.5 mm. W moim materiale nie znalazłem osobników płciowo rozwiniętych. Jednak około 10 okazów, długości 1—2 mm, robi wrażenie form młodych, wylęgłych z kokonów, gdyż nic nie wskazuje na to, by pochodziły z autotomji lub uległy degeneracji; wskazywałoby to zatem na rozmnażanie płciowe. Wiele okazów podzielonych pozaprzetykowo, przyczem np. oddzielony koniec przedni wykazuje długość 4 mm, tylny zaś 3 mm. Na jednym okazy obserwowałem autotomję przedprzetykową. Barwa za życia popielata, brudno popielata lub popielata z odcieniem sepjowym; czułki u okazów swobodnie pełzających nieco w górę wzniesione.

W dalszym ciągu strumyczek A przepływa pod dwoma domostwami, leżącymi na jego prawym brzegu, a minawszy je skręca ku zachodowi, kierując się poprzez moczarową łąkę ku wsi Cisowa. Poniżej wspomnianych domostw brzegi strumyczka są już na całej przestrzeni nieocienione, a *Polycelis cornuta* staje się coraz mniej liczną. W miejscach, gdzie do strumyka A wpada strumień, płynący doliną „Marschau-Tal“ (oznaczony na mapie literą B), przyjąwszy poprzednio wody strumyka z „Demptau-Tal“ (na mapie litera C!), *Pol. cornuta* jest już bardzo rzadką i poławia się pojedynczemi egzemplarzami, których trzeba mozolnie szukać, jakkolwiek charakter koryta i dna oraz temperatura są niezmienione. Być może, że przyczyna leży w braku zacienienia.

Strumyk płynący doliną „Marschau-Tal“ (oznaczony na mapie literą B) zdołałem zbadać jedynie na przestrzeni od ujścia do punktu leżącego mniej więcej 0.5 km na południe od Leśniczówki (na mapie sygnatura F), t. zn. do kolana, którem droga Chylonia — Głodowo zbliża się najbardziej do samego strumyka. Pomimo bardzo skrzętnych poszukiwań, na całej tej przestrzeni nie znalazłem żadnych wyplawków.

Strumyk płynący doliną „Demptau-Tal“ (oznaczony na mapie literą C) zbadałem na całej przestrzeni od źródeł aż do ujścia. Wypływa on leniwo u spągu doliny, w tem miejscu dość szerokiej i lekko podmokłej, w płaskim a nieckowatym wgle-

bieniu, dosięgającym 0.5 m głębokości, zamulonem, zarośniętem roślinami i zarzuconem warstwą gałęzi, a zatem w warunkach, które podciągamy pod określenie limnokrenu. Temperatura w tym miejscu wynosiła (22. VIII. 1922) 13°C; obecny *Gammarus pulex*, natomiast brak jakichkolwiek wypławków. Jakież 300—400 m niżej spadek koryta staje się większym, a prąd wody bardziej wartki; dno piaszczyste, usiane licznymi kamieniami rozmaitej wielkości, kształtu zarówno graniastego, jak i otoczkami. Począwszy od tego miejsca, na przesztrzeni mniejwięcej 2 km, a mianowicie aż do grupy domostw u zbiegu dróg prowadzących lasem od Zagórza i Łęczyc do Chylonji, strumyk nosi charakter leśnego potoku, a liściasty las zarasta jego dolinę szerokimi pasami po obu brzegach, miejscami tak gęsto, iż trzeba się przezeń przedzierać z pewną trudnością. Na całej tej przestrzeni występuje *Planaria alpina* w okazach nielicznych, znajdujących dopiero po dłuższym szukaniu (w przeciągu 2 godz. 16 ok.). Zwierzęta spotykałem na całym tym odcinku wyłącznie pod kamieniami, zaś w małym wodospadzie u zbiegu wspomnianych dróg również na patykach zanurzonych w wodzie. Barwa okazów za życia popielato-szara lub cielisto-różowa, niektóre zaś okazy zupełnie bezbarwne. Wielkość (w stanie konserwowanym) wynosi do 8.5 mm—w tym względzie zbliżają się zatem do okazów zbieranych przez Demla (6, 7) w źródłach węgierskich. Wśród powyższej liczby okazów jeden okazał się rozwiniętym płciowo, jeden zaś wykazywał ślady przebytego podziału pozaprzetykowego. Nie mogę natomiast podać napewno, czy okazy wybitnie drobne (3 mm długości) są młode czy też zmarniałe (w każdym razie nie z głodu!). Temperatura wody, oznaczona w kilku punktach omawianego odcinka, wynosiła (dn. 22. VIII. 1922) 13—14°C. Wszędzie, jak i zresztą niżej, spotykałem kielża *Gammarus pulex* oraz larwy *Simulium* sp. Poniżej wspomnianej grupy domostw (na mapie pomiędzy wysokościami 124 i 113), około których strumyk jest uczęszczany przez gęsi oraz prawdopodobnie przez bydło, brak już *Pl. alpina* oraz jakichkolwiek wypławków. Strumyk zmienia też swój charakter na rów o korycie węższym, a brzegach bardziej prostopadłych, niezarosłych nawet krzewami; prąd traci nieco na wartości, a kamienie stają się rzadsze i pojawiają się tylko gdzieniegdzie w płaszczystym dnie. W miejscu, gdzie strumyk z kierunku zach.-wschodniego skręca pod lasem ku Pn, temperatura, zapewne w związku z żywą insolacją, wynosiła 15°C. Począwszy od tego skreću, strumyk wypływa na torfiastą polanę, stanowiącą wspólne ujście dolin wszystkich trzech omówionych strumieni, w związku z czem dno jego staje się mulistym, a prąd wody leniwy. Po przebyciu mniejwięcej połowy długości polany (licząc od jej krańca połudn. ku Pn.), strumyk przyjmuje boczne rowy, doprowadzające zimną wodę z torwowiska, wskutek czego T^0 wody w porównaniu z poprzednim stanowiskiem spada do 13°C. Od powyższego miejsca aż do ujścia do strumyka B, pojawia się *Pol. cornuta* w egzemplarzach tak nielicznych, iż nabiera się wrażenia, jakoby okazy te zablakały się tu ze strumyka A, przy wzajemnem wyrównywaniu się wahań poziomów w całym systemie wodnym torfowiska.

II.

Przedstawione powyżej stosunki postaram się zanalizować z punktu widzenia ekologicznego, celem zdania sobie sprawy, czy i o ile odpowiadają one utartym w literaturze przedmiotu zapatrywaniom na wzajemny stosunek rozszedlenia wypławków krynicznych. Nasuwają się mianowicie do rozpatrzenia dwa następujące punkty:

1) Pomimo, iż w tej samej okolicy występuje zarówno *Planaria alpina*, jak i *Polycelis cornuta*, a stanowiska ich tak mało są odległe—to jednak sposób występowania obu tych gatunków krynicznych odbiega tu, przynajmniej pozornie, od zwykłego w tym względzie schematu górskich potoków, gdyż w żadnym z omawianych strumieni nie występują oba gatunki.

2) Brak trzeciego gatunku krynicznego: *Planaria gonocephala*.

Odnośnie pierwszego punktu bliższe rozpatrzenie opisanego rozmieszczenia obu gatunków krynicznych (patrz Tabl. 2) w związku z charakterem badanych środowisk uwypukla różnice natury ekologicznej poszczególnych strumieni, względnie nawet pewnych części tego samego strumienia, wskutek czego przedstawiają one rozmaite biotopy.

Najgłówniejszy bodaj czynnik, warunkujący rozsiedlenie wyplawków krynicznych, stanowią stosunki termiczne środowiska. Zestawienie badań rozmaitych autorów w tym kierunku zawiera praca Steinmann'a i Bresslau'a (20, s. 164—172) oraz praca Fulińskiego (10, s. 84—88). Zarówno *Pl. alpina* jak i *Pol. cornuta* są formami stenotermicznymi wód chłodnych. Stenotermiczność, t. zn. wrażliwość na nagłe wahnięcia temperatury, właściwa zresztą w większym stopniu wyplawkowi alpejskiemu niż wielooczce rogatej, jest czynnikiem istotniejszym dla rozsiedlenia tych gatunków, niż sama wysokość temperatury danego biotopu. Albowiem według badań Thienemanna (cytowane za Fulińskim ¹⁾) wyplawek alpejski, dla którego optimum temperatury leży przy 5—6° C, występuje w wodach o temp. 13—14.5°, a nawet 18.5° (jeziorko górskie na górze św. Bernarda), zaś wielooczka rogata, dla której optimum wynosi 7—9°, żyje w wodach o temp. nawet 16°, byle tylko wahania roczne, a zwłaszcza letnie, nie były zbyt duże.

Większa wrażliwość wyplawka alpejskiego na amplitudę wahań T°, w porównaniu z wielooczka rogata, mogłaby wyjaśnić opisane wyżej stosunki występowania obu form krynicznych. Strumyk C jest strumieniem leśnym, podczas gdy P. Chyłoński i strumyk A są odpływami torfowiska. Występowanie wyplawka alpejskiego w strumyku C („Demptau-Tal”), pomimo temperatury wyższej, niż w dwu innych strumieniach, należy zapewne sprowadzić do faktu, iż strumyk C na całej odnośnej przestrzeni płynie doliną gęsto zalesioną a dokładne to zacienienie wyklucza większe wahania temp. zwłaszcza w lecie. Źródło oraz początkowa partja górnego biegu strumienia, wskutek braku zacienienia, pociągającego zapewne za sobą, zwłaszcza w lecie, znaczną amplitudę zmian T°, nie dają warunków sprzyjających utrzymaniu się *Pl. alpina*. Te same czynniki w średnim biegu (poniżej grupy domostw) również zdają się być powodem braku wyplawka alpejskiego. Jeżeli zestawimy z powyższem górny bieg P. Chyłońskiego (począwszy od źródeł aż do pierwszego stawu we wsi) oraz odcinek strumyka A, zasiedlone przez *Pl. cornuta*, to widzimy, że są one zacienione znacznie bardziej skąpo, gdyż tylko same brzegi są zarośnięte krzewami, a nadto płyną po podłożu torfowem. Niezawodnie tedy są to biotopy o znacznie większej amplitudzie wahań temperatury, uniemożliwiającej utrzymanie się tam wyplawka alpejskiego, nawet pomimo czasowo niższej temperatury wody.

Ustaliwszy tę różnicę stosunków termicznych, mogącą nam tłumaczyć dzisiejszą obecność *Pl. alpina* w leśnym strumyku C, a brak jej na torfowiskach w P. Chyłoń-

¹⁾ 10, s. 87—88, 96.

skim i w strumyku A, przyjrzyjmy się z kolei granicom zasiedlenia *Pol. cornuta* w dwu ostatnich. Tu wchodzi w grę inny czynnik: reo i limnokrenowy charakter poszczególnych odcinków strumieni. Jak wyżej zazaczyłem, P. Chyłoński ujęty jest we wsi w dwa stawy—zarówno poniżej pierwszego, jak i drugiego stawu, spada dzięki sztucznym urządzeniom na młyny; niżej pierwszego młyna przed ujęciem w drugi staw, jak i niżej drugiego młyna, na całej przestrzeni Błot Chyłońskich aż do ujścia do zatoki Puckiej, potok wykazuje typowy charakter limnokrenowy: prąd wody leniwy, koryto zarośnięte roślinami błotnymi, dno zamulone. Toteż *Pol. cornuta*, jako typowy reofil, znacznie zresztą w tym kierunku od *Pl. alpina* wrażliwszy, zajmuje bieg górny od źródeł aż do pierwszego stawu; poniżej pierwszego młyna, jak również poniżej drugiego na Błotach Chyłońskich, poławiałem w potoku tylko limnodofila *Pol. nigra*. Napozór odmiennie przedstawiają się stosunki w strumyku A, chociaż w rzeczywistości sprowadzają się do tego samego czynnika. W tym wypadku odcinek początkowy tego strumienia—jak to w części I. zazaczyłem—nosi charakter limnokrenowy, nie ma zatem warunków do zasiedlenia przez reofila *Pol. cornuta*, a zawiera limnodofila *Pol. nigra* i *Dendrocoelum lacteum*. *Pol. cornuta* pojawia się dopiero w tym miejscu, gdzie strumień nabywa charakteru reokrenowego i sięga tak daleko, dopóki warunki termiczne (duże wahania temp. wskutek zupełnego braku zacienienia) na to pozwalają. Jeśli chodzi o strumyk C, to po odcinku zajęтым przez *Pl. alpina* należałoby się spodziewać, stosownie do schematu rozsiedlenia wypławków krynicznych z innych okolic, odcinka zasiedlonego przez *Pol. cornuta*. Prawdopodobnie przyczyną braku wielooczki rogatej jest kompletny brak zacienienia strumienia na tej przestrzeni, wskutek czego amplituda wahań temperatury może tu być zbyt wielką. Tem nie mniej zazaczyć należy brak w danym wypadku typowego gdzieindziej następstwa drugiego z kolei gatunku kryicznego.

Zresztą wydaje mi się najzupełniej prawdopodobnem, iż w danym wypadku wzajemny stosunek rozsiedlenia wypławka alpejskiego i wielooczki rogatej jest zjawiskiem wtórnem i przedstawia się zupełnie inaczej pod kątem widzenia geologiczno-geograficznego. Tak jeden, jak i drugi gatunek, jest na swem stanowisku niezawodnie reliktem lodowcowym, a to w związku z zasięgiem lądolodu z jednej, a opartymi na badaniach Lauterborna (Arnold 2, s. 173, Thienemann 22, s. 384, 385) przypuszczeniami co do preglacjalnego rozsiedlenia wypławka alpejskiego i wielooczki rogatej z drugiej strony. Zatem należy przypuścić, że wszystkie omawiane tu strumienie zawierały pierwotnie, a mianowicie we wczesnej epoce polodowcowej, wypławka alpejskiego i że dopiero z biegiem czasu forma ta dzięki opisanym wyżej warunkom ekologicznym została wyparta w P. Chyłońskim i w strumyku A przez wielooczkę rogatą, zachowując się jedynie w potoczku C, gdzie zresztą kolonja dzisiejsza nosi wybitnie szczątkowy charakter (rzadkość zasiedlenia, drobne wymiary). W kwestji sposobu rozmnażania się tej kolonji nie mogę powiedzieć nic pewnego. Jak zazaczyłem, jeden z okazów wskazywał na przebyty podział poprzeczny, inny zaś okazał się rozwiniętym płciowo. Sam fakt znalezienia osobnika płciowo rozwiniętego nie dowodzi jednak, że zwierzęta w tym czasie składają kokony; być może ma to miejsce w porze zimowej.

Chcę wreszcie zwrócić uwagę na znaczenie ekologiczne, jakie pewni autorowie przypisują podłożu, w rozpatrywaniu warunków rozmieszczenia obu omawianych form krynicznych. Zarówno strumyk C, jak P. Chyłoński i strumyk A, wykazują dno piasz-

czyste i żadne inne okoliczności nie przemawiają zatem, by woda pierwszego była obfitszą w wapień niż woda dwu drugich lub odwrotnie. W danym zatem wypadku nie można znaleźć poparcia dla zapatrywań Lampert'a (Fuliński 10, s. 88, 89) i Bornhausera (5, s. 17—22, 58), jakoby zawartość wapienia w wodzie stanowiła warunek pomyślniejszy dla *Pl. alpina* a ujemny dla *Pol. cornuta*. Warunki tu spotkane popierają wątpliwości co do słuszności powyższej hipotezy, podniesione przez P a x a (12, s. 197) odnośnie Sudetów. Th i e n e m a n n (22, s. 381, 395) znowu ujmuje nieco inaczej wpływ tego czynnika ekologicznego na wyplawki kryniczne. Przypuszcza on, że duża zawartość wapienia w wodzie wywołuje u wielooczeki rogatej zanik rozmnażania się na drodze płciowej, w miejsce którego występuje dzielenie się poprzeczne osobników, co autor ów uważa za objaw do pewnego stopnia patologiczny. W ten sposób wyjaśnia Th i e n e m a n n fakt, iż znaleziona przez niego w Holsztynji wielooczekka rogata rozmnaża się wyłącznie aseksualnie. Dla skontrolowania słuszności swych przypuszczeń rozpoczął wymieniony autor prace doświadczalne, których wyniku dotychczas nie znamy.

Wśród zebranych przezemnie okazów większość wskazuje na rozmnażanie aseksualne. Jeden przecież osobnik okazał się płciowo rozwiniętym. Sam zaś fakt znalezienia osobnika płciowo rozwiniętego zdaje się dowodzić, że w danym wypadku jednak ma miejsce seksualne rozmnażanie się—choć może w zredukowanej mierze i nie w tej właśnie porze roku. Odpowiedzi definitywnej nie mogę dać, gdyż nie miałem jeszcze sposobności poczynienia odnośnych obserwacji na miejscu. Okazy drobne w moim materiale (długości 1—3 mm) przemawiają również za tem, że w danym wypadku ma miejsce rozmnażanie się w drodze płciowej—sądzę bowiem, że są to formy młode, wylęgłe z kokonów, gdyż ich pokrój nie wskazuje, jakoby to były regeneraty powstałe z aseksualnego podziału.

Wobec obfitości gammaridów we wszystkich omawianych strumykach, trudno znowu przypuścić, aby to były okazy zredukowane w swych rozmiarach skutkiem wygłodzenia. Czyżby zatem znalezienie w tym wypadku osobnika płciowo rozwiniętego miało stanowić w związku z małą—jak przypuszczam—zawartością wapienia w strumieniach przezemnie badanych, poparcie przypuszczeń Th i e n e m a n n a? Niestety nie mam analizy badanych wód, nie mogę przeto dać odpowiedzi.

Strumyka B nie zdołałem zbadać aż do samych źródeł, nie chcę więc wchodzić w przyczyny braku wyplawek wogóle na odcinku zbadanym; być może, iż zawiera on je w swej górnej partji.

Przechodząc do drugiego z wyłonionych zagadnień, t. zn. do braku gatunku *Planaria gonocephala* na badanym przezemnie obszarze, przedewszystkiem nie mam pewności, czy dalsze poszukiwania nie wykryją go w jakich wodach sąsiednich lub pobliskich. Jeśli chodzi o strumienie tu uwzględnione, okoliczność, że po odcinku zajęтым przez wielooczkę rogatą nie następuje zasięg wyplawka kątogłowego, wynikać zdaje się z jednej strony z faktu, że gatunek ten jest naogół właściwy jedynie wodom bardzo czystym,¹⁾ podczas gdy bieg dolny naszych strumieni jest mocno zanieczyszczony mułem torfowym. Z drugiej strony w grę wchodzić może wysuwany z naciskiem przez A r n d t'a (2, s. 170), jako czynnik ekologiczny w odniesieniu od

¹⁾ Wilhelmi (25) zaznacza, że *Pl. gonocephala* występuje też niekiedy w wodach o nieznacznym zanieczyszczeniu chemicznem lub organicznem.

Pl. gonocephala, brak kamieni w ten sposób na dnie leżących, iżby rzeczony wybitnie fototaktycznie ujemny gatunek mógł pod nimi znajdować schronienie przed światłem.

W naszych strumieniach, podobnie jak Arndt opisuje dla wód Marchji Brandenburskiej, po pierwsze w dolnym biegu kamieni prawie niema, po drugie zaś piasek, a raczej muł wypełnia wszelkie przestrzenie pomiędzy dolną stroną kamienia a dnem strumienia tak, że kamienie są jakby w dno wkopane, wskutek czego nie dostarczają one odpowiednich kryjówek przed światłem dla wyplawka kątogłowego. Tą drogą chce Arndt wyjaśnić brak *Pl. gonocephala* nie tylko w wodach Marchji Brandenburskiej, ale wogóle na całej równinie północno-niemieckiej.

Zresztą badania Arndta (3, s. 101—106) na Syberji, Thienemanna (21, s. 499—504) na Rugji i Wilhelmięgo (25, s. 761—767) na Korsyce zgadzają się w tem, iż *Pl. gonocephala* nie może być pojmowana jako nieodłączna towarzysząca i konkurentka wyplawka alpejskiego; spotyka się bowiem ona w wodach, w których zupełnie brak *Pl. alpina* i naodwrot często brak pierwszej tam, gdzie występuje *Pl. alpina* lub jej krewniaczka *Pl. teratophila*. A zatem utartą do pewnego stopnia w literaturze zasadę współwystępowania obu gatunków należy przyjmować z zastrzeżeniem.

III.

Przechodzę do strony zoogeograficznej.

1) Skonstatowane przezemnie stanowisko *Planaria alpina* jest drugim na północy Polski¹⁾. Znanе dotychczas na ziemiach polskich stanowiska *Pl. alpina* grupują się zatem na południu państwa (w Karpatach oraz wzdłuż ich łańcucha, na Roztoczu, w Jurze polskiej) oraz na północy, zaś w dziedzinie środkowej nie skonstatowano dotychczas tego wyplawka.

W zakresie zoogeograficznym to nowe stanowisko wyplawka alpejskiego nie stanowi nic więcej, jak jedno jeszcze ogniwo w tym paśmie, którem *Pl. alpina* rozpościera się wzdłuż północnej krawędzi europejsko-azjatyckiego kontyentu. Co do pochodzenia wyplawka alpejskiego na tem stanowisku, wypowiedziałem się już w części II. Tutaj pozostaje mi jeszcze dodać, że charakter występowania wyplawka alpejskiego w danym miejscu zdaje się zbliżać to stanowisko do opisanych przez Thienemanna stanowisk tego gatunku na Rugji. Dolina strumyka leśnego, o którym mowa, biegnie w terenie torfiastym, który pozwala przypuszczać, że *Pl. alpina* mogła tu znaleźć schronienie w chłodnej wodzie podziemnej i może je nawet jeszcze dzisiaj do pewnego stopnia znajduje. Wolno też może w tym przypadku zastosować teorię Thienemanna, dotyczącą sposobu przetrwania naszego wyplawka w ciepłym okresie epoki polodowcowej.

2) Zarówno Pax (12, s. 197), jak i Arndt (2, s. 170), uważają *Polycelis cornuta* za formę zachodnio-europejską. Pax, podając w wątpliwość wpływ wapiennego podłoża na występowanie wielooczeki rogatej, usiłuje wytłómaczyć brak tego wyplawka w Sudetach, znanych z ubóstwa w wapień, jego zachodnio-europejskim charakterem, popierając swój pogląd brakiem wielooczeki rogatej zarówno w Tatrach, jak i na obszarze Jury polskiej. Arndt przyjmuje, jako wschodnią granicę zasięgu wielooczeki rogatej, linię: jeziora Ratzeburskie („Ratzeburger-See“, na przecięciu się kierunków poprowadzonych na południe od Lubeki i na wschód od Hamburga)—Turyngja —„Isergebirge“ (pasma górskie w zach. Sudetach), a podane przez Rossinskiego

¹⁾ Pierwsze na północy Polski podał K. Demel (7) dla źródeł wigierskich.

stanowisko tego wyplawka koło Moskwy składa na karb omyłki. Nawiasowo zaznaczę, że nie wyobrażam sobie istoty takiej omyłki: zidentyfikowanie wielooczeki rogatej jest tak proste i łatwe, iż możliwość omyłki w oznaczeniu wydaje się wykluczoną.

Roszkowski (14, s. 631), zestawiając stanowisko rosyjskie wielooczeki rogatej z jej stanowiskami zachodnimi, uważa, iż nie mogła ona, w swej wędrówce ze wschodu na zachód lub odwrotnie, pominąć terytorjum polskiego i że musiała się przesunąć przez wąski, wolny od lodów pas pomiędzy Karpatami, a południowym krańcem północnego lodowca, czyli w pobliżu Ojcowa. Obecny brak wielooczeki rogatej w wodach Ojcowa tłumaczy ten autor ich zawartością wapienia. Skonstatowane przezemnie na ziemiach polskich stanowiska *Polycelis cornuta* odpowiadają długościom geogr. 36°07'30" oraz 36°09' na wschód od Ferro. Leżą one zatem przeszło 7 stopni (około 475 km) ku W od linii podanej przez Arndt'a za wschodnią granicę zasięgu wielooczeki rogatej! Jeśli chodzi o Sudety, w których brak tegoż wyplawka chce Pax sprowadzić do ich zbyt wschodniego położenia, to centrum t. zw. „Bielen-Gebirge”, które nazwanemu autorowi służy za przykład w tym względzie, odpowiada długości 34°40' ku W od Ferro, a zatem leży o 1°5 stopnia na zachód od stanowisk polskich!

Thienemann (22, s. 383—391) w najnowszej pracy o występowaniu *Pol. cornuta* w Holsztynji rozwija obszernie swe zapatrywania na rozprzestrzenianie się tego gatunku we wczesnej epoce polodowcowej, chcąc wyjaśnić znany dotychczas zasięg tego wyplawka, a w szczególności wytłumaczyć jego brak na wyspach Bornholmie i Rugji oraz w całej Fennoskandji.

W poprzednich swoich pracach wymieniony autor tłumaczył brak *Pol. cornuta* na Rugji zbyt dużą zawartością wapienia w tamtejszych wodach. Stwierdziwszy, że źródła holsztyńskie, w których żyje *Pol. cornuta*, zawierają taki sam procent wapienia, zmienił Thienemann swe zapatrywania (porównaj moje uwagi w części II. o ekologicznem znaczeniu zawartości wapienia) i obecnie wyjaśnia przyczynę braku wielooczeki rogatej na Rugji geograficznem położeniem tej wyspy. Wychodzi mianowicie z założenia, że w trzeciorzędzie zasięg tego gatunku sięgał od Alp po Afrykę, że następnie we wczesnym okresie polodowcowym pojawiła się ona na północy Alp i w górach średnio-niemieckich, wędrując potem dalej ku północy. Wędrówka ta trwała dopóty, dopóki cieplejszy od dzisiejszego okres epoki polodowcowej nie położył jej kresu. Linja, którą *Pol. cornuta* zdołała osiągnąć w swej wędrówce ku północy przed nastaniem okresu cieplejszego, wyznacza obecną północną granicę zasięgu tego wyplawka. Thienemann wykreśla ją od Szkocji przez Holsztynję, północną krawędzią gór średnio-niemieckich—po „Iser-Gebirge” w zachodnich Sudetach. A zatem do wysp Brytyjskich dotarła wielooczeki rogata jeszcze przed nastaniem cieplejszego okresu i nim wyspy te oddzieliły się od reszty kontynentu europejskiego; do Fennoskandji, na Bornholm i Rugję nie dotarła, gdyż zbyt już wysoka temperatura nie pozwoliła jej na to, przyczem autor nie wchodzi w to, czy oddzielenie się tych okolic od kontynentu nastąpiło wcześniej, czy w tym samym czasie, co oddzielenie się wysp Brytyjskich. Z powyższego zaś wynika dla autora, że front wędrówki *Pol. cornuta* nie miał przebiegu ściśle równoleżnikowego, lecz biegł od półn.-zach. ku połudn.-wschodowi. Na poparcie tego twierdzenia przemawiać ma okoliczność, że na zachodniem skrzydle zasięgu wielooczeki rogatej pradolina Renu stanowiła prostą drogę od południa ku północy, podczas kiedy w bardziej wschodniej części Europy

drogi takiej nie było, gdyż tu pradoliny rzek polodowcowych biegnęły od W, wzgl. Pd W ku Z, wzgl. Pn Z.

Swoją teorię o ukształtowaniu się obecnym zasięgu wielooczeki rogatej popiera Thienemann analogjami zasiągów *Barbus fluviatilis*, *Sphaerium rivicola* a zwłaszcza *Niphargus puleanus*, przyczem dla utrzymania swych poglądów odrzuca podane przez Rossinskiego występowanie *Pol. cornuta* koło Moskwy.

A zatem w całej Fennoskandji, na wyspach Bornholm i Rugji niema wielooczeki rogatej i według Thienemanna nigdy jej tam nie było, gdyż w tych długościach geograficznych miała ona nie dotrzeć tak daleko na północ w swej wędrówce polodowcowej! Tymczasem moje stanowiska *Pol. cornuta* na Pobrzeżu polskiem odpowiadają niemal z matematyczną dokładnością tej samej szerokości geogr., która określa Rugję, z tą tylko różnicą, że w zestawieniu z Rugją leżą o 5^o dł. geog. (przeszło 300 km) ku W. Co więcej holsztyńskie stanowiska *Pol. cornuta* odpowiadają tej samej szerokości geogr. Tak tedy moje stanowiska nie dadzą się pogodzić z teorią Thienemanna. Bo jeżeli w zestawieniu z holsztyńskimi stanowiskami, Rugja ma być zanadto wysunięta na północ w stosunku do kierunku frontu wędrówki wielooczeki rogatej, wskutek czego wypławek ten nie zdołał dotrzeć na Rugję przed nastaniem zbyt wysokiej temperatury w epoce polodowcowej, jeżeli dalej przyjmujemy, że wędrówka ta odbywała się rzeczywiście w ogólnym kierunku od Pd ku Pn —to skąd się wzięła *Pol. cornuta* na stanowiskach przezemnie opisanych i jak się tam dostała przed nastaniem zbyt wysokiej temperatury?

Ponieważ zarówno Steinmann (i Bresslau), jak też Arndt (2) i Thienemann (22), godzą się w tem, iż rozszerzanie się zasiągów *Pol. cornuta* drogą zawleczenia należy niemal pewnie wykluczyć, zatem polskie stanowiska wielooczeki rogatej—jeśli się nawet pominie podawane w wątpliwą stanowisko rosyjskie—przesuwają wydatnie jej obszar rozsiedlenia na wschód oraz północ. Wykluczając zaś zawleczenie, nie można w konsekwencji stanowisk naszych uznać genetycznie za izolowane, nawet w wypadku, gdyby się obecnie nie udało skonstatować wypławka tego na obszarach pomiędzy nimi a granicą zasiągu podaną przez Thienemanna (22, s. 384). Ciągłość zasiągu musiała pierwotnie (we wczesnej epoce polodowcowej) istnieć, a dzisiejszy jej brak byłby zjawiskiem wtórnym w tym sensie, iż na obszarach pośrednich *Pol. cornuta* następnie wyginęła. Powodów tego wyginiecia nie można napewno stwierdzić. Być może należy je sprowadzić do zbyt wysokiej temperatury w późniejszym okresie epoki polodowcowej, a przetrwanie na naszych stanowiskach należy może rozumieć, w myśl teorii Thienemanna, w drodze schronienia się, w okresie zbyt ciepłym, w wody gruntowe.

Zresztą dla ustalenia zasiągu wielooczeki rogatej w kierunku wschodnim byłoby niezmiernie ważnem—nie mówiąc już o potrzebie dokładniejszego zbadania obszaru wyżyny Pomorskiej—przeprowadzenie badań w tym kierunku na pojezierzu Prus Wschodnich.

Opisane tutaj stanowiska wielooczeki rogatej na ziemiach polskich, rozszerzając znany dotychczas zasięg tego gatunku znacznie ku wschodowi i północy, równocześnie odsuwają w dal odpowiedź na pytanie, dlaczego jej brak w Sudetach i w Tatrach. Wprawdzie centrum Tatr wysunięte jest o mniejwięcej 1 stopień ku W w porównaniu z naszymi stanowiskami, tem niemniej trudno tu przypuszczać moment znalezienia się poza wschodnią granicą rozsiedlenia, a całkiem musi już odpaść ten

moment odnośnie Sudetów. Z drugiej strony bardzo wątpliwy wpływ zawartości wapienia w wodze na zasiedlenie danego środowiska przez wielooczkę rogatą, o ile wogóle może jeszcze być brany w rachubę odnośnie Jury polskiej, odpada zupełnie w odniesieniu do granitowych Tatr jak również do Sudetów, jak to już zaznaczał P a x.

Reasumuję:

1.) Polskie stanowiska wielooczki rogatej rozszerzają znacznie znany dotychczas zasięg tego wyplawka ku wschodowi;

2.) nie mieszczą się w ramach teorii Th i e n e m a n n a co do przebiegu frontu wędrówki polodowcowej wielooczki rogatej, reprezentując placówkę wysuniętą na północ w stopniu nie dającym się pogodzić z powyższą teorią;

3.) odsuwają w dal wytłumaczenie braku tego gatunku w Tatrach i Sudetach, anulując moc argumentacyjną motywu co do zbyt wschodniego położenia tych grzbietów górskich.

Należy tedy wnioskować, iż w kształtowaniu się współczesnego rozmieszczenia wyplawków krynicznych wogóle, a wielooczki rogatej w szczególności, muszą grać rolę jakieś czynniki, które dotychczas uchodzą naszej wiadomości.



Na tem miejscu winien jestem złożyć jak najgorętsze podziękowanie Dyrektorowi zakładu zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego Prof. Dr. K. J a n i c k i e m u, któremu zawdzięczam możliwość pracy w tym zakładzie.

Z zakładu zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego.

DODATEK W CZASIE KOREKTY.

We wrześniu 1923. stwierdziłem, że strumyk A nie ma łączności naziemnej ze strumykiem płynącym od Leśniczówki „Jägerhof“; ten ostatni gubi się pomiędzy domostwami osady Dąptowo (Demptau). W górnej partji strumyka, płynącego od leśn. „Jägerhof“ nie znalazłem żadnych wyplawków z podrzędu *Paludicola*, złowilem natomiast tu 8 okazów wyplawka ziemnego z rodzaju *Rhynchodemus* (prawdopodobnie: *R. terrestris*). Okazy te udało mi się znaleźć po długim, mozolnem szukaniu w nadbrzeżnym, wilgotnym mchu. Niżej, a mianowicie na zagięciu strumyka (p. szkic s. 112), stwierdziłem *Planaria alpina* w nielicznych okazach o tych samych wymiarach, jak w strumyku C, poczem na niedługiej przestrzeni następuje *Polycelis nigra*. W dalszym biegu strumyk nie zawiera już żadnych wyplawków (jest uczęszczany przez drób i bydło).

Również zbadałem strumyk B („Marschau-Tal“) aż do źródła i nie znalazłem na całej jego przestrzeni żadnych wyplawków.

LITERATURA.

(Prace oznaczone * nie były mi dostępne w oryginale)

1. Arndt W., Untersuchungen an Bachtricladen. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Paludicolen Kor-sikas, Rumäniens und Sibiriens). Arch. f. Hydrob. T. 13, 1921.
2. „ Reste der Eiszeitfauna in Gewässern der Mark Brandenburg. Sitzungsberichte der Ges. naturforschender Freunde. 1921, № 8—10.
- 3.* „ Zur Kenntnis der Verbreitung der Planaria alpina Dana. Zool. Anz., 1918,

4. Böhmig L., Tricladida. W dziele zbiorowem: Brauer, die Süßwasserfauna Deutschlands. Jena 1909, zesz. 19.
5. Bornhauser K., Die Tierwelt der Quellen in der Umgehung Basels. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. Biol. Supl. Ser. IV, 1912.
6. Demel K. Planaria alpina w źródłach wigierskich. Spraw. Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach. T. I, 1922, zesz. 1.
7. „ Fauna zimowa w źródłach wigierskich. Prace Stacji Hydrob. na Wigrach T. I. 1922, zesz. 2.
8. Fedorowicz Z., Wirki okolicy Wilna. Pam Fizjogr. T. 22 1914.
9. Fuliński B., Materiały do fauny wirków (Turbellaria) ziem polskich. I. Niektóre wirki z okolic Lwowa, Gródka i innych miejscowości. Roz. i Wiad. Muzeum im. Dzieduszyckich, T. I, 1915 zesz. 3—4.
10. „ O wyplawkach krynicznych w okolicy Lwowa (Planaria alpina Dana i Planaria gonocephala Dugès). Kosmos, Lwów 1921.
11. Mercier L., Sur la présence de Planaria alpina Dana aux environs de Nancy. Archives de Zoologie expérimentale et générale. T. I. Notes et Revue Nr. 2, Paris 1909.
12. Pax F., Die Tierwelt Schlesiens Jena 1921.
13. Poliński Wl., Sekcja krajoznawcza Kółka przyrodników U. U. J. w Krakowie. Ziemia, 1913.
14. Roszkowski W. Wyplawki Planaria alpina Dana i Planaria gonocephala Dugès w Ojcowie. Spraw. z posiedzeń Tow. Naukowego Warszawskiego, r. VII, zesz. 8 Warszawa 1916.
15. Stonimski P., Nowy gatunek wyplawka dla fauny polskiej: Bdellocephala punctata Pallas pod Warszawą, „Kosmos“. Lwów 1920.
16. Steinmann P., Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. Archiv f. Hydrob. T. 2, 1907.
17. „ Die Tierwelt der Gebirgsbäche. Annales de Biologie lacustre. T. II, Brüssel 1907.
18. „ Die neuesten Arbeiten über Bachfauna. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. Bd. II, 1909.
19. „ Revision der schweizerischen Tricladen. Rev. Suisse de Zoologie. V. 19, Nr. 7. Genève 1911.
20. Steinmann & Bresslau: Die Strudelwürmer (Turbellaria). Monographien einheimischer Tiere. Bd. 5, 1913.
21. * Thienemann A., Die Alpenplanarie am Ostseerand und die Eiszeit. Zool. Anz. 1906.
22. „ Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. VI. Polycelis cornuta (Johnson) in Norddeutschland. Zoolog. Jahrbücher. Bd. 46. Abt. I. Systematik. 1922.
23. Zschokke F. u. Steinmann P., Die Tierwelt der Umgehung von Basel. Basel 1911.
24. Wilhelmi J. Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der Süßwassertricladen; Zool. Anz. Bd. 27, 1904.
25. „ Beitrag zur Oekologie und geographischen Verbreitung von Planaria gonocephala nebst Bemerkungen zur süditalienischen Süßwassericladenfauna. Archiv f. Hydrob. Bd. 13, 1922.

Résumé

S. M. KRZYSIK

POLYCELIS CORNUTA (JOHNSON) SUR LA CÔTE MARITIME POLONAISE.

Supplément à l'écologie et à la zoogéographie des planaires
des sources et des ruisseaux.

(1 carte et 1 tableau annexés).

Au mois d'Août 1922, je collectionnais des planaires d'eau douce de la côte maritime polonaise. Comme résultat de ces recherches je veux noter tout d'abord la découverte pour la première fois sur le territoire polonais de l'espèce *Polycelis cornuta* (Johnson).

Je pêchais ce planaire dans la partie de la Poméranie polonaise nommée *Kaszuby*, à savoir dans la région de la localité *Cisowa* (Ciessau) et *Chylonia* (Kielau), éloignées à 6 km. dans la direction nord-ouest de la localité de bains renommés *Gdynia* (Gdingen), c'est à dire près de Danzig. Les postes de *Pol. cornuta* (Johnson) décrits ci-dessous sont entourés sur la coupure ci-jointe de la carte („Karte des Deutschen Reiches" 1:100.000, feuille 47. Puck) d'une bordure noire (pag. 110).

Ensuite grâce au fait que j'ai trouvé dans ces mêmes environs l'espèce *Planaria alpina* (Dana), je pourrai présenter plus amplement dans la II partie la manière de la distribution réciproque de ces deux planaires des sources et des ruisseaux. Comme il résulte de mes recherches, cette distribution est un peu différente de celle, qu'on a représenté dans un certain schéma pour l'Europe occidentale (la France, l'Allemagne occidentale, la Suisse).

I.

Les deux postes ci-dessous décrits appartiennent aux derniers versants (côte nord-ouest) du plateau élevé Poméranien. A cet endroit la pointe la plus avancée touche à l'ouest la baie de Danzig près de la localité de *Radłowo* (Hochredlau), tandis que son flanc nord envoie plusieurs ruisseaux vers *Błota Chyłońskie* (Kielauer Bruch) qui occupent un fossé d'une largeur de 2—3 km. entre l'arête du plateau Poméranien et la si nommée *Kępa Oksywska* (Oxhöfter Kämpe).

Le poste A. (54° 32' 30" de latitude septentrionale, 36° 09' de longitude à l'est de Ferro).

Environ 400 m—500 m au-dessus (au Sud) des bâtiments de l'école et des eaux et forêts de la localité *Chylonia*, le bord d'une moraine glaciale se courbe vers Sud, formant une marmite demi—ronde (sur la carte géographique près de la signature O. F.—Oberförsterei). A cet endroit le torrent „Potok Chyłoński" sort par deux bras séparés; les deux bras initiaux se réunissent en un ruisseau, formant à la campagne un étang, qui touche du côté du sud la chaussée. Ensuite le torrent traverse la campagne et forme, juste derrière le chemin de fer, à côté nord de celui-ci un second étang et coule ensuite à travers les „Błota Chyłońskie", se diri-

geant vers la mer, où il se jette entre Gdynia et Oksywia. (2 km au Nord de cette première et 1 km au Sud de la seconde).

Les deux bras initiaux ne possèdent point de sources distinctes: l'eau sort des petits enfoncements s'écoulant peu à peu probablement de dessous de la masse de la moraine, où elle prend naissance au contact de la couche perméable du sable avec l'imperméable humus tourbeaux. La température d'un des bras initiaux était (19/VIII. 1922) 10° C, de l'autre 12 C. Dans le deux bras depuis leur commencement sur toute l'étendue nous trouvons *Polycelis cornuta* qui apparaît non pas abondamment, mais exclusivement, étant plus nombreux dans les lieux moins envasés. Les exemplaires conservés ne sont pas grands: longueur de 3 mm—5 mm,5, largeur de 1 mm—2 mm; presque tous sexuellement arrières; un exemplaire seulement mûr. Plusieurs portent des traces d'une scissiparité postpharyngienne; on trouve souvent quelques tranches terminales—resultat de la scissiparité. Il y avait aussi là un exemplaire à double pharyngie.

Le „Potok Chyłoński“ formé par la réunion de dits deux bras possède un courant d'eau rapide. Sa température (18/VIII. 1922) 9° C. Sur toute l'étendue du torrent jusqu'au bâtiment des eaux et forêts on ne trouve que *Polycelis cornuta* et plus abondamment (j'ai recolté pendant 1½ heure environ 130 exemplaires) que dans les bras de début. On y trouve également beaucoup de *Gammarus pulex*.

Les animaux conservés ont de 3 mm—10 mm longueur; les exemplaires de longueur maximale sont bien fréquents et possèdent la largeur de 2 mm—3mm. Ils sont alors plus petits que les animaux des montagnes médiocres d'Allemagne (Deutsches Mittelgebirge), mais ils semblent d'être plus grands que ceux, collectionnés par Thienemann à Holstein, si on prend surtout en considération qu'ils deviennent plus courts à l'état conservé. Aussi il est difficile de se prononcer si les exemplaires les plus petits (3 mm) étaient les formes jeunes, couvés des cocons ou bien présentaient-ils des formes dégénérés à cause des conditions de vie moins favorables (la question de l'inanition doit être cependant exclue). La première possibilité semble plus probable. Parmi ces exemplaires un était mûr, tandis que les autres portaient des traces d'une scissiparité postpharyngienne. Sur un animal j'ai constaté une double pharyngie.

Malgré les recherches assidues je n'ai pas trouvé sur toute l'étendue de la tourbière un seule exemplaire de *Planaria alpina* (Dana) ni de *Planaria gonocephala* Dugès. En examinant le torrent en bas du village, je trouvais uniquement *Polycelis nigra* Ehrenb. tout en constatant à cet endroit un manque complet de *Pol. cornuta* ainsi que le manque des deux autres planaires des sources et des ruisseaux. (*Pl. alpina* et *Pl. gonocephala*).

Le poste B. (54° 32' 30" de latitude septentrionale, 36° 07' 30" de longitude à l'est de Ferro).

Entre la sortie est du village de Cisowa et la gare de Chylonia, au Sud de l'auberge située à côté de la chaussée (sur la carte géographique le signe „Whs“ près de „Bhf. Kielau“), s'étend comme dans le cas précédent une tourbière environ 1 km 5 X 0 km 8. de surface. L'élévation de cette tourbière présente 30 m—40 m au dessus du niveau de la mer; la descente du Sud vers le Nord. La tourbière se présente comme une vaste plaine humide, entourée de flancs de la moraine couverte de forêts.

Dans les limites de cette plaine même prend naissance un ruisseau auquel la population locale n'a donné aucun nom et que j'avais désigné sur la coupure ci-jointe de la carte géographique (pag. 112) par la lettre „A" pour éviter dans la suite les malentendus. Ce ruisseau sort d'un enfoncement d'une prairie tourbeuse d'une manière tout à fait analogue à celle de la sortie de deux bras initiaux du torrent „Potok Chyłoński" au pied d'une terrasse de moraine.

Tout d'abord il coule lentement formant un ravin mince de 3 dm—5 dm. de profondeur. L'eau est claire, la température 12° C.; le ruisseau principale reçoit plusieurs fossés latéraux affluents, où l'eau ruisselle lentement. Dans cette partie du ruisseau j'ai constaté la présence des exemplaires assez nombreux, très grands (vivants longueur 20 mm—25 mm, largeur jusqu'à 4 mm. 5), noir velours de *Polycelis nigra* Ehrenbb., rampant le plus souvent au fond ou bien sur les pierres, plus rarement sur les tiges des plantes ou bien sur les brins des branches et des bâtons plongés dans l'eau ainsi que des exemplaires peu nombreux mais aussi très grands (conservés longueur 22 mm, largeur 5 mm) de *Dendrocoelum lacteum* (Müller). La partie suivante du ruisseau présente un caractère différent; son lit prend plutôt la forme d'une gouttière; l'eau est moins profonde, mais présente un courant plus rapide. La température, comme dans la partie précédente, 12°. Les nombreux ravins latéraux amènent l'eau de toute la tourbière. Le lit du ruisseau est ombragé par les broussailles, qui couvrent ses bords. On trouve précisément dans cette seconde partie exclusivement *Polycelis cornuta* en nombreux exemplaires.

Les exemplaires, généralement plus petits que dans le „Potok Chyłoński", conservés atteignent 4 mm.5—5 mm. longueur et 1—1 mm. 5 largeur. Je n'ai pas trouvé dans mon matériel des individus mûrs. Quoique environs 10 exemplaires de longueur un peu moindre de 1 mm.—2 mm, donnent l'impression des formes jeunes couvés des cocons, car rien n'indique, que ces animaux résultaient de l'autotomie, ou qu'ils succombaient à dégénération; ce fait montre donc l'existence de la multiplication sexuelle. Beaucoup d'exemplaires résultant de la division postpharyngienne en même temps que la partie antérieure possède la longueur de 4 mm., au contraire que la partie postérieure est de 3 mm. de longueur. Je n'ai constaté la division prépharyngienne que sur un exemplaire. Dans la suite, le petit torrent „A" passe sous deux bâtiments, situés sur son bord droit et passant à côté d'eux, il tourne vers l'ouest, se dirigeant à travers d'une prairie marécageuse vers le village Cisowa.—Plus bas que le lieu, où se trouvent les bâtiments nommés, les bords du ruisseau ne sont plus sur toute l'étendue ombragés et *Polycelis cornuta* devient de moins en moins nombreuse.

Le ruisseau passant la vallée „Demptau-Tal" (marqué sur la carte par la lettre „C") fut examiné sur toute son étendue. Il sort lentement à la base de la vallée d'un enfoncement plat, qui atteint 0 m. 5 de profondeur qui est envasé, couvert de végétaux et comblé d'une couche de branches, c'est à dire dans des conditions que l'on range sous la détermination de limnocrène. La température de cet endroit (22. VIII. 1922.) 13°. On y trouve *Gammarus pullex*, par contre l'absence complète de planaires. Environ 300—400 m. plus bas la pente du lit devient plus

120
forte et le courant d'eau plus rapide. A partir de ce lieu sur l'étendue de 2 km. environ, le ruisseau porte le caractère d'un torrent forestier.

Sur toute cette étendue on trouve *Planaria alpina* en exemplaires peu nombreux que l'on ne trouve qu'après des recherches plus longues (pendant 2 heures 16 exemplaires). La couleur des exemplaires pendant la vie était gris-cendre ou bien rose-chair, certains exemplaires étaient complètement ternes. Les animaux (conservés) atteignent jusqu'à 8 mm. 5 de long. et à ce fait ils s'approchent aux exemplaires recueillies par Demel (6, 7) dans les sources de Wigry. Parmi tous les exemplaires, un seulement était mûr, de même que l'autre marquait une scissiparité postpharyngienne. Par contre, je ne me rends pas compte si les exemplaires expressément petits (3 mm. de long.) sont jeunes, ou bien dégénérés (en tout cas cette petitesse de taille n'est pas sûrement l'effet de faim).

La température mesurée en quelques points de partie mentionnée était (22. VIII 1922) 13°—14°. Partout, comme d'ailleurs aussi plus bas, je rencontrais *Gammarus pulex* ainsi que les larves de *Simulium*. Plus bas que le groupe de bâtiments (sur la carte entre les altitudes de 124 et 113), près desquels le ruisseau est fréquenté par les oies et probablement par le bétail, on constate déjà un manque des planaires.

II.

J'essayerai d'analyser du point de vue écologique les relations ci-dessus représentées pour pouvoir se rendre compte si vraiment correspondent-elles aux considérations actuelles sur la distribution des planaires des sources et des ruisseaux. Les points suivants exigent notamment l'examen:

1) Quoique on trouve dans la même région *Planaria alpina* aussi bien que *Polycelis cornuta* et quoique leurs postes sont si peu éloignés l'un de l'autre, cependant la manière de repartition de ces deux espèces présente à cet égard une déviation, au moins apparente du schéma ordinaire des torrents montagneux, car on ne trouve pas ensemble dans aucun des deux ruisseaux mentionnés les deux espèces.

2) Le manque de la troisième espèce de sources et de ruisseaux: *Planaria gonocephala*.

En ce qui concerne le premier point, l'examen plus proche de la distribution décrite des deux espèces (voir l'esquisse pag. 112) en rapport avec le caractère des milieux étudiés, met en relief les différences de nature écologique entre les différents ruisseaux ou bien même entre certaines parties du même ruisseau; par suite on a ici à faire avec quelques biotopes différents. L'agent presque le plus important, conditionnant la distribution des planaires des sources et des ruisseaux, sont les relations thermiques. Le travail de Steinmann et de Bresslau (20, pag. 164—172) et le travail de Fuliński (10, pag. 84—88) comprennent l'ensemble des recherches dans cette direction de différents auteurs. *Pl. alpina* ainsi que *Pol. cornuta* sont des formes sténothermes d'eau froide; en plus la première espèce est plus sensible que la seconde à la variation de température pendant l'année et surtout dans le courant de l'été. Ces qualités sténothermes semblent être, vu les recherches de Thienemann¹⁾, un agent plus essentiel que le degré du réchauffement du biotope donné, car les températures des eaux où l'on a trouvé l'une ou l'autre es-

¹⁾ Cités d'après Fuliński (10, pag. 87—88, 96).

pece sont très différentes. La présence de *Pl. alpina* dans le ruisseau „C” („Demptau-Tal”), malgré une température plus haute que dans les deux autres ruisseaux, doit être probablement expliquée par le fait, que le ruisseau „C” sur toute cette étendue respective passe par une vallée recouverte d’une épaisse forêt. Cet ombrage exclue toutes grandes oscillations de température surtout en été. La source et la partie supérieure du ruisseau, grâce au manque d’ombrage qui amène avec soi, surtout en été, une grande amplitude de changement de température, ne présentent pas de conditions favorables pour l’établissement de *Pl. alpina*. Les mêmes agents dans le cours moyen (en bas du groupe de bâtiments) semblent être aussi la cause de manque de cette espèce. En comparant ce qui précède avec le cours supérieur du Potok Chyloński (à partir des sources jusqu’au premier étang en village) et la partie du ruisseau „A” habités par *Pol. cornuta*, on voit qu’ils sont beaucoup moins ombragés; en plus ils courent sur le fond tourbeux.—Ce sont donc infailliblement des biotopes d’une amplitude d’oscillations de température beaucoup plus grande, ce qui rend impossible leur établissement par *P. alpina* malgré la plus basse température d’eau.

Ayant fixé cette différence de relations thermiques, qui nous expliquerait la présence de *Pl. alpina* dans le ruisseau forestier „C” et leur manque sur les tourbières dans le „Potok Chyloński” et dans le ruisseau „A”, examinons les limites d’établissement de *Pol. cornuta* dans ces deux derniers.

Ici entre en jeu autre agent: le caractère rhéo-et limnocène de différentes parties des ruisseaux. Comme il était marqué, Potok Chyloński forme au village deux étangs. En bas du premier moulin avant de se jeter dans le second étang, de même qu’en bas du second moulin sur toute l’étendue de Błota Chylońskie jusqu’à l’embouchure à la baie de Puck, le torrent présente le caractère typique limnocène. Effectivement *Pol. cornuta* comme un rhéophile typique, beaucoup plus sensible à cet égard que *Pl. alpina*, occupe le cours supérieur depuis les sources jusqu’au premier étang. Les relations dans le ruisseau „A” se réduisent en réalité au même agent. La partie initiale de ce ruisseau porte le caractère limnocène, ne possède donc pas de conditions pour l’établissement de rhéophile *Pol. cornuta*, mais elle contient les limnadophiles *Pol. nigra* et *Dentrocoelum lacteum*. *Pol. cornuta* n’apparaît qu’à l’endroit, où le ruisseau acquiert un caractère rhéocène et il s’étend jusqu’à l’endroit, où cela permettent les conditions thermiques (la grande amplitude de température à cause d’un manque total d’ombrage).

En outre il semble tout à fait vraisemblable qu’en état actuel les relations réciproques de la distribution de *Pl. alpina* et *Pol. cornuta* sont un phénomène secondaire et se présentent du point de vue géologique et géographique tout à fait autrement. L’une comme l’autre espèce est à ce poste sans doute un reliquat glacial. Il faut donc supposer que tous les ruisseaux mentionnés renfermaient primitivement *Pl. alpina* à une époque postglaciaire précoce; ce n’est qu’avec le courant du temps cette forme, grâce aux conditions écologiques décrites, fut chassée du „Potok Chyloński” et du ruisseau „A” par *Pol. cornuta* et se conserve à présent uniquement dans le torrent „C” où toute la cologne a aujourd’hui le caractère expressif des débris.

Je veux enfin attirer l’attention sur la signification écologique, que certains auteurs attribuent au caractère géologique du fond. Le ruisseau „C” ainsi que „Pq-

tok Chyłoński“ et le ruisseau „A“ présentent un fond sablonneux; aucune autre circonstance ne prouve que les eaux du premier soient plus abondantes en calcaire que les eaux des deux autres, ou bien inversement. Ainsi la manière de voir de Lampert (Fuliński 10, pag. 88, 89.) et de Bornhauser (5, pag. 17--22, 58) comme quoi le contenu de calcaire dans l'eau présentait une condition favorable pour *Pl. alpina* et défavorable pour *Pol. cornuta*, ne peut pas dans ce cas trouver d'appui. Les conditions que l'on a décrit ici, prouvent l'injustesse de la dite hypothèse qui était déjà énoncée par Pax (12, pag. 197) à propos des Sudètes.

Allons à la seconde question, c'est à dire au manque de *Pl. gonocephala* sur le terrain examiné. Il peut ici entrer en jeu une circonstance souslevée par Arndt, c'est notamment le manque de pierres d'habitude placées au fond, d'une telle manière que cette espèce distinguée par le phototactisme négatif, y pourrait trouver un abri contre la lumière. Nos ruisseaux ne possèdent premièrement presque pas de pierres; deuxièmement le sable, ou plutôt la vase, remplit tous les espaces entre le côté inférieur de la pierre et le fond du ruisseau, de sorte que les pierres sont comme enfoncées et par ce fait elles ne procurent pas à *Pl. gonocephala* d'abri convenable. C'est de cette manière que Arndt veut expliquer le manque de *Pl. gonocephala* non seulement dans les eaux de Marche de Brandebourg, mais généralement sur toute la plaine d'Allemagne du Nord.

III.

Je passe au côté zoogéographique. Le poste de *Pl. alpina* constaté par moi est le second du Nord de la Pologne. ¹⁾ Les postes de *Pl. alpina* au territoire polonais connus jusqu'à présent sont alors groupés au Sud du pays (dans les Carpathes mêmes ainsi qu'au long de leur chaîne, au plateau „Roztocze de Léopol (Lwów)—Tomaszow“, à Jura Polonais) aussi qu'au Nord; dans la région centrale cette espèce n'a pas été trouvée.

Il me reste encore à ajouter, que le caractère d'établissement de *Pl. alpina* à l'endroit ci-dessus nommé paraît l'approcher aux postes de ce planaire, décrits par Thienemann à Rugen. La vallée du torrent forestier ci dessus mentionnée court au terrain tourbeux, qui permet à supposer que *Pl. alpina* pourrait trouver un abri dans l'eau souterraine froide et peut être qu'elle le trouve encore aujourd'hui.

D'après Pax (12, pag. 197) ainsi que d'après Arndt (2 pag. 170) *Pol. cornuta* est une forme de l'Europe occidentale. Pax doutant de l'influence du lit calcaire sur l'établissement du *Pol. cornuta*, tâche d'expliquer le manque de ce planaire dans les Sudètes, connus par leur pauvreté en calcaire, ayant admis que *Pol. cornuta* est un habitant de l'Europe occidentale. Il soutient son point de vue par le manque de *Pol. cornuta* dans le Tatra ainsi que sur l'étendue du Jura Polonais. Arndt admet comme limite orientale de l'étendue de *Pol. cornuta* la ligne: les lacs de Ratzeburg (Ratzeburger-See), la Thuringe, „Isergebirge“ (une chaîne de Sudètes d'ouest) et trouve le poste de ce planaire près de Moscou rapporté par Rossinsky comme étant le résultat d'une erreur.

Je marquerai entre parenthèses qu'une pareille erreur me paraît impossible: l'identification de *Pol. cornuta* est si simple et facile, que la possibilité d'une erreur

¹⁾ Le premier poste au Nord de la Pologne est cité par K. Demel (7) pour les sources de Wigry.

semble être exclue. Roszkowski (14, pag. 631) en comparant le poste russe de *Pol. cornuta* avec ses postes occidentaux, trouve qu'elle n'a pas pu omettre le territoire polonais dans sa pérégrination d'orient à l'ouest, ou bien inversement, et qu'elle a dû passer par une bande étroite libre de glace entre les Carpathes et l'extrémité sud du glacier septentrional, c'est à dire tout près de Ojców. Le manque à l'époque actuelle de *Pol. cornuta* dans les eaux de Ojców s'explique d'après cet auteur par leur contenu en calcaire.

Les postes sur le territoire polonais de *Pol. cornuta* constatés par moi, correspondent à la longitude de 36° 07'30" et 36° 09' à l'est de Ferro (d'après la carte „Karte des Deutschen Reiches“ 1:100.000). Ils s'étendent donc à plus de 7° (475 km.) à l'est de la ligne admise par Arndt comme limite orientale de l'étendue de *Pol. cornuta*! Dans le cas des Sudètes, où Pax veut réduire le manque de cette espèce à leur situation trop orientale, le centre de la chaîne „Bielen-Gebirge“ qui sert à cet auteur d'exemple à cet égard, correspond à la long. de 34° 40' à l'est de Ferro; il est donc situé à 1°5 à l'ouest des postes polonais.

Thienemann (22, pag. 383—391) dans son dernier travail sur la présence de *Pol. cornuta* à Holstein expose tout au long son point de vue sur l'étendue de cette espèce à l'époque précoce postglaciale pour éclairer la distribution de ce planaire connu jusqu'à maintenant et surtout pour expliquer son manque aux îles de Bornholm, Rügen et toute la Fennoscande.

La ligne à laquelle parvenait *Pol. cornuta* à son avancement des Alpes au Nord avant que la température dans la précoce période postglaciale fut plus élevée, marque la frontière nord de cette espèce. Thienemann fait la tracer d'Ecosse par Holstein, au bord du Nord des montagnes moyennes d'Allemagne jusqu'à „Iser-Gebirge“ en Sudètes occidentales. Alors aux îles britanniques touchait *Pol. cornuta* encore avant la période plus chaude et avant que ces îles se séparaient du reste du continent d'Europe. *P. cornuta* ne pénétrait pas à la Fennoscande, Bornholm et Rügen à cause d'une trop haute température; l'auteur passe outre la question est-ce que la séparation de ces environs du continent fut plutôt ou au même temps que celle des îles britanniques. Il en résulte suivant Thienemann, que le front du voyage de *Pol. cornuta* n'avait pas exactement un cours du parallèle, mais qu'il courait du Nord-Ouest à Sud-Est. Pour ne laisser pas tomber ses avis, Thienemann disconvient de la présence de *Pol. cornuta* près de Moscou, mentionnée par Rossinsky. Or à toute la Fennoscande, aux îles de Bornholm et Rügen on ne trouve pas de *Pol. cornuta* et d'après Thienemann elle n'y était jamais, car dans cette longitude elle ne pouvait pénétrer si loin au Nord dans son voyage postglacial. Cependant mes postes sont déterminés presque par la même latitude que Rügen—toutefois en comparaison avec Rügen ils sont avancés de 5° de long. (plus que 300 km.) à l'Est; tant plus les postes de *Pol. cornuta* à Holstein correspondent à même latitude!

Par conséquent alors mes postes ne sont pas d'accord avec la théorie de Thienemann. Car si en comparaison avec les postes de Holstein, Rügen doit être trop avancée au Nord en rapport avec le front du voyage de *Pol. cornuta*, alors d'où vient-elle de paraître aux postes par moi décrits et comment elle pénétra là, avant l'arrivée d'une température trop haute?

Puisque Steinmann et Bresslau ainsi que Arndt (2) et Thienemann (22) sont d'accord que l'élargissement passif de l'étendue de *Pol. cornuta* doit être exclu, les postes polonais, si on néglige même le poste russe soumis en doute, repoussent considérablement l'espace d'établissement de ce planaire à l'Est et au Nord. En excluant la possibilité d'entraînement on ne peut par conséquent reconnaître nos postes comme génétiquement isolés, même dans le cas où l'on ne pourrait pas constater maintenant ce planaire sur les espaces entre eux et les limites de la distribution présentées par Thienemann (22, pag. 384). Il faudrait plutôt supposer le caractère secondaire dans cette discontinuité des postes actuels.

Ainsi les postes de *Pol. cornuta* décrits dans cet ouvrage élargissent considérablement vers l'Est et le Nord l'étendue actuellement connue de cette espèce. Ils repoussent en même temps au loin la réponse à la question, pourquoi manque-t-elle dans les Sudètes et le Tatra. L'influence très douteuse du contenu en calcaire dans l'eau sur l'établissement du milieu donné par *Pol. cornuta*—si l'on en peut tenir compte par rapport au Jura Polonais—doit être complètement écartée dans le cas du Tatra, ainsi que dans le cas des Sudètes, comme l'avait remarqué Pax car ces chaînes consistent du granit.

En résumé: 1) Les postes polonais de *Pol. cornuta* étendent considérablement la distribution connue jusqu'à maintenant de ce planaire à l'Est. 2) Ils ne sont pas compris dans les cadres de théorie de Thienemann concernant le cours du voyage postglacial de *Pol. cornuta*. 3) Ils repoussent l'explication du manque de cette espèce dans le Tatra et dans les Sudètes, confondant les arguments qui se rapportent à leur position trop avancée à l'Est.

Il faut donc conclure que dans la formation de l'image actuelle de la distribution de planaires des sources et des ruisseaux en général, et de *Pol. cornuta* en particulier, d'autres agents qui échappent jusqu'à présent à nos connaissances, doivent jouer un rôle important.

De l'Institut Zoologique de l'Université de Varsovie. Varsovie, 1923.

NOTATKI FAUNISTYCZNE: 2. PALLASEA QUADRISPINOSA SARS
W JEZIORZE WIGRY.

1. Pierwszem na ziemiach polskich stanowiskiem gatunku *Pallasea quadrispinosa* Sars, należącego do rodziny kielży (*Gammaridae*)—od rodzaju *Gammarus* wyróżniającego się przede wszystkim obecnością parzystych kolców na bokach dwóch odwłokowych segmentów ciała—jest jez. Wigry. Gatunek ten występuje bardzo licznie, stanowiąc formę przewodnią zarówno w strefie głębinowej, jak w sublitoralu, trafiając się nierzadko i we właściwej strefie przybrzeżnej. Osobniki wigierskie odznaczają się drobniejszymi wymiarami w stosunku do form typowych, nie przekraczają wogóle 10 mm długości, chociaż zmienność gatunku jest znaczna.¹⁾

2. Stanowisko nowe jest w zgodzie z dotychczasowym rozprzestrzenieniem geograficznym *Pallasea quadrispinosa* Sars w Europie tylko w wodach zlewiska Bałtyku: bądź w jeziorach reliktowych (szwedzkich, finlandzkich, rosyjskich), uchodzących za pozostałości czwartorzędowych faz Bałtyku, bądź w północno niemieckich, które choć nie reliktowe mają w swej faunie „relikty morskie”²⁾—*Mysis relicta* Lovén, *Pontoporeia affinis* Bruz., *Eurytemora lacustris*, *Hydrobia Scholzi*—z których dwa ostatnie stwierdzone już zostały dla jeziora Wigry.³⁾

3. Rozprzestrzenienie gatunku w Europie, obok takich właściwości, że rozmnażanie odbywa się w zimie, że gatunek unika miejsc cieplejszych w wodzie, dla Samtera i Weltnera⁴⁾ jest miarodajnym kryterjum, by uważać i *Pallasea quadrispinosa* za „relikt morski” lodowcowy, podobnie jak przytoczone „relikty” *Mysis relicta* Lovén i *Pontoporeia affinis* Bruz., chociaż nie jest znany morski przodek gatunku *quadrispinosa*—cały bowiem rodzaj składa się z gatunków wód słodkich. Według Samtera i Weltnera gatunek morski mógł wyginać.

Wesenberg-Lund⁵⁾, przeciwnie, neguje charakter reliktowy gatunku, opierając się na braku przodka morskiego, na obyczajach gatunku zdolnego do życia w małych jeziorach i w strefie przybrzeżnej większych, oraz na szerokim rozprzestrzenieniu rodzaju *Pallasea*, którego pokrewne gatunki znane z Azji Północnej.

¹⁾ Według Svena Ekmana (Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. VI. Int. Rev. d. ges. Hydrob. Bd. VIII, H. 5, p. 524) osobniki pochodzące z jezior szwedzkich Unden i Närke mają około 11 mm długości, osobniki z zat. Botnickiej od 5.3 do 18 mm, z jeziora Ładoga 15—27.2 mm. Ta ostatnia wielkość zdaje się być maksymalną.

²⁾ które, dla ściśłości, w tych jeziorach należy uważać za „pseudorelikty”, ponieważ z Bałtyku do nich przedostały się, nie będąc pozostałością w miejscu fauny morskiej, jak w powyżej wspomnianych prawdziwych jeziorach reliktowych. Sven Ekman, Vorschläge und Erörterungen zur Reliktenfrage in der Hydrobiologie. Arkiv för zoologi Stockholm 1915.

³⁾ Lityński, Jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej. Warszawa 1922.

Poliński, Materiały do fauny malakozologicznej Kr. Pol. Warszawa 1917.

⁴⁾ Samter u. Weltner Biologische Eigentümlichkeiten der *Mysis relicta*, *Pallasiella quadrispinosa* und *Pontoporeia affinis* erklärt aus ihrer eiszeitlichen Entstehung. Zool. Anz. 27. 1904.

⁵⁾ Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac Furesö. Bull. Acad. Roy. Soc. et des lettres de Danemark. 1902.

Godzące stanowisko zajmuje Sven Ekman⁶⁾. W osobliwym rozprzestrzenieniu gatunku w Europie tylko w jeziorach zlewiska Bałtyku widzi on jedyne kryterjum, nakazujące rozprzestrzenienie to związać przyczynowo z wodami Bałtyku. *Pallasea quadrispinosa*, według badacza szwedzkiego, jest „reliktem morskim“, lecz nie równoznacznym z takimi „reliktami“, jak *Mysis relicta* lub *Pontoporeia affinis*, których przodków bezpośrednich morskich znamy. Większość gatunków rodzaju *Pallasea* zamieszkuje wody słodkie Bajkału i okolice: tamte odległe wody słodkie Azji północnej zdają się być ogniskami rozsiedlenia, z których wyszedł gatunek *quadrispinosa*⁷⁾, dziś wyłącznie w obrębie zlewiska Bałtyku bytujący. Z biegiem wielkich rzek syberyjskich dostał się on do ich ujść i strefy przybrzeżnej dawnego morza lodowcowego, skąd strefą przybrzeżną dotarł do Prabałtyku w okresie, kiedy komunikował on z morzem lodowcowym. Z półsłonych i słodkich wód „morza ancylusowego“—podyluwalnej fazy Bałtyku, oddzielonego już od morza lodowcowego—przedostał się on do wód zlewiska Bałtyku, lub znalazł się w jeziorach reliktowych, gdy te, wskutek podniesienia się brzegów, przekształciły się z zatok morza ancylusowego w jeziora (np. Ładoga).

Za słusznością hipotezy Svena Ekmana przemawia zdolność życia gatunku *Pallasea quadrispinosa* w wodach słonawych i jego występowanie w ujściach rzek, w zatoce Fińskiej i Botnickiej morza Bałtyckiego. *Pallasea quadrispinosa* byłaby więc „reliktem morskim“, lecz tylko w pojęciu geograficznym, nie ze względu na swe pochodzenie filogenetyczne: choć nie mająca bezpośrednich przodków morskich, jako forma pierwotnie słodkowodna, zdolna jednak do życia w wodach słonawych, —tylko przez pośrednictwo morza, dawnego „morza ancylusowego“, mogła przedostać się do tych wód w Europie, w których dziś żyje.

4. Zostawiając na uboczu—naszem zdaniem drugorzędne pytanie—czy *Pallasea quadrispinosa* jest prawdziwym „reliktem morskim“ czy nie, czy tylko „reliktem morskim geograficznym“, a w jez. Wigry, podobnie jak w północno niemieckich jeziorach ściślej „pseudoreliktem morskim geograficznym“,—zaznaczam tutaj, że fakt występowania *Pallasea quadrispinosa* w jez. Wigry jest jednym z dowodów, umacniających pogląd o przewadze wpływów bałto-skandynawskich w faunie tego jeziora.

Wigry. Stacja Hydrobiologiczna 12. 9. 1922.

Résumé. L'auteur indique comme la première Station en Pologne du *Pallasea quadrispinosa* Sars—le lac de Wigry (Plateau-aux-lacs Suwalki).

Ce „reliquat marin géographique“ (au sens Sven Ekman) - dont les dimensions ne dépassent pas dans le lac de Wigry 10 mm de longueur—est fort commun dans la région profonde et sublittorale du lac.

Sa présence est une des preuves de plus en faveur de la théorie qui voit dans la faune de ce lac la prédominance des influences baltiques.⁸⁾

⁶⁾ Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. V. Ist *Pallasea quadrispinosa* in den nordeuropäischen Binnenseen ein marines Relikt? Int. Revue d. ges. Hydrob. Bd. VIII Heft. 4. 1918.

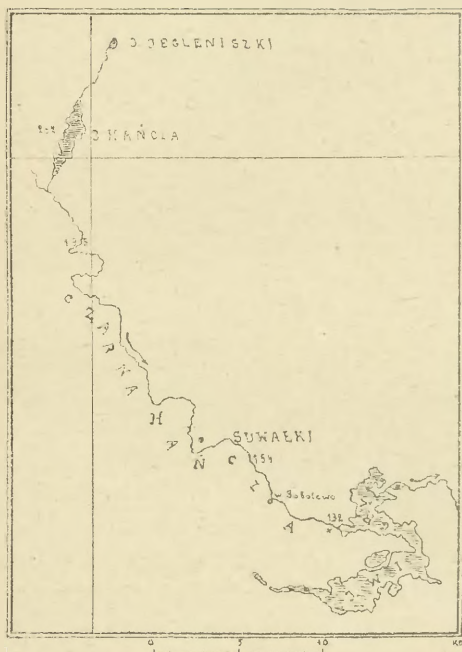
⁷⁾ Może *P. cancelloides* Gerstf. jest gatunkiem, od którego *P. H. quad.* pochodzi (Ekman).

⁸⁾ Outre la présence dans le lac de Wigry de vrais „reliquats marins“ baltiques *Eurytemora lacustris* et *Hydrobia Scholzi*, sur 38 espèces de Cladocères 12 sont caractéristiques à la faune de la Scandinavie de la Finlande et de la Russie septentrionale (voir Lit yń s k i, Le plancton du lac Wigry comme association biologique. Trav. de la Station Hydr. Wigry. 1922).

KAZIMIERZ DEMEL

NOTATKI FAUNISTYCZNE: 3. MATERJAŁY DO POZNANIA FAUNY RZEKI CZARNEJ HAŃCZY.

Dane zawarte w niniejszej notatce są wynikiem trzech wycieczek zoologicznych¹⁾, które autor odbył ze Stacji Hydrobiologicznej do dwóch punktów rzeki Czarnej Hańczy. Mogą one służyć zaledwie za pierwszy szkic orientujący w faunie rzeki, dotąd przez nikogo pod tym względem²⁾ nie badanej—mimo dwojakiego znaczenia, jakie mają badania nad fizjografią tej rzeki³⁾.



MAPKA RZEKI CZARNEJ HAŃCZY
od jeziora Hańcza po jezioro Wigry.

Punkty zbadane: ○ przy wsi Sobolewo
× przy ujściu do Wigier.

Liczby oznaczają wzniesienia w metrach.

Informacja ogólnogeograficzna o biegu rzeki: Na przestrzeni około 40-kilometrowej, od j. Hańcza po j. Wigry, spadek łożyska wynosi 150m, t. j. 3.7‰, co w porównaniu ze spadkiem najbardziej górskiej rzeki w Polsce Dunajca, wynoszącym 5.5‰ dla całości łożyska—czyni z tej części Czarnej Hańczy rzekę o właściwościach zbliżonych do potoku górskiego.

I. 7. Przy wsi Sobolewo (mapka) Czarna Hańcza, podobnie jak w swym górnym biegu ma charakter zbliżony do górskiego potoku: zwały okrągłych kamieni zalegają koryto 5 m szerokie, 1 m głębokie; woda zimna i czysta, ciemną barwą odbijająca w nadbrzeżnym gaju olch czarnych, szybuje z ogromną siłą i szybkością, rozpryskując się gdzie niegdzie od wystających nad powierzchnię kamieni.

¹⁾ 10. 4. 22 i 14. 7. 22 do miejsca przy wsi Sobolewo 26. 7. 22 do miejsca przy ujściu do jeziora.

²⁾ Za wyjątkiem mięczaków, które na podstawie materiałów zebranych przez różne osoby opracował W. Poliński.

³⁾ Przepływając przez jezioro Wigry Czarna Hańcza wchodzi w skład naturalny systemu wód jeziora, choć właściwiej—jezioro Wigry jest częścią dorzecza Czarnej Hańczy. Tak czy inaczej rzeka na jezioro swój wpływ wywiera i jego wpływom ulega.

Znaczenie badań fizjograficznych nad tą rzeką jest więc dwojakie: 1. dla poznania fizjografii rzeki jako takiej i 2. dla poznania jeziora.

2. Obecność pstrąga (*Salmo fario*)⁴⁾ w tem miejscu rzeki żyjącego najbardziej charakteryzuje to miejsce jako mające wszelkie cechy potoku.⁵⁾

3. Na *kamieniach* zalegających koryto, nadewszystko na ich dolnej powierzchni żyje zbiorowisko zwierzęce, złożone z form, przystosowanych do życia w wodach szybko bieżących, o urządzeniach zapewniających mocne przyczepienie się do powierzchni kamieni, potrzebujących do życia zimnej i czystej wody, wrażliwych na zmiany temperatury.

Najczęstsze, niemal na każdym kamieniu latem spotykane larwy jętek *Ecdyurus fluminum* (Rys s. 137) silnie w grzbieto-brzusznym kierunku spłaszczone, o znacznej czepnej brzusznej powierzchni ciała, silnych udach i pazurkach na nogach, mogą służyć za typ tej fauny przystosowanej do życia w rwącym prądzie wody.

Rzadsze od nich i zimą spotykane larwy *Perlodes dispar*, podobnie jak larwy *Leuctra*, również są typowymi mieszkańcami dna kamienistego w wodach szybko bieżących.

Larwy chróścików tutaj żyjące wszystkie są przedstawicielami fauny wód szybko bieżących:

Rhyacophila nubila
Rhyacophila septentrionis
Polycentropus flavomaculatus
Tinodes sp.
Oligoptectrum maculatum
Silo piceus
Silo pallipes

Polycentropus flavomaculatus i *Tinodes* są przewodnie również dla dna kamienistego w strefie falowania przybrzeżnego („Brandungszone“) jeziora wigierskiego.

Larwy *Simulium*, mocno do kamieni przyczepione z pomocą przyssawki na końcu ciała, tworzą liczne gromadki w miejscach najsilniejszego prądu. *Ancylus fluviatilis* (Rys.) i zimnowodna drobna odmiana *Limnaea ovata forma A*—podobnie jak larwy *Simulium* i *Silo piceus* znana również ze źródeł wigierskich,—reprezentują mięczaki w tem zbiorowisku zwierzęcem dna kamienistego. Źródłana *Planaria alpina*, choć nieliczna, pełza po kamieniach w tem miejscu rzeki.

4. Wśród mchu *Fontinalis*, pokrywającego kamienie, zbiorowisko zwierzęce składa się z form drobnych: najliczniejsze są larwy *Baëtis*, pojedynczo trafiają się larwy chrząszczyka *Helmis Maugei* (Rys.); gdzie niegdzie płożą się gałązki *Plumatella repens*.

5. Na dnie rzeki w piasku i mule mięczaki: *Unio pictorum* i „endemiczny podgatunek dorzecza Czarnej Hanczy“⁶⁾ *Unio crassus* subsp. *ornatus*. (Rys.)

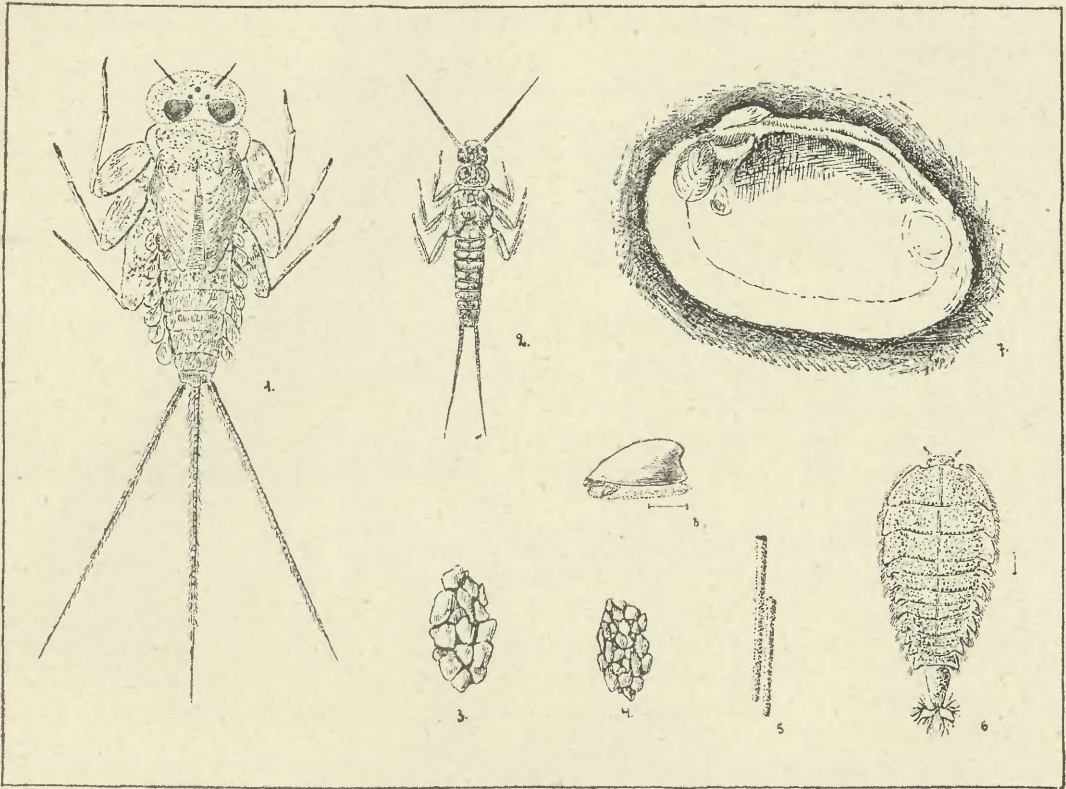
6. W bardziej *zacisznych zatoczkach* przybrzeżnych, wśród korzeni i organicznych części butwiejących na dnie, zbiorowisko zwierzęce ma charakter mieszany. Obok typowych form wód bieżących—normalnie w górskich potokach żyjącej larwy chróścika *Leptocerus bilineatus*, oraz właściwej zarosłym przepływowym wodom larwy *Lepi-*

⁴⁾ Heyneman, Izslidowanie oziera Wigry w biologiczeskom i rybowodnom odnoszeniach. Iz Nikolskawo rybowodnawo zawoda. № 6 Petersburg. 1902.

⁵⁾ „Forellenbach“—Thienemann. (Bergbach des Sauerlandes.) Int. Revue d. ges. Hydrob. Biol. Suppl. IV Ser. 1912.

⁶⁾ Poliński, O faunie mięczaków ziemi Suwalskiej. Sprawozd. Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach Tom 1., zeszyt 1.

Lepidostoma hirtum—żyją formy zamieszkujące zarówno wody płynące i stojące, np. larwy *Ephemerella ignita* i *Physa fontinalis*—a nawet formy, właściwe wyłącznie wodom stojącym, np. *Planorbis planorbis*, *Policelis nigra* i jej odmiana *brunnea* bardzo znamienna dla strefy litoralnej Wigier; nadto wszędzie w wodach słodkich spotykane: *Asellus aquaticus* i *Gammarus pulex*.



Przedstawiciele fauny wód szybkobieżących i górskich potoków (torrenticola) z Czarnej Hańczy (przy wsi Sobolewo).

- | | |
|--|---|
| <p>1. <i>Ecdyurus fluminum</i> $\frac{1}{2}$, typ larwy przystosowanej do życia na kamieniach w rwącym prądzie wody.</p> <p>2. Larwa <i>Perlodes dispar</i> $\frac{1}{1}$.</p> <p>3. Domek poczwarki <i>Rhyacophila</i>.</p> | <p>4. Domek poczwarki <i>Polycentropus flavomaculatus</i>.</p> <p>5. Domki larwy <i>Oligoplectrum maculatum</i>.</p> <p>6. Larwa chrząszcza <i>Helmis Maugei</i>.</p> <p>7. Skorupka <i>Unio crassus</i> subsp. <i>ornatus</i>.</p> <p>8. <i>Ancylus fluviatilis</i>.</p> |
|--|---|

7. Pominąwszy te kilka gatunków z wód stojących, skupiających się w miejscach zaciszniejszych przy brzegach rzeki, oraz kilka form spotykanych w rzekach o powolnym prądzie (*Lepidostoma hirtum*), fauna rzeki Czarnej Hańczy przy wsi Sobolewie ma najwięcej wspólnych form z fauną rwących górskich potoków i wód bardzo szybko płynących.

Pstrąg, *Ecdyurus fluminum*, *Perlodes dispar*, larwy chrząszków: *Rhyacophila nubila*, *Rh. septentrionis*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Oligoplectrum maculatum*, *Tinodes*, *Leptoceris bilineatus*, *Silo piceus* i *S. pallipes*, larwy *Simulium*, *Ancylus fluviatilis*—wszystkie są przedstawicielami grupy etologicznej *torrenticola*, cechowanej wybitnymi adaptacjami do życia w rwącym prądzie wody.

TABLICA ZESTAWIAJĄCA
faunę rzeki Czarnej Hańczy przy wsi Sobolewó.

	Gatunek	Stanowisko etologiczne w rzece Cz. H.	Normalne środowisko	Obecność w wodach sąsiednich
	Triclada			
1	<i>Dendrocelum lacteum</i> Müll.	kamienie, ciche zatoki	wody stojące i płynące	strefa lit. Wigier
2	<i>Planaria alpina</i> Dana	kamienie	źródła, potoki, górskie jeziora, wody północy	źródła wigierskie
3	<i>Polycelis nigra</i> Müll. " " var. <i>brunnea</i>	ciche zatoczki	wody stojące	strefa litoralna Wigier
	Pijawki			
4	<i>Herpobdella atomaria</i> Carena	kamienie	wody stojące i płynące	strefa litoralna Wigier
5	<i>Glossosiphonia complanata</i> L.			
6	<i>Helobdella stagnalis</i> L.			
	Bryozoa			
7	<i>Plumatella rapens</i> L.	na mchu <i>Fontinalis</i>	wody stojące i płynące	
	Mollusca			
8	<i>Anelytus fluviatilis</i> O. F. Müll. Roszk.	kamienie	wody szybko płynące potoki górskie	strumień łączący Staw z Wigrami
9	<i>Limnaea ovata</i> Drap. forma A.	"	wody płynące, źródła	źródła wigierskie
10	<i>Physa phontinalis</i> L.	zatoki ciche	w. stojące, płyn. źródła	strefa lit. Wigier
11	<i>Planorbis planorbis</i> L.	" "	wody stojące	" " "
12	<i>Unio pictorum</i> L.	na dnie piaszczystym i mulistym	wody płynące	
13	<i>Unio crassus</i> sbsp. <i>ornatus</i> Pol.		wody płynące	
	Crustacea			
14	<i>Asellus aquaticus</i> L.	zatoki ciche	ubiquista	strefa litoralna Wigier
15	<i>Gammarus pulex</i> L.			
	Ephemera			
16	<i>Ecdyurus fluminum</i> Pict.	kamienie	potoki górskie	
17	<i>Ephemerella ignita</i> Poda	kamienie, zatoki	potoki	
18	<i>Baëtis</i> sp.	mech <i>Fontinalis</i>	potoki	źródła wigierskie
	Plecoptera			
19	<i>Perlodes dispar</i> Rmb.	kamienie	rzeki, potoki	
20	<i>Leuctra</i> sp.	"	potoki	
	Trichoptera			
21	<i>Rhyacophila nubilata</i> Zett	kamienie	potoki górskie	strefa falowania przybrzeżnego „brandungszone“ Wigier
22	<i>Rh. septentrionis</i> Mc. Lachl.			
23	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.			
24	<i>Tinodes</i> sp.	kamienie, zatoki	potoki, rzeki	
25	<i>Leptocerus bilineatus</i> L.			
26	<i>Silo pallipes</i> Fbr.	kamienie	potoki	źródła wigierskie
27	<i>Silo piceus</i> Bran.			
28	<i>Lepidostoma hirtum</i> Fbr.	zatoki ciche	potoki górskie	
29	<i>Oligoneurum maculatum</i> Paner.	kamienie	potoki górskie	
	Diptera			
30	<i>Simulium</i> sp.	kamienie	potoki, wody biejące	źródła wigierskie
	Coleoptera			
31	<i>Helmis Maugei</i> Bedel	mech <i>Fontinalis</i>	potoki górskie	
	Pisces			
32	<i>Salmo fario</i> L.	—	potoki, rzeki	

II. 1. Przy ujściu do jeziora Czarna Hańcza ma inny zupełnie charakter: swe ciemne wody toczy ona bardzo powolnie, tworząc liczne serpentyny wśród łąk torfowych pod wsią Cimochowizna. Krzaczaste wierzby tu i owdzie rosną na brzegu. Trzcina wąskim pasmem wzdłuż brzegu wdziera się z jeziora na kilkadziesiąt metrów wgłąb rzeki. Tatarak, turzyce i baldaszkowate rośliny nadwodne gęsto zarastają po brzegach, wśród nich rzęsa mała i większa. Pośrodku rzeki rośnie grąziel żółty.

2. W zarośniętych częściach przybrzeżnych żyje zbiorowisko zwierzęce złożone z form wszędzie pospolitych, właściwych wodom stojącym: ciernik (*Gasterosteus aculeatus*) zastępuje pstrąga. Wśród owadów larwy *Cloëna*, *Calopteryx*, *Oxyethisa*, *Corixa* i *Naucoris*. Wszędzie obecne skorupiaki *Asellus* i *Gammarus* oraz typowa dla wód zarośniętych wioślarka *Eurycercus lamellatus*. Z kleszczy wodnych¹⁾. *Hydrarachne globosa*, *Hydrarachne uniscutata*, *Hygrobates longipalpis*, *Eylais rimosa*. Z mięczaków: *Limnaea stagnalis*, *Planorbis corneus* i *Physa fontinalis*, pijawka *Clepsine marginata*.

3. Na powierzchni wody wśród zarośli przybrzeżnych krętaki *Gyrinus marinus*, *G. minutus* i nartnik *Gerris lacustris*.

4. Na dnie w gł. 3 m, wśród czarnego, obfitującego w organiczne części mułu znalazłem pojedyncze osobniki larwy *Anabolia laevis*, jeden pusty domek *Leptocerus aterrimus*, pusty domek poczwarki *Limnophilus*, czerwone larwy z grupy *Chironomus plumosus*, wskazujące na beztlenowe czy małowytlenowe środowisko i jedną skorupkę rodzaju *Pisidium*.

5. Fauna tej części rzeki, w przeciwstawieniu do fauny rzeki przy wsi Sobolewo, jest typową fauną wód stojących, mimo obecności kilku form (*Physa fontinalis*, *Hygrobates longipalpis*, *Asellus* i *Gammarus*) które spotkać można również w wodzie płynącej.

* * *

W rezultacie, odbyte wycieczki zoologiczne do rzeki Czarnej Hańczy stwierdziły:

1. Różnice zasadnicze w składzie jakościowym fauny w dwóch blisko siebie leżących (4 km) punktach rzeki, różniących się zasadniczo swymi warunkami⁸⁾.

2. Że fauna rzeki przy wsi Sobolewo ma najwięcej cech wspólnych z fauną górskich potoków i wód bardzo szybko bieżących (tablica!)

3. Obecność w Czarnej Hańczy form wspólnych z jeziorem Wigry, nie tłumacząc zresztą kwestji rozsiedlenia się tych form.

Wigry. Stacja Hydrobiologiczna. 8. 8. 1922.

¹⁾ Których określenie zawdzięczam P. dr. H. Waniczkównie.

⁸⁾ Na 32 gatunki, znalezione w Czarnej Hańczy przy wsi Sobolewo, zaledwie 3 wspólne są obu miejscom zbadanym; z nich dwa *Asellus* i *Gammarus* są ubikwistami; *Physa fontinalis* może żyć zarówno w płynących, jak stojących wodach.

Résumé.

Notes faunistiques: Matériaux pour servir à l'étude de la faune de la rivière Czarna Hańcza.—(Pologne).

L'auteur donne un compte rendu de ses excursions zoologiques faites aux deux endroits de la rivière Czarna Hańcza traversant le lac de Wigry. Malgré la courte distance (de 4 km.) qui les sépare, les deux endroits visités se distinguent *fondamentalement* l'un de l'autre au point de vue de leur faune.

1. près d'un village de Sobolewo (voir la carte p. 133) la faune est *torrenticole* c'est-à-dire adaptée à la vie dans un courant très fort. Elle est caractérisée par les espèces suivantes: *Salmo fario*, *Ecdyurus fluminum*, *Perlodes dispar*, *Rhyacophila nubila*, *Rhyacophila septentrionis*, *Policentropus flavomaculatus*, *Tinodes* sp., *Oligoplectrum maculatum*, *Leptocerus bilineatus*, *Silo piceus*, *S. pallipes*, *Simulium* sp., *Ancylus fluviatilis*, *Unio crassus* subsp. *ornatus*, *Planaria alpina* etc.

2. Près de son aval au lac la rivière a la faune constitué par des espèces typiques aux *eaux stagnantes* (*Gasterosteus aculeatus*, larves: *Cloën*, *Colopteryx*, *Oxyethira*, *Eurycercus lamellatus* *Hydrarachne globosa*, *H. uniscutata*, *Anabolia laevis*, *Leptocerus aterrimus*, *Limnaea stagnalis*, *Physa fontinalis*).

Sur 32 espèces il n'y a que 3 qui soit communes à ces deux endroits.

A ces résultats il faut ajouter la présence des espèces communes au lac Wigry (*Polycentropus flavomaculatus*, *Tinodes* sp.) ou aux sources de ce lac. (*Planaria alpina*, *Limnaea ovata* forma A, *Simulium* sp. et *Baëtis*), ce qui est important vu les relations reciproques entre la rivière et le lac.

Station Hydrobiologique de Wigry. 8. 8. 1922.