

P. 510

BIULETYN

MORSKIEGO

LABORATORIUM RYBACKIEGO W GDYNI

dawniej — Stacji Morskiej w Helu

BULLETIN

DU LABORATOIRE MARITIME DE GDYNIA

anciennement—Bulletin de la Station Maritime de Hel

Nr 4

GDYNIA 1948

<http://rcin.org.pl>

BIULETYN

MORSKIEGO

LABORATORIUM RYBACKIEGO W GDYNI

dawniej — Stacji Morskiej w Helu

BULLETIN

DU LABORATOIRE MARITIME DE GDYNIA

anciennement — Bulletin de la Station Maritime de Hel

Nr 4

T R E Ś Ć

	Strona
1. Sprawozdanie kierownictwa za 1945—1947.	5
2. Demel K. i Wojtusiak R. — Słodkowodna gąbka <i>Ephydatia fluviatilis</i> (L) w porcie Gdyni.	11
3. Dixon B. i Mulicki Z. — Badania szprotowe na Środkowym Bałtyku w lecie 1938.	13
4. Cięglewicz W. i Mulicki Z. — Skład połowów przemysłowych storni (<i>Pleuronectes flesus</i>) w Zatoce Gdańskiej i w okolicy Libawy.	35
5. Mulicki Z. — Rozmieszczenie szprota w Środkowym Bałtyku w ciągu lata 1939.	51
6. Demel K. — Druga notatka o rozwoju i rozrodzie belony w Zatoce Puckiej.	67
7. Biernacka I. — <i>Tintinnoinea</i> Zatoki Gdańskiej i wód przyległych.	73
8. Mańkowski Wł. — Badania planktonowe w 1938.	93
9. Mańkowski Wł. — Badania makroplanktonowe w VI—VII, 1946.	121
10. Rumkówna A. — Lista gatunków fitoplanktonu powierzchniowego Zatoki Gdańskiej.	139
11. Bogucki M. — O rozrodzie podwoja (<i>Mesidotea entomon</i> L.) w Bałtyku.	143
12. Mańkowski Wł. — Porównawcze studia nad ilościowym rozmieszczeniem jaj i larw szprota, dorsza i moteli w Zatoce Gdańskiej w 1938, 1946 i 1947.	155
13. Głowińska A. — Stosunki hydrograficzne w Zatoce Gdańskiej w VI—XII, 1946.	171
14. Cięglewicz W. i Trzęsiński P. — Z badań nad soleńcem dorsza.	191
15. Lista prac wykonanych w Stacji Morskiej w Gdyni.	209

TABLE DE MATIERE

	Page
1. Rapport de la direction pour 1945—1947.	5
2. Demel K. et Wojtusiak R. — L'éponge d'eau douce <i>Ephydatia fluviatilis</i> dans les eaux saumâtres du port de Gdynia.	11
3. Dixon B. et Mulicki Z. — Sprat Investigations on the Middle Baltic during the Summer 1938.	13
4. Cięglewicz W. et Mulicki Z. — Size and age composition of commercial catches of the flounder (<i>Pleuronectes flesus</i> L.) in the Gulf of Gdańsk and near Liepaja.	35

5. Mulicki Z. — The Distribution of the Sprat in the Middle Baltic during the Summer of 1939.	51
6. Demel K. — Deuxième note sur la reproduction et le développement de l'orphie dans les eaux côtières polonaises de la Baltique.	67
7. Biernacka I. — Tintinnoinea in the Gulf of Gdańsk and adjoining waters.	73
8. Mańkowski Wł. — Plankton Investigations in the Middle Baltic during the Summer 1938.	93
9. Mańkowski Wł. — Macroplankton Investigations in the Gulf of Gdańsk in June—July period 1946.	121
10. Rumkówna A. List of the phytoplankton species occurring in the superficial water layers in the Gulf of Gdańsk.	139
11. Bogucki M. — On the reproduction of Mesidotea entomon L. in the Baltic.	143
12. Mańkowski Wł. — Comparative studies as to the quantitative distribution of eggs and larvae of <i>Clupea sprattus</i> L., <i>Gadus morrhua</i> L. and <i>Onos cimbrius</i> L. in the Gulf of Gdańsk in 1938, 1946 and 1947.	155
13. Głowiński A. — Hydrographic conditions in the Gulf of Gdańsk in the second part of 1946.	171
14. Cięglewicz W. and Trzęsiński P. — Experimental salting of cod.	191
15. Liste des travaux effectués à la Station Maritime de Gdynia.	209

SPRAWOZDANIE MORSKIEGO LABORATORIUM RYBACKIEGO ZA 1945/47

Wskutek działań wojennych personel Stacji Morskiej został rozproszony po świecie, a cały prawie ruchomy inwentarz, przyrządy, biblioteka, środki lokomocji wywiezione do Niemiec. Pozostały tylko nieliczne mniej wartościowe sprzęty i około 100 książek, ocalonych przez Polaków, używanych do pakowania inwentarza przy wysyłaniu go do Niemiec.

Toteż wznowienie działalności naukowej Stacji Morskiej wymagało odtworzenia wszystkich podstawowych elementów niezbędnych do pracy badawczej: zremontowania uszkodzonego budynku, wszystkich instalacji, zdobycia księgozbioru fachowego, przyrządów laboratoryjnych i oceanograficznych, środków lokomocyjnych i narzędzi połowu oraz co najważniejsze skupienia współpracowników. Wszystkie te zagadnienia trzeba było rozwiązywać w warunkach niezwykle trudnych powojennego chaosu. Na wynik wysiłków podjętych wywarł wpływ fakt upaństwowienia Stacji Morskiej pod nazwą Morskiego Laboratorium Rybackiego. Zostało ono włączone do Generalnego Inspektoratu Rybołówstwa Morskiego w Ministerstwie Żeglugi, jako wydział naukowy, którego kierownictwo zostało powierzone dawnemu dyrektorowi Stacji Morskiej.

Prace organizacyjne rozpoczęte zostały w maju 1945 r. Rzecz znamienna, że zagadnienie najtrudniejsze, skupienia współpracowników dało się rozwiązać stosunkowo łatwo. Na wiadomość o wznowieniu pracy Stacji Morskiej w ciągu kilku miesięcy zgłosili się do niej wszyscy pozostali przy życiu, którzy byli w kraju. Dotyczy to zarówno pracowników umysłowych, jak fizycznych.

Budynek laboratoryjny po przeprowadzonym remoncie oddany został do użytku w początku września 1945 r. Od tego

momentu weszliśmy w okres urzędowania wewnętrznego poszczególnych pracowni, zaopatrywania ich w meble i przyrządy konieczne do pracy. Okres ten trwa jeszcze, gdyż o ile kwestia umeblowania została zgrubsza rozwiązana przez zorganizowanie warsztatu stolarskiego, to kwestia przyrządów i chemikaliów wciąż jest bolączką znaną wszystkim instytucjom naukowym w Polsce. Mimo więc usilnych starań zaopatrzenie w przyrządy wciąż jeszcze liczne przedstawia braki. Brak nam szeregu przyrządów oceanograficznych i laboratoryjnych, jak termometry odwracalne, prądomierze, aparat Edingera, mokroskop Uttermöhla do ilościowych badań planktonowych, termostatów, lodówek, większej liczby akwariów, motorówki do zbierania materiałów na płytkich wodach przybrzeżnych i wielu innych. Toteż wybór tematów do opracowania wciąż jeszcze zależny jest nie tyle od planowych zamierzeń, ile od posiadanych przyrządów i odczynników do badań potrzebnych.

Biblioteka liczy obecnie około 3.000 tomów, co odpowiada mniej więcej jej stanowi przedwojennemu. Dość szybka regeneracja księgozbioru dokonała się 1) drogą zakupów, 2) drogą darów, 3) drogą częściowej rewindykacji wywiezionych do Niemiec książek, 4) przez uratowanie z gruzów powojennych niemieckiego księgozbioru przyrodniczego. Z ofiarodawców wymienić należy Polish British Association w Oxfordzie, gdzie z inicjatywy dra J. Rzóskego zebrano kilkaset nowszych odbitek oraz czasopism z dziedziny oceanografii i biologii morza. Nowszą literaturę rosyjską z tychże dziedzin otrzymaliśmy w liczbie kilkudziesięciu książek dzięki troskliwości naszego attaché naukowego w Moskwie, prof. J. Dembowskiego. Obecnie biblioteka otrzymuje 50 wydawnictw periodycznych: 8 polskich, 2 rosyjskie, 2 francuskie, 6 angielskich, 6 ze Stanów Zjednoczonych A. P., 4 kanadyjskie, 4 nowofundlandzkie, 2 z Kolumbii Bryt., 2 duńskie, 3 szwedzkie, 4 norweskie, 2 fińskie, 5 Międzynarodowej Rady Badań Morza. Z liczby tej 2 rosyjskie, 2 polskie i 1 francuskie otrzymywane są drogą prenumeraty, reszta bezpłatnie.

Środki lokomocji. Sprawa wyjazdów na morze rozwiązana została na razie połowicznie. Generalny Inspekto-

rat Rybołówstwa Morskiego przydzielił Morskiemu Laboratorium Rybackiemu w czerwcu 1946 r. nabyty w Danii kuter „EWA II” długości 18 m, z motorem 90 KM. Brak taboru rybackiego w okresie powojennym sprawił, że z kutra tego możemy korzystać tylko w ciągu 7 dni miesięcznie, w ciągu pozostałych dni miesiąca kuter zatrudniony jest połowami przemysłowymi. Należy się spodziewać, że stopniowy wzrost naszej floty rybackiej i wraz z tym wzmagający się stopień zaopatrzenia rynku w rybę morską, pozwoli w najbliższej przyszłości oddać jeden z kutrów do wyłącznego użytku Morskiemu Laboratorium Rybackiemu. Istniejące ograniczenia w korzystaniu z kutra ograniczają też w konsekwencji zasięg naszych prac badawczych na morzu.

Praca badawcza ograniczona wyżej wzmiankowanymi trudnościami rozwijała się w okresie sprawozdawczym w następujących kierunkach:

1. W dziale biologicznym podjęte zostały prace nad planktonem zwierzęcym i roślinnym na obszarze Zatoki Gdańskiej. Prace te polegały na systematycznym zbieraniu materiałów planktonowych z różnych głębokości na 5 stacjach stałych oraz na sporadycznie odwiedzanych stacjach dodatkowych. Zebrane w ciągu 1946 i 1947 materiały były opracowane przez dra Mańkowskiego — zooplankton i przez mgr A. Rumkówną — plankton roślinny. Na podstawie opracowanych materiałów Wł. Mańkowski przygotował do druku pracę o występowaniu w planktonie jaj i larw dorsza, szprota i moteli, I. Biernacka — o występowaniu Tintinoinea w Zatoce Gdańskiej, A. Rumkówna — wykaz gatunków roślinnych w planktonie Zatoki Gdańskiej. Z innych zagadnień biologicznych K. Demel i R. Wojtusiak przygotowali do druku notatkę o występowaniu gąbki słodkowodnej w Zatoce Gdańskiej oraz K. Demel — tarliska *Belone acus* w Zatoce Puckiej. M. Bogucki opracował zagadnienie rozrodu formy reliktovej Bałtyku, równonoga *Mesidotea entomon*. Dr Janiszewska prowadziła studia nad pasożytnictwem u ryb.

2. W dziale ichtiologicznym rozpoczęto w pierwszym rzędzie kontrolę składu pogłowia ryb użytkowych i w związku z tym opracowano następujące tematy: 1) Wpływ wojny na stan populacji ryb płaskich (Z. Mulicki), 2) Rozmieszczenie szprota w okresie lata (Z. Mulicki), 3) Studia porównawcze nad jesienną i wiosenną rasą śledzi bałtyckich (W. Cięglewicz), 4) w opracowaniu znajduje się zagadnienie cyklu życiowego dorsza (F. Chrzan) oraz 5) Charakterystyka pogłowia moteli (*Onos cimbricus*).
3. Oddział technologiczny uruchomiony w 1946 r. opracował 1) metodę solenia dorsza (W. Cięglewicz i P. Trzęsiński), 2) przeprowadził studia nad wyprawianiem skór rybich (P. Trzęsiński) i 3) prowadzi studia nad zawartością tłuszczu w mięsie dorsza w różnych okresach roku oraz 4) kontynuuje studia nad soleniem śledzi.

W lipcu 1946 r. zorganizowany był 4-tygodniowy kurs rybacki dla studentów SGGW. W kursie uczestniczyło 20 osób.

Dążeniem kierownictwa jest, aby kursy biologiczne dla kończących studentów wydziałów przyrodniczych były urządzane corocznie. Jeśli względy lokalowe na to pozwolą, to pierwszy taki kurs odbędzie się w lipcu 1948 r.

W okresie sprawozdawczym z urzędzeń Morskiego Laboratorium Rybackiego korzystały następujące osoby:

- 1) mgr K. Kowalska, asyst. Państwowego Muzeum Zoologicznego w Warszawie — w lipcu i sierpniu 1946,
- 2) Z. Gliwiciówna, absolwentka Uniwersytetu Krakowskiego — w okresie lipiec — wrzesień 1946,
- 3) prof. dr F. Pautsh z Torunia — w lipcu 1946,
- 4) doc. dr J. Ackermannówna z Uniwersytetu Krakowskiego — w sierpniu 1946,
- 5) doc. dr R. Wojtusiak z Uniwersytetu Krakowskiego — w lipcu 1947,
- 6) dr Frąckiewicz z Uniwersytetu Krakowskiego — w lipcu 1947.

- 7) mgr A. Kornasiowa z Uniwersytetu Krakowskiego — w lipcu 1947,
- 8) mgr J. Kornaś z Uniwersytetu Krakowskiego — w lipcu 1947,
- 9) dr J. Janiszewska z Uniwersytetu Wrocławskiego — w sierpniu 1947,
- 10) prof. J. Mikołajski ze Szczecina — w grudniu 1947.

Materiały do celów naukowych lub dydaktycznych dostarczone były następującym instytucjom:

- 1) Państwowe Muzeum Zoologiczne w Warszawie,
- 2) Zakład Chorób Ryb SGGW w Warszawie,
- 3) Instytut Botaniczny Uniwersytetu w Krakowie,
- 4) Zakład Botaniki Farmaceutycznej Uniwersytetu w Krakowie,
- 5) Zakład Mineralogii Uniwersytetu w Krakowie,
- 6) Zakład Psychologii i Etologii Zwierząt Uniwersytetu w Krakowie,
- 7) Zakład Zoologii Systematycznej Uniwersytetu w Łodzi,
- 8) Zakład Geografii Roślin Uniwersytetu w Toruniu,
- 9) Zakład Histologii Akademii Lekarskiej w Gdańsku,
- 10) Instytut Hydrobiologiczny w Finlandii,
- 11) Zakład Zoologiczny Uniwersytetu we Wrocławiu.

Personel naukowy Morskiego Laboratorium Rybackiego składa się obecnie z 10 pracowników:

M. Bogucki	— kierownik,
K. Demel	— zastępca kierownika, zoolog,
B. Dixon	— ichtiolog,
Z. Mulicki	— „
F. Chrzan	— „
Wł. Mańkowski	— zooplanktolog,
A. Rumkówna	— fytoplanktolog,
A. Głowińska	— hydrograf,
W. Cięglewicz	— technolog ryb.,
P. Trzęsiński	— chemik,

Nadto w charakterz wolontariusza pracuje p. I. Biernacka (zooplankton) i praktykant J. Popiel (ichtiologia).

Personel administracyjny składa się z 3 osób:

J. Rudzińska — bibliotekarka

A. Lachmanowicz — kancelistka

K. Tarchalska — urzędnik gospodarczy.

Personel techniczny złożony jest z 3 laborantów, woźnego, palacza, sprzątaczk i 2 robotników.

Kierownik MLR.

M. Bogucki.

Gdynia, dnia 2 stycznia 1948 r.

K. DEMEL i R. J. WOJTUSIAK

**SŁODKOWODNA GĄBKA EPHYDATIA FLUVIATILIS (L.)
W PORCIE GDYŃSKIM**

W związku z badaniami, jakie latem 1947 r. Prof. dr R. J. Wojtusiak z Krakowa prowadził w Gdyni nad dennymi zespólami życia, przy pomocy helmu nurkowego, mamy do zanotowania znalezienie w basenach portowych i w bezpośrednim sąsiedztwie portu Gdynńskiego słodkowodnego gatunku gąbki *Ephydatia fluviatilis* (L.).

Ponieważ dotąd gąbka ta nie była notowana na obszarze naszych wód morskich, więc zamieszczamy o niej notatkę, uzupełniającą ogłoszone dotąd spisy faunistyczne *).

Wspomniana gąbka została stwierdzona w kilku punktach, mianowicie na zewnętrznej ścianie pionowej falochronu tuż przy gmachu Morskiego Laboratorium Rybackiego, na 4 m głębokości wśród zespołu omułek przytwierdzonych do tejsze ściany. Porastała ona ten zespół w taki sposób, że trafiały się pojedyncze okazy omułka całkowicie wrosnięte w gąbkę. Drugim miejscem występowania gąbki były wraki „Wandy“ i „Gdańska“ w początku lipca b. r. wywiezione z basenu Prezydenta pod Kamienną Górę, gdzie okazy licznie rozrastały się przeważnie wewnątrz wraku w zacienionych miejscach, na podłożu kaflowym i drewnianym, unikając widocznie ścian żelaznych, zardzewiałych.

Gąbka porastała oba miejsca w postaci kilkunastocentymetrowych płaskich tarczowych powłok, z lekka sfalowanych na powierzchni, o barwie brudno żółtawej (bułanej), która, patrzącemu w wodzie poprzez hełm nurkowy, wydawała się być jaskrawo żółtą. Konsystencji była miękkiej, w dotknięciu osłizgła. Igły szkieletowe gładkie i wydłużone, ostro zakończone, w młodym stanie z lekka wygięte, później proste i grubsze,

*) Demel K., Spis zwierząt bezkręgowych i ryb Bałtyku naszego, Fragmn. Faun. Mus. Zool. Pol. 1933, Nr 13.

Demel K., Uzupełnienie do wykazu bezkręgowców i ryb Bałtyku polskiego, Arch. Hydrob. i Rybn. 1936.

zmiennych rozmiarów (od 180 do 550 μ), jak również brak igiel paryncematycznych, sęczkowych, a także słaby rozwój spongioliny, nie nasuwały najmniejszej wątpliwości co do przynależności gatunkowej: *Ephydatia fluviatilis*. Jednak pąków zimowych nie znaleźliśmy w okazach zbadanych, co tłumaczymy letnim okresem naszych obserwacji.

Znajdowanie *Ephydatia fluviatilis* w wodach słonawych niejednokrotnie było dotąd notowane. Ze wszystkich bowiem gąbek słodkowodnych, omawiany gatunek ujawnia najmniejszą wrażliwość na wodę słabo słonawą i, sądząc z literatury, wytrzymuje koncentrację zasoleniową przynajmniej 6‰.

W Bałtyku gatunek był stwierdzony w wodach słonawych przy Lubece, w zatoce Duńskiej przy Gryfii, w porcie Rostok, w Dziwnej przy Kamieniu, w zalewach Świeżym i Kurońskim, w zachodnich i wschodnich rejonach zatoki Fińskiej. Nadto w kanale łączącym Morze Północne z Bałtykiem (Nordostseekanal), w holenderskich wodach słonawych i w kanale Forth-Clyde. Stanowisko nowe przy Gdyni uzupełnia dotychczasowe rozszedlenie gatunku, dając u południowych i wschodnich brzegów Bałtyku zasięg bardziej ciągły.

Normalnie żyje w rzekach i wodach stojących słodkich, przeważnie nizinnych całej Holarktyki. Znany jest również z Afryki i krainy Indo - Malajskiej. W wodach słodkich pionowe jego występowanie notowano od 0,5 do 50 m głębokości.

Literatura uwzględniona:

- Arndt Walther, Porifera, Tierwelt d. Nord u. Ostsee III a, Akad. Verlagsges. Leipzig.
 Arndt Walther, Porifera, Schwämme, Spongien, F. Dahl, Tierwelt Deutschlands.
 Simm K., Gąbki słodkowodne, Bibl. Przyrody i Techniki t. XII, Książnica Atlas 1924.

RESUME

L'éponge d'eau douce Ephydatia fluviatilis dans les eaux saumâtres du port de Gdynia.

Au cours des observations de la vie marine faites à l'aide d'un casque à plonger dans le port de Gdynia et ses environs, on a constaté la présence d'une espèce dulceaquicole d'éponge *Ephydatia fluviatilis* (L.). Supportant l'eau faiblement saumâtre (jusqu'à 6‰) cette espèce a été trouvée auparavant dans les autres points de la Baltique tant à l'est qu'à l'ouest de Gdynia. Sa présence à Gdynia complète nos connaissances sur sa distribution dans les eaux saumâtres et prouve que son aire de distribution est presque continue le long des côtes méridionales et orientales de la Baltique.

DIXON B. i MULICKI Z.

**BADANIA SZPROTOWE NA ŚRODKOWYM BAŁTYKU
W LECIE 1938 R.**

Sprat Investigations on the Middle Baltic during the Summer 1938.

W związku z rozwojem rybołówstwa szprotowego w Zatoce Gdańskiej oraz ze względu na jego podstawowe znaczenie ekonomiczne dla polskiego rybaka, powstała konieczność przeprowadzenia szczegółowych i systematycznych badań biologii szprotów Środkowego Bałtyku. Jediną pracą poświęconą rybołówstwu szprotowemu i biologii szprotów w Bałtyku Środkowym (wody przybrzeżne południowej Szwecji) jest praca szwedzkiego badacza Hessle'go ogłoszona w 1927 r. Inne dotychczas ogłoszone prace nad biologią szprotów w Bałtyku, dotyczą wyłącznie ustalenia miejsc tarła i opisanja jaj. Od czasu ogłoszenia w r. 1927 pracy Hessle'go, w badaniach szprotowych na Środkowym Bałtyku powstaje przerwa do roku 1931, odkąd badania te przeprowadza Stacja Morska w Gdyni, jako jeden ze stałych punktów swego programu. Dotychczasowe badania szprotowe dokonane przez polskich badaczy stwierdziły:

- 1) Skład zimowych ławic szprotowych pod względem długości, wieku, ciężaru, płci oraz zmiany pod tym względem zachodzące w okresie czasu od r. 1931 do 1937 (Dixon B. 1932, 37, 38, Szela T. 1930).
- 2) Zawartość tłuszczu w ciele szprotów w ciągu całego roku. (Dixon B. 1937, Niemierko W., Łoszyce Ch. 1938).
- 3) Szybkość wzrostu szprotów poszczególnych roczników i wzrost tej szybkości pod wpływem znacznego przeredzenia stada szprotów, na skutek wzrostu nasilenia rybołówstwa, który doprowadził do obecnego katastrofalnego stanu przemysłu szprotowego (Dixon B. 1932, 37, 38).

- 4) Skład pokarmu i stopień odżywiania się szprota w ciągu roku (Mańkowski W).
- 5) Wpływ warunków hydrograficznych na ruchy ławic szprotów w Zatoce Gdańskiej (Demel K. 1937, 38).

Wszystkie te badania opierały się na materiale pochodzącym z zimowych ławic szprotów dojrzałych, odnośnie zaś do składu pokarmu nie wychodziły poza granice Zatoki Gdańskiej. Biologia szprota po odejściu na wiosnę zimowych ławic od brzegów na morze otwarte — miejsce i warunki tarła, wędrówki młodszych niedojrzałych roczników i inne szczegóły życia szprota pozostały, jak zresztą i dla Morza Północnego, dotychczas nieznanne. W roku 1938 program badań szprotowych został rozszerzony, obejmując nie tylko Zatokę Gdańską w zimie, ale i wody otwarte Środkowego Bałtyku, w miesiącach maju, czerwcu i lipcu. Program tych badań przewidywał:

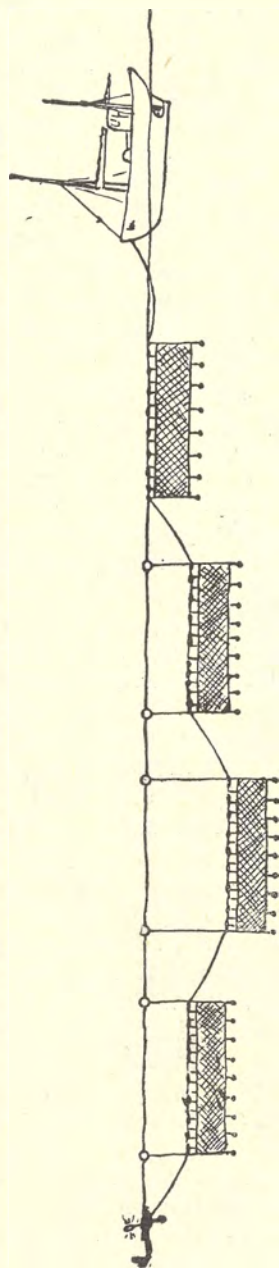
- 1) Wyjaśnienie drogą systematycznych połowów na określonych punktach Środkowego Bałtyku rozmieszczenia jaj i larw szprotów.
- 2) Zrobienie przekrojów hydrograficznych i planktonowych w trójkącie Gdynia — Gotland — Libawa — Gdynia.
- 3) Połów szprotów sieciami pławnicowymi celem ustalenia miejsc i warunków tarła, stopnia dojrzałości płciowej i składu połowów pod względem płci, długości i wieku. Pierwszą część tego programu dotyczącą ikry i larw oraz badań planktonowo - hydrograficznych dokonano na statku badawczym „Ewa“ przez pp. W. Mańkowskiego i St. Kijowskiego. Połowcy szprotów pławnicami i analizę danych charakteryzujących te połowy przeprowadzili pp. Z. Mulicki i K. Posadzki na wydzierżawionym w tym celu przez Morski Instytut Rybacki, kutrze rybackim „Starnia“.

W sprawozdaniu niniejszym ograniczamy się do podania wyników prac kutra „Starnia“, gdyż wyniki rejsów „Ewy“ znajdują swoje miejsce w sprawozdaniach pp. Mańkowskiego i Kijowskiego.

Należy nadmienić, że dotychczas nie przeprowadzono systematycznych badań nad zachowaniem się szprotów w morzu otwartym nie tylko na Bałtyku ale i w Morzu Północnym. Jak odbywa się tarło szprota? Czy masowo w zwartych ławicach, jak to ma miejsce u śledzia atlantyckiego, czy też spro-

ty w okresie letnim są rozproszone? W jakich warstwach i w jakich warunkach termicznych odbywa się tarło dojrzałych ryb oraz żerowanie wytartych i niedojrzałych osobników? Odpowiedzi na te zapytania miał dostarczyć nam materiał zebrany podczas rejsów kutra „Starnia“.

Technika połowu. Wychodząc z założenia, że tarło szprota odbywa się w cieplejszych górnych warstwach wody, przy temperaturze 8—11° C (F age L. 1920), wybraliśmy jako narzędzie połowu zastawne mance szprotowe, przekształcając je na sieci dryfujące. Rozmiar oczek tych sieci wynosił od 11,5 do 12 mm od węzła do węzła, przy długości sieci 20 m oraz wysokości samej części łownej sieci 4 m. Górna krawędź sieci połączona była przy pomocy cienkich linek o długości 70 cm z górną grubą liną zaopatrzoną w pływaki korkowe. W ten sposób wysokość sieci wraz z tą liną wynosi około 5 m. Celem zanurzenia sieci do wody i ustawienia jej pionowo, obciążało się dolny brzeg sieci 5 kawałkami cegły, zawieszonymi na sznurkach uwiązanych drugim końcem do dolnej krawędzi sieci. Dla wyjaśnienia w jakiej warstwie wody i przy jakich warunkach termicznych znajdują się szproty w czasie swego letniego pobytu w otwartym morzu, połów odbywał się równocześnie na kilku głębokościach. Sposób, w jaki łączono poszczególne przęsła sieci zanurzanych równocześnie w trzech warstwach w o d y przedstawia rys. 1.

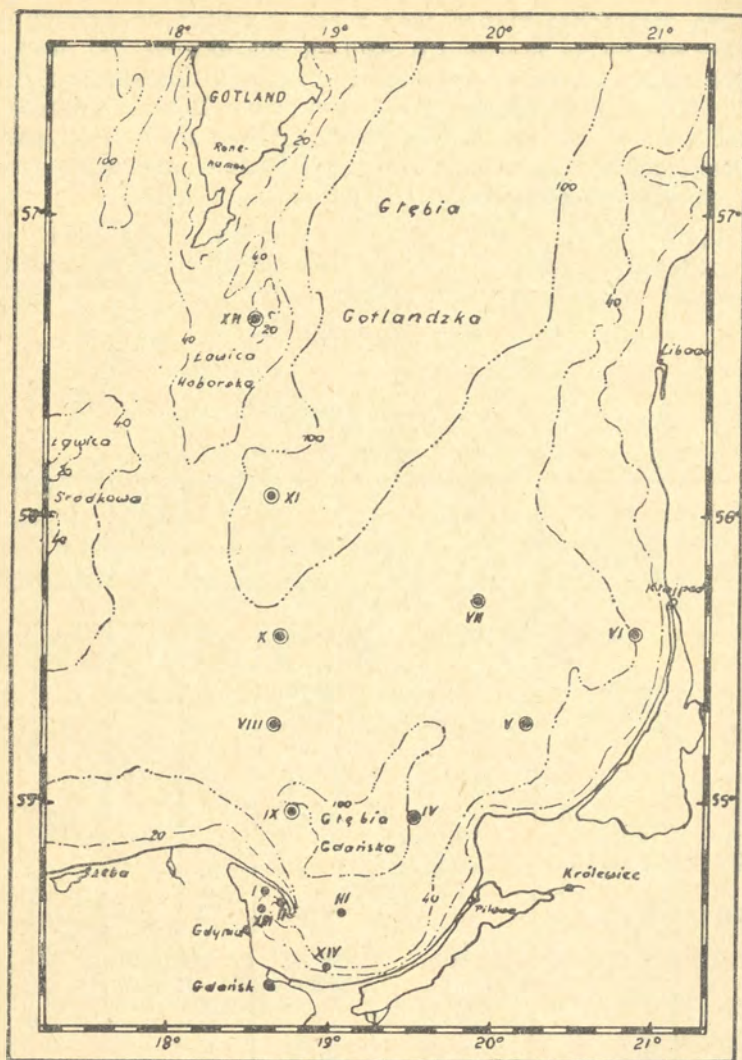


Rys. 1. — Sposób połowu szprota przy pomocy piętrowo ustawionych mance
Arrangement of drift-nets for fishing at different depth.

Sieci, po wyrzuceniu z kutra stanowiły pionową ścianę pływającą o przęsłach ustawionych na kształt stopni. Mance powierzchniowe utrzymywały się na powierzchni wody jedynie dzięki pływakom korkowym. Zanurzenie sieci na głębokość o stopień większą, uzyskiwało się przez silniejsze ich obciążenie oraz podtrzymanie ich pływakami szklanymi za pośrednictwem linek 5-metrowej długości, uwiązanych do końców manc. Takie pływaki lecz z linkami długimi na 10 m podtrzymywały mance jeszcze niższego piętra. Mance czwartego piętra zawieszono były na linkach 15-metrowych. Pomiędzy wszystkimi sąsiednimi mancami, za wyjątkiem powierzchniowych, znajdowały się pływaki szklane z linką, której długość stanowiła o głębokości zanurzenia sieci. Sieci powierzchniowe wylądowały szproty w warstwie wody od powierzchni do 5 m głębokości, głębiej zanurzone przęsło od głębokości 5 — 10 m., dalsze piętro od 10 — 15 m. Najniższe piętro sieci zawieszono się zawsze pomiędzy przęsłami sieci ustawionymi o stopień wyżej, a to w tym celu, aby cały łańcuch sieci był możliwie zrównoważony i aby poszczególne mance utrzymać w pozycji poziomej.

Ilość manc w poszczególnych przęsłach nie była stała. Najwięcej manc (do 22) stawiano na powierzchni wody, w niższe łączono od 2 — 6 manc, zaś w najniższe przęsło w głębokości od 10 — 15 m, od 2 — 5 manc. W zależności od liczby połączonych ze sobą manc całkowita długość tego pływającego płotu sieciowego wynosiła od 220 do 570 metrów. Skrajny koniec tego szeregu sieci kończył się pływającym na lince „sztandarkiem“ z latarnią, drugi zaś przymocowany był do kutra. Po wyrzuceniu sieci kuter zatrzymywał motor, dając się unosić biernie wraz z sieciami prądowi i wiatrom. Połowy odbywały się wyłącznie nocą od zachodu do wschodu słońca, gdyż długoletnia praktyka i spostrzeżenia rybaków wskazują, że dzienne połowy mancami są zawsze bezskuteczne. W ten sposób każdy dryf trwał od 5 do 7 godzin, resztę zaś czasu pomiędzy stacjami kuter spędzał bądź stojąc na kotwicy w otwartym morzu, bądź wykonując połowy jaj i larw ilościową siatką H e n s e n a i „ringtrawlem“ oraz pomiary temperatury wody w różnych głębokościach. A więc wykonanie programu wymagało pracy kutra na otwartym morzu w ciągu 2 — 3 dni bez oparcia się na porty i zależało w znacznym stopniu od stanu morza.

Oprócz połowów mancami, próbowaliśmy łowić szproty tuż pod powierzchnią morza, włókiem szprotowym, który przystosowano do takiego pływania, zaopatrując górną podpórę i deski trałowe w liczne pływaki szklane i przez zwiększenie szybkości kutra przy trałowaniu. Jednakże pomimo znacznego



Rys. 2. Rozmieszczenie stacji połowu szprot
Location of stations at which sprats were fished.

rozpięcia włoku wyniki połowów tak nocnych jak i w czasie dnia były ujemne i oprócz dużej ilości cierników nie dały ani jednego szprotka. Można przypuszczać, że szproty spłoszone turkotem motoru uciekały przed kutrem.

Miejsca połowu. Położenie geograficzne naszych stacji ustalonych w przybliżeniu na podstawie logu i kompasu podaje tab. I, oraz mapa na rys. 2

Na załączonej mapce oraz z tab. I widać, że połowy odbywały się na 14 stacjach o różnym charakterze, bo obejmujących strefy od ściśle przybrzeżnej (8 — 10 m głębokości na St. I i II) do głębinowej (103 — 105 m na Głębiach Gdańskiej i Gotlandzkiej). Stację XII (głęb. 27 m) na Ławicy Hoborskiej wybrano celem wyjaśnienia roli ławic i silniej nagranych wód w życiu szprotów podczas okresu letniego.

Ilość złowionych szprotów oraz liczbę ryb przypadających na 1 mancę w czasie od 19 maja do 28 lipca na poszczególnych stacjach podaje tab. I.

T A B. I

Miejsce połowu i liczba złowionych szprotów

Stations and number of caught sprats.

Stacja Station Nr	Data Date 1938	Położenie geograficzne Position		Głębokość Depth	Liczba szprotów No. of sprats	Liczba manć No. of drift-nets	Sr. na mancę Average per 1 drift-net
I	19—20. V.	φ 54° 41'	λ 18° 41'	8	10	26	0,4
II	24—25. V.	54° 38'	18° 45'	10	920	26	35,4
III	27—28. V.	54° 35'	19° 06'	77	79	24	3,3
IV	8— 9. VI.	54° 58'	19° 33'	103	196	26	7,5
V	9—10. VI.	55° 15'	20° 14'	63	151	22	6,9
VI	10—11. VI.	55° 34'	20° 54'	43	174	22	7,9
VII	11—12. VI.	55° 43'	19° 55'	71	3	22	0,1
VIII	13—14. VI.	55° 15'	18° 42'	85	10	22	0,5
IX	4— 5. VII.	54° 58'	18° 49'	90	14	22	0,6
X	5— 6. VII.	55° 34'	18° 43'	95	247	19	13,0
XI	6— 7. VII.	56° 03'	18° 40'	105	4	19	0,2
XII	9—10. VII.	56° 45'	18° 33'	27	282	19	14,8
XIII	26—27. VII.	54° 36'	18° 37'	31	184	15	12,3
XIV	27—28. VII.	54° 18'	19° 00'	21	43	20	2,1
Razem — Total					2,317	304	7,6

Analizując wyniki połowów należy nadmienić, że St. I nie należy brać w rachubę przy porównywaniu ilości szprotów na innych stacjach, bowiem połów na tej stacji, był raczej pierwszą próbą operowania mancami. Największą ilość szprotów (920 szt.) dała ściśle przybrzeżna stacja Nr II na głębokości 10 m, w odległości 1 mili na trawersie latarni Bór w Zatoce Puckiej. Drugie miejsce zajęła St. XII na Ławicy Hoborskiej pod Gotlandem (282 szt.), trzecie zaś St. X otwartego Bałtyku na izobacie 95 m (247 szt.). Następnie idą po kolei: St. IV (196 szprotów) na 103-metrowej izobacie Głębi Gdańskiej, St. XIII (184 szt.) w Zatoce Puckiej, przybrzeżna Stacja Nr VI (174 szprotów) w pobliżu Kłajpedy i wreszcie St. V (151 ryb) na 63-metrowej izobacie, położonej na NE od Głębi Gdańskiej. Połowy na pozostałych stacjach były gorsze i dawały poniżej 100 szprotów. Najgorsze wyniki wykazały stacje: VII, VIII i XI na otwartym Bałtyku. Połowy na tych stacjach były minimalne i wahały się od 3 — 10 szprotów.

Zbadane przez nas stacje mogą być podzielone na dwie kategorie: stacje przybrzeżne i stacje morza otwartego. Do pierwszej kategorii mogą być zaliczone wszystkie oprócz VII, VIII, IX, X i XI. A więc ogólny połów 9 przybrzeżnych stacyj wynosił 2.039 ryb, czyli średnio 227 sztuk na 1 stację, podczas gdy 5 punktów morza otwartego dało tylko 278 szprotów tj. średnio po 56 ryb. Wynikało by z tego, że szproty w okresie letnim trzymają się w pobliżu brzegów, lecz stacja X otwartego morza znajdująca się w odległości 60 mil na N od cypla Helskiego, która dała prawie tyle (282 szt.) co Ławica Hoborska, stoi z tymi przypuszczeniami poniekąd w sprzeczności. Ale potwierdzeniem tego przypuszczenia z drugiej strony mogą być wyniki pozostałych stacyj morza otwartego (VII, VIII, IX i XI), na których połowy wahały się od 3 do 14 szprotów, dały średnio na jedną stację zaledwie 8 szprotów. Jeżeli się zważy, że nasze sieci pławnicowe o długości od 220 do 570 m dryfowały w morzu przez całą noc na każdej z 14 stacyj, to musimy uznać, że ogólny połów składający się z 2.317 ryb, był bardzo mały. Również skromne wyniki uzyskali badacze szwedzcy w lecie 1937 r., którzy przeprowadzili szereg połowów na Bałtyku ze swego nowego i dużego statku badawczego „Skagerrak“, a więc w warunkach technicznych znacznie lepszych od naszych. I tak w sprawozdaniu szwedzkiej delegacji do „Baltic Area Committee“ w Kopenhadze na sesji 1938 r. czytamy o wyniku badań szprotowych: *„Fishing experiments were carried out in different parts of the area in order to study the stock of sprat. As a rule the catches were small.“*

Wiadomości o zachowaniu się szprotów i o połowach ich w okresie letnim w wodach Morza Północnego są również bar-

dzo skape. W świeżo wydanej pracy A. Robertsona (1938), która zawiera całą literaturę dotyczącą szprota, autor zmuszony jest ograniczyć się do takich danych:

- 1) W miesiącach letnich (lipiec — wrzesień) w latach 1931-33 i w 1936 rybacy z Plymouth mieli małe połowy w ujściu rzek Plym i Tamar.
- 2) Duże szproty trafiały się w małej ilości w połowach śledziowych w odległości 20 mil od brzegu pomiędzy ujściem rzek Tyne i Tees, martwe zaś szproty znajdowano w ujściu rzeki Tees w lipcu i sierpniu 1934.
- 3) Badawczy statek angielski „George Bligh“ w sierpniu 1932 r. miał jedną próbkę szprotów złowionych włokiem na głębokości 49 m.
- 4) Dr Orr w połowach młodych śledzi przybrzeżnymi niewodami w Zatoce Kames otrzymywał w kilku przypadkach również i szproty w ciągu sierpnia 1935 r. oraz we wrześniu i październiku 1936 r. Uzyskał on również próbki szprotów z „Fairlie Sands“.
- 5) Przypadkowo szproty trafiały do sieci trawlerów łowiących śledzie w różnych punktach Morza Północnego.

Przytoczyliśmy te dane, ażeby podkreślić wartość poszukiwań szprotów, przeprowadzonych po raz pierwszy systematycznie i według ustalonego programu. Wyniki naszych połowów pozwalają nam wnioskować, że szproty w okresie letnim są rozproszone w morzu i w okresie swego tarła nie skupiają się w zwarte ławice.

Wyniki połowów w różnych głębokościach. Jak wspomnieliśmy, połowy szprotów odbywały się w różnych głębokościach. I tak na 7 stacjach (II — VIII) sieci ustawiano w dwa piętra, obejmując dwie warstwy wody po 5 m tj. do głębokości 10 m. Na 5 stacjach (IX — XII i XIV) sieci były ułożone w trzy piętra, sięgając do 15 m głębokości i wreszcie na St. XIII łowiono mancami ustawionymi w 4 piętra dosięgając głębokości 20 m. Wyniki połowów w różnych warstwach wody podajemy w tab. II.

A więc ogólna ilość złowionych szprotów w warstwie powierzchniowej wody wynosiła 1.700 ryb czyli prawie 74% ogólnego połowu. Jednakże liczba ta nie charakteryzuje zagęszczenia szprotów w tej warstwie, gdyż zależy ono od ilości zastawionych sieci na poszczególnych stacjach. Dlatego też podano w tabeli średnie liczby szprotów przypadające na 1 mancę. Ogólna średnia liczba ryb przypadająca na 1 mancę, która może być uważana za wskaźnik wydajności warstwy powierzchniowej wynosi 8,6. Wskaźnik rybołoweższej wydajności war-

T A B. II

Liczba szprotów złowionych w różnych warstwach wody (0-15 m)
 Number of sprats caught in different waterlayers (0-15 m)

Głębokość Depth m	Stacja Station Nr	Temp. °C	Liczba No. of drift-nets	Liczba No. of szprotów sprats	Srednio na Average per 1 manca 1 drift-net
0-5 m	II	—	20	900	45,0
	III	9,0	21	71	3,4
	IV	11,6	22	196	8,9
	V	12,3	19	146	7,7
	VI	12,2	20	56	2,8
	VII	12,2	19	2	0,1
	VIII	11,7	16	9	0,5
	IX	13,7	18	6	0,3
	X	12,4	9	112	12,4
	XI	11,5	9	—	—
	XII	12,7	9	80	8,9
	XIII	—	5	100	20,0
	XIV	19,8	10	22	2,2
	Razem — Total			197	1700
5-10 m	II	—	6	20	3,3
	III	8,2	3	8	2,7
	IV	11,1	4	—	—
	V	11,6	3	5	1,7
	VI	10,2	2	118	59,0
	VII	11,2	3	1	0,3
	VIII	11,5	6	1	0,1
	IX	13,2	2	4	2,0
	X	12,0	5	37	7,4
	XI	11,0	5	2	0,4
	XII	12,6	5	96	19,2
	XIII	—	5	39	7,8
	XIV	18,1	5	7	1,4
	Razem — Total			54	338
10-15 m	IX	12,7	2	4	2,0
	X	11,3	5	98	19,6
	XI	10,0	5	2	0,4
	XII	11,1	5	106	21,2
	XIII	—	5	23	4,6
XIV	16,4	5	14	2,8	
Razem — Total			27	247	9,1

stwy od 5 — 10 m wynosił 6,3, zaś dla głębokości od 10 — 15 m — 9. Możemy więc stwierdzić, że w okresie letnim w czasie tarła szproty poławiały się od powierzchni do głębokości 15 m w ilości prawie jednakowej, gdyż różnice pomiędzy wskaźnikami 8,6 — 6,3 — 9,1 są nieznaczne. Jeszcze głębsza warstwa wody od 15 — 20 m na St. XIII, wykazała w 5 mancach 22 ryby czyli 4,4 na 1 manca. Liczba ta jest jednak mało miarodajna, gdyż jest oparta tylko na jednym połowie.

Temperatura wody i tarła. Warunki termiczne towarzyszące okresowi tarła przedstawiono w tab. III

T A B. III

Temperatura wody w czasie połowów
Temperature of water on the stations

Stacja Station Nr	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIV	Srednia Average
Głębokość Depth m	Temp °C											
0—5	9,0	11,6	12,3	12,2	12,2	11,7	13,7	12,4	11,5	12,7	19,8	12,6
5—10	8,2	11,1	11,6	10,2	11,2	11,5	13,2	12,0	11,0	12,6	18,1	11,9
10—15	7,3	9,1	9,6	8,5	8,8	9,1	12,7	11,3	10,0	11,1	16,4	10,5
15—20											15,4	

W streszczeniu warunki termiczne towarzyszące tarłu przedstawiały się następująco w poszczególnych warstwach wody:

0—5 m, od 9 do 13,7° C przy średniej 12,6° C

5—10 m, „ 8,2 „ 12,6° C „ „ 11,9° C

10—15 m, „ 7,3 „ 14,5° C „ „ 10,9° C

Analizując dojrzałość płciową złowionych szprotów, dzielono je na 3 grupy:

- 1) szproty niecieknące tzn. takie, których komórki rodoce nie dojrzały jeszcze do tarła, lub osobniki będące już po tarle,
- 2) samice ciekące i
- 3) samce ciekące.

Procentowe stosunki zachodzące pomiędzy tymi trzema grupami szprotów w różnych okresach czasu przytoczono w tab. IV. Podany stosunek procentowy samic i samców nie charakteryzuje składu połowów pod względem płci, gdyż określenie jej dotyczyło tylko osobników ciekących.

Ujmując dane tab. IV według połowów miesięcznych, otrzymamy obraz przebiegu tarła w czasie warunków termicznych oraz stosunku procentowego trących się ryb obojga płci (tab. V).

T A B. IV
Skład połowów pod względem dojrzałości płciowej ryb
Composition of the sprat stock in maturation respect

Stacja Station Nr	Data Date 938	Liczba szprotów No. of sprats	Liczba ryb nieciekna- cych No. of non- running sprats	Liczba ryb ciekna- cych No. of running sprats	Ciekna-Running	
					♂ ♂	♀ ♀
I	19—20 V.	10	10	—	—	—
II	24—25. V.	920	589	331	197	134
III	27—28 V.	65	65	14	8	6
Razem za maj Total in May %		1009	664 65,8%	345 34,2%	205 59,4%	140 40,6%
IV	8—9. VI.	196	119	77	69	8
V	9—10. VI.	151	117	34	23	11
VI	10—11. VI.	174	26	148	135	13
VII	11—12. VI.	3	3	—	—	—
VIII	13—14. VI.	10	4	6	5	1
Razem za czerwiec Total in June %		534	269 50,4%	265 49,6%	232 87,5%	33 12,5%
IX	4—5. VII.	14	5	9	1	8
X	5—6. VII.	247	121	126	96	30
XI	6—7. VII.	4	1	3	3	—
XII	9—10. VII.	282	123	159	158	1
Razem Total %		547	250 45,7%	297 54,3%	258 86,9%	39 13,1%
XIII	26—27. VII.	184	183	1	1	—
XIV	27—28. VII.	43	42	1	1	—
Razem Total %		227	225 99,1%	2 0,9%	2 100%	— —
Razem — Total		2317	1408 60,8%	909 39,2%	697 76,7%	212 23,3%

T A B. V
Nasilenie tarła w zależności od temp. wody
Relation between spawning of sprat and temperature of water

Miesiąc Month	Sr. temp. na gł. 0—15 m Average temp. in depth 0—15 m	Szproty ciekna-Running sprats %			Szproty nieciekna- Nonrunning sprats %
		♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀ + ♂ ♂	
19—28. V.	8,1 °C	13,9	20,3	34,2	65,8
8—14. VI.	10,6 °C	6,2	43,4	49,6	50,4
4—10. VII.	11,2 °C	7,1	47,2	54,3	45,7
25—28. VII.	15,4 °C	—	0,9	0,9	99,1

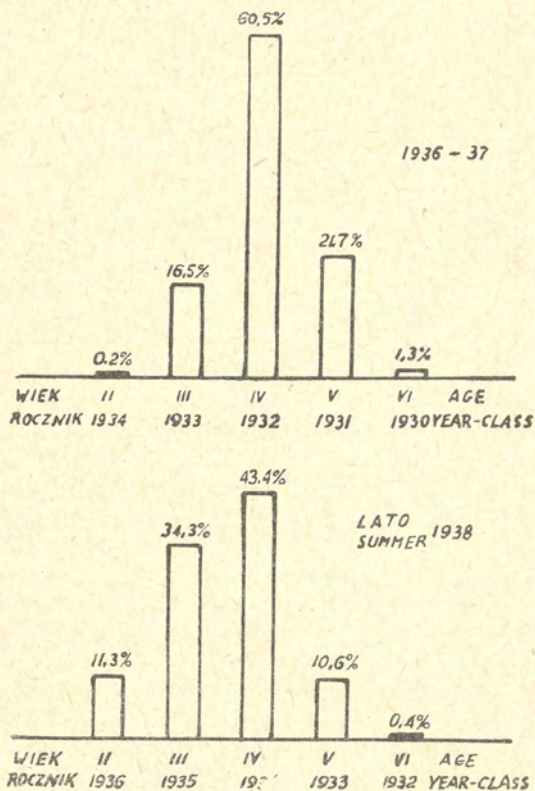
Przyjmując procent cieknących samic za wskaźnik nasilenia tarła, największe jego nasilenie przypada na trzecią dekadę maja przy udziale około 14% samic i 20% samców oraz średniej temperaturze wody 8,1⁰ C. W czerwcu i w pierwszej dekadzie lipca procent cieknących samic wynosił już tylko 6 — 7% przy temperaturze od 10,6 — 11,2⁰ C. W 16 do 18 dni później na St. XIII i XIV analiza nie wykazała już cieknących osobników. A za tym w roku 1938 tarło szprotów na Środkowym Bałtyku skończyło się między 10 a 27 lipca. W tarle bierze udział większa ilość samców aniżeli samic. W maju na 1 cieknącą samicę przypada 1,5 samców, w miesiącach zaś czerwcu i lipcu liczba cieknących samców przypadających na 1 samicę zwiększa się do 7. Wzrost ilości samców w stosunku do samic jest zwykłym i znanym zjawiskiem na miejscach tarła i tłumaczy się tym, że samice po całkowitym wytarciu się opuszczają miejsce tarła, samce zaś odbywają tarło dłużej i pozostają tu na pewien czas nawet po ukończeniu tarła. Najwyższą temperaturę wody w okresie tarła zanotowano w nocy 10 lipca, na Ławicy Hoborskiej (St. XII). Wynosiła ona od 11,2⁰ C na głębokości 15 m i do 12,7⁰ C na powierzchni. W tej temperaturze złowiono tylko 1 cieknącą samicę na 282 ryby oraz 158 cieknących samców.

Wiek szprotów. Poprzednie analizy składu stada szprotów pod względem wieku i długości, oparte na materiale pochodzącym z zimowych ławic szprotów w sezonach 1935/36 oraz 1936/37 były ogłoszone w pracach B. D i x o n a (1937, 38). Autor omawiając sprawę katastrofalnego spadku połowów w roku 1937 z 15.000 ton (1936 r.) do 2.832 ton, wyraził obawę co do połowów w nadchodzącym sezonie 1938/39, na podstawie braku szprotów rocznika 1934 w stadzie. Rocznik ten miał bowiem wystąpić w sezonie 1938/39 jako podstawowa grupa ryb 4-letnich, która dotychczas stanowiła 54 — 60% ogólnych połowów. Nadmienić należy, że ogólne połowy szprotów w 1937/38 wynosiły zaledwie 50 ton, czyli ilość nie notowaną w ciągu 23 lat. Możemy więc mówić już nie o spadku połowów, ale o zaniku szprotów. To też wyniki analizy letnich połowów w 1938 r. miały dla nas szczególnie ważne znaczenie, jako materiał porównawczy.

Wyniki analizy wieku ryb z letnich połowów, opartej na zbadaniu 620 otolitów i zinterpolowaniu ich do 2.302 zmierzonych szprotów podajemy w tab. VI oraz na wykresach porównawczych w stosunku do sezonów 1935/36 i 36/37 (Rys. 3).

Porównując skład letnich połowów szprotów w 1938 r. pod względem wieku, ze składem ryb w sezonie 36/37, widzimy wzrost procentu ryb młodszych roczników z 1936 i 1935 r.

(dwu- i trzech-latek) oraz spadek procentu ryb czteroletnich i starszych. Ilość 4-latek zmniejszyła się w stosunku do sezonu 1936/37 o 17,1% (patrz rys. 3). Wynikało by z tego, że spadek



Rys. 3. — Skład stada szprotka pod względem wieku
Age-composition of the sprat-stock.

udziału w stadzie tej podstawowej grupy dla połowów przemysłowych, jest wywołany małymi zapasami rocznika 1934, o którym mowa w pracy Dixon a (5). Z drugiej jednak strony należy stwierdzić z całą obiektywnością, że spadek ten w odniesieniu do zupełnie nikłych połowów w sezonie 1938/39 (50 ton), nie jest tak znaczny, aby mógł być uważany za przyczynę ostatniego zaniku połowów szprotowych. Materiał, którym operowaliśmy przy określeniu wieku i długości szprotów łowionych w lecie, był za szczupły dla zobrazowania stosunku procentowego poszczególnych roczników stada. Należy również podkreślić, że letnie połowy 1938 pochodziły nie ze zwartych ławic typu zimowego, lecz z bardzo rozprószonej i ruchomej populacji,

T A B. VI

Skład letnich połowów szprotów w 1938 r.
Composition of the sprat catches during the Summer 1938

Grupy wzrost. Age groups	II	III	IV	V	VI	Razem Total	%
Rocznik Year-class	1936	1935	1934	1933	1932		
Długość Length cm	Liczba ryb — No. of fishes						
9,5	26	4	—	—	—	30	1,3
10	73	55	—	—	—	128	5,6
10,5	159	92	—	—	—	251	10,9
11	—	229	—	—	—	229	9,9
11,5	3	160	5	—	—	168	7,3
12	—	222	120	10	—	352	15,3
12,5	—	14	404	—	—	418	18,2
13	—	14	448	59	—	521	22,6
13,5	—	—	17	138	4	159	6,9
14	—	—	4	37	1	42	1,8
14,5	—	—	—	—	4	4	0,2
Razem — Total	261	790	998	244	9	2302	
%	11,3	34,3	43,4	10,6	0,4		100,0

której skład ulegał ciągłym zmianom. Z takim samym zastrzeżeniem należy traktować i zwiększenie procentu 3-letnich ryb o 17,8% (patrz rys. 3) i zrównanie się ze stanem w sezonie 1935/36 (33%). Świadczyło by to o większej urodzajności rocznika 1935 i dawało by pewne nadzieje na zwiększenie się połowów w sezonie 39/40 podstawowej grupy ryb 4-letnich.

Długość ciała i tempo wzrostu. W poprzednich pracach B. Dixon a (3, 4, 5), opartych na pomiarach długości 89.449 szprotów, stwierdzono stałe zwiększanie się procentu ryb większych. Zjawisko to autor tłumaczy jako skutek intensywnego przeredzenia stada, a w związku z tym zmniejszenie konkurencji w odżywianiu się ryb. Obecnie możemy kontynuować te porównania długości ciała i tempa wzrostu poszczególnych roczników ryb łowionych w lecie 1938 r. Dotychczasowe analizy absolutnej długości ciała szprotów wykazują stałe zwiększanie się procentu ryb większych.

W sezonie 31/32, który jest początkiem okresu wprowadzenia włoków szprotowych, największy odsetek w połowach stanowiła grupa ryb 11-centymetrowych, w sezonach 34/35 oraz 35/36 — grupa 12-centymetrowych ryb, zaś w sezonie 36/37 oraz w lecie 1938 roku maksimum przypada na ryby 13-cen-

tymetrowe. Średnia długość szprotów w ostatnich czterech sezonach przedstawia się następująco:

sezon 31/32 . . .	śr. długość	9,9 cm
„ 34/35 . . .	„	11,8 „
„ 35/36 . . .	„	11,7 „
„ 36/37 . . .	„	12,0 „
lato 1938 . . .	„	12,0 „

To zwiększanie się długości ciała szprota jest wynikiem silniejszego tempa wzrostu poszczególnych roczników. Średnie długości ryb różnego wieku, oparte na określeniach wieku z otolitów, zestawiono w tab. VII.

T A B. VII

Średnia długość szprotów różnego wieku
Average length of sprat in different age-groups

Grupy wzrost. <i>Age-groups</i>	II	III	IV	V
Sezon – Season	Średnia długość – <i>Average length</i>			
Zima – Winter 35/36	8,5	10,8	12,1	12,7
36/37	9,4	11,7	12,4	12,9
Lato – Summer 1938	10,3	11,4	12,7	13,4

A więc zwiększanie się tempa wzrostu dotyczy wszystkich roczników, jednak największy wzrost tego tempa wykazują dwulatki, których średnia długość w 1938 r. zwiększyła się o 1,8 cm w stosunku do długości w sezonie 35/36.

Wnioski ogólne. Nadzwyczaj silne rozproszenie szprotów w morzu i zbyt mała ilość złowionych ryb, pomimo znacznej przestrzeni objętej naszymi połowami, nie dała nam możliwości zgromadzenia tak obfitego materiału, na podstawie którego można by było stwierdzić wybitne zmiany w składzie poszczególnych roczników. Ale właśnie to nadzwyczaj silne rozproszenie szprotów oraz wyniki badań p. Mańkowskiego dotyczące ilości ikry pod 1 m² powierzchni na licznych stacjach, świadczą o tym, że zapasy dojrzałych szprotów na obszarze Środkowego Bałtyku są nieznaczne.

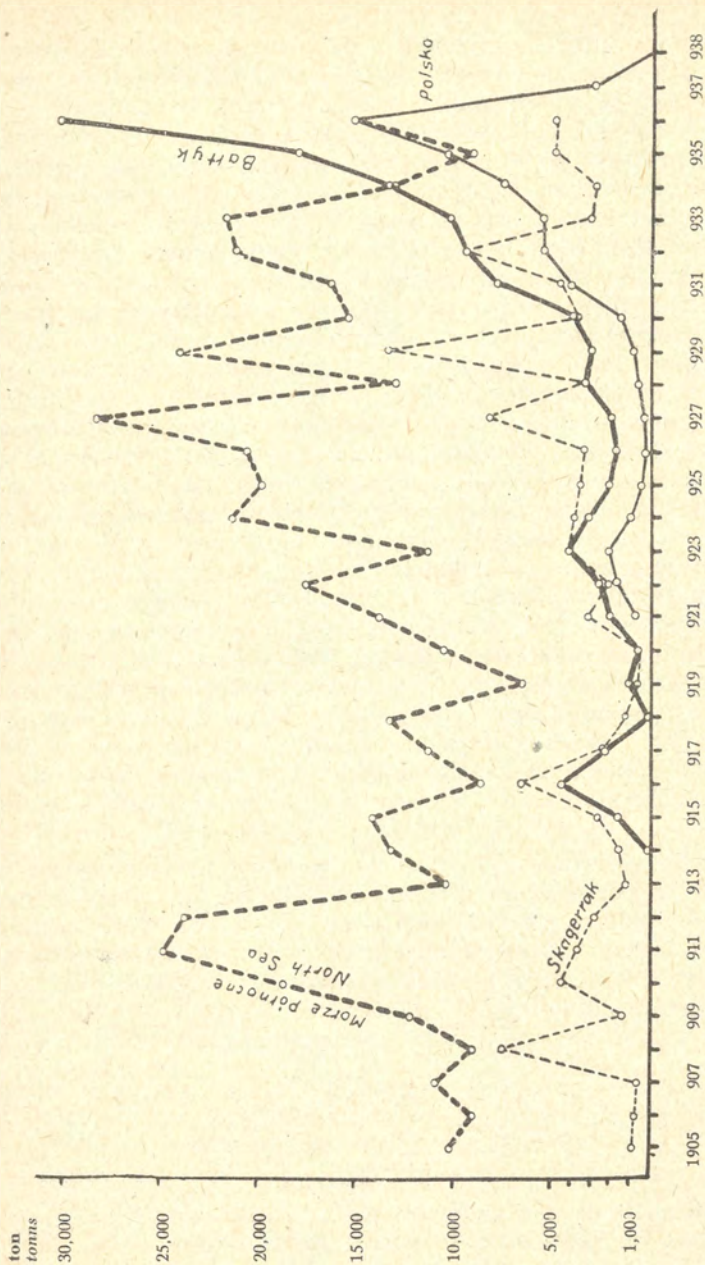
W cyklu rocznym życia szprotów jednym z etapów jest wędrówka ich do strefy przybrzeżnej. Wędrówka ta odbywa się na jesieni i biorą w niej udział płciowo dojrzałe szproty skupione w zwarte ławice, które pozostają przy brzegach do kwietnia. Na Bałtyku Środkowym takim miejscem gromadzenia się

szprotów jest Zatoka Gdańska i częściowo, lecz w mniejszym stopniu, przybrzeżna strefa sąsiedniego Pomorza Pruskiego. Przez wieki uprawiane rybołówstwo na Bałtyku nie znalazło dotychczas jakiegokolwiek innego miejsca gromadzenia się masowych ławic w takiej ilości, jakie obserwowaliśmy w ostatnich latach rybołówstwa szprotowego w Zatoce Gdańskiej, które w 1936 r. osiągnęło 80% ogólnego połowu szprotów na całym Bałtyku tj. 21.311 ton. Jeżeli dodamy do tego nie ogłoszone dane o połowach gdańskich (w przybliżeniu 7.000 ton) oraz duże ilości szprotów straconego nieużytecznie w dość częstych wypadkach pęknięcia matwi tzw. „tuk“ przy ich wyciąganiu, to ogólną ilość złowionych szprotów można szacować co najmniej na 30.000 ton. Możemy więc uważać Zatokę Gdańską za jedyne miejsce gromadzenia się ławic stada szprotowego całego Środkowego Bałtyku w okresie od listopada do kwietnia.

W ciągu ostatnich dwóch lat szproty nie gromadziły się w Zatoce Gdańskiej i jakby zaniechały tak ważnego w ich życiu etapu dążenia ku brzegom; mimo nadzwyczaj energicznych poszukiwań ich przez flotę rybacką, ogólny połów w roku 1938 wyniósł zaledwie 50 ton. Takiej nikłej ilości, 18-letnia rybacka statystyka polska jeszcze nie notowała, gdyż minimalny połów w roku 1926 wynosił 182 ton (w okresie poławiania szprotów mancami).

Trudno przypuszczać, że brak ławic szprotowych miał być wywołany jedynie warunkami hydrograficznymi i klimatycznymi. Bezsprzecznie, czynniki te wywołują znane w rybołówstwie fluktuacje, tak zwane lata urodzajne i nieurodzajne, ale niezbędne etapy życia pozostają w biologii gatunku bez zmiany. Trudno więc mówić, jak to słyszymy ze strony niefachowej, że szproty w tym roku ominęły Zatokę Gdańską. Jak wyglądają te fluktuacje połowów szprotów na Morzu Północnym i Skagerraku z jednej strony a na Bałtyku z drugiej, widzimy na wykresie (Rys. 4). Wykres ten sporządziliśmy na podstawie danych statystycznych za 32 lata dla Morza Północnego oraz za 23 lata dla Bałtyku.

Krzywa połowów Morza Północnego i Skagerraku jest typową dla fluktuacyj zachodzących w rybołówstwie każdego gatunku przemysłowego. W zależności od warunków hydrograficznych, które mniej lub więcej sprzyjają rozmnażaniu się ryb, w zależności od warunków meteorologicznych, decydujących o ilości dni uprawiania rybołówstwa, połowy wahają się w szerokich granicach. Prawie każdy spadek połowów w roku poprzednim wywołuje skok krzywej w roku następnym, a za cały 32-letni okres nie widzimy stałego spadku połowów w przeciągu szeregu kolejnych lat. Zupełnie odmienny obraz daje nam krzywa Bałtyku i polskich połowów. Tutaj obserwujemy stały



Rys. 4. — Fluktuacje połowów szprota
Fluctuation of sprat-catches

wzrost połowów począwszy od 1928 r. przez następnych 9 lat, czyli w okresie stosowania włoków i „tuk“ oraz wzrostu floty rybackiej. Krzywa bez żadnych załamań wciąż idzie wwyż,

osiągając w r. 1936 — 30.000 ton, tj. ilość nie notowaną dla całego Morza Północnego przez 32 lata. Z tych 30.000 ton, 80% (25.000 ton) przypada na stosunkowo mały obszar jakim jest Zatoka Gdańska i Wybrzeże Pomorza Pruskiego, gdzie całe stado szprotów Środkowego Bałtyku gromadzi się na zimę. Krzywa połowów na Bałtyku jest krzywą nadzwyczajnego nasilenia rybołówstwa szprotowego. Nasilenie to zniwelowało wszystkie fluktuacje połowów, które niewątpliwie miały miejsce w tym 9-letnim okresie, pod wpływem czynników fizycznych. Nie mamy na razie danych statystycznych o połowach szprotowych w latach 1937 i 38 dla wszystkich państw bałtyckich oprócz Polski. Ponieważ jednak krzywa połowów polskich przebiega równolegle do krzywej Bałtyku i 80% połowów przypada na Zatokę Gdańską i częściowo na sąsiednie Pomorze Pruskie, gdzie szprota w tych latach nie było, załamanie krzywej i spadek połowów na całym Bałtyku będą miały ten sam charakter co i krzywa połowów polskich. Nie ulega wątpliwości, że odrębne stado szprotów Morza Północnego jest znacznie bogatsze od Bałtyckiego, gdyż Bałtyk, w stosunku do wspólnych z Morzem Północnym gatunków ryb użytkowych i w ogóle fauny morskiej, jest poniekąd tylko miniaturą Morza Północnego. Wobec tego i tzw. „baza surowcowa“, na której winno opierać się szprotowe rybołówstwo przemysłowe, jest znacznie większa na Morzu Północnym aniżeli na Bałtyku. Według naszych obliczeń, średni roczny połów w Morzu Północnym za okres 32-letni wynosił 15.231 ton, na Bałtyku zaś tylko 4.473 ton, a więc przeszło trzykrotnie mniejszy.

Ażeby zobrazować wzrost rybołówstwa szprotowego na Bałtyku w porównaniu z Morzem Północnym, należy jednak porównać połowy z okresu poprzedzającego wprowadzenie włoków i „tuk“, z połowami okresu stosowania tych narzędzi połowu. Liczby charakteryzujące średni roczny połów w tych okresach przedstawiają się następująco:

23-letni okres bez włoków — Morze Północne	— 10.373 ton
Bałtyk	— 2.678 „
9-letni okres stosowania włoków na Bałtyku —	
Morze Północne	— 16.534 „
Bałtyk	— 10.251 „

A więc w okresie połowów szprota mancami, nasilenie rybołówstwa na Bałtyku było 4-krotnie mniejsze niż na Morzu Północnym, w okresie zaś stosowania włoków już tylko półtora razy mniejsze. W 1936 r., jak wspomnieliśmy, połowy bałtyckie przewyższyły połowy Morza Północnego, które wynosiły maksymalnie 28.208 ton w 1927 r. A więc szprotową „bazę

surowcową“ na Bałtyku eksploatowano w tak intensywny sposób, że równowaga w bilansie stada szprotowego mogła być naruszona, co prawdopodobnie spowodowało ten katastrofalny spadek połowów, którego świadkami jesteśmy obecnie.

Należy jeszcze nadmienić, że nadwreżenie tej „bazy surowcowej“ było tym łatwiejsze, że szprot należy do gatunku ryb o krótkim okresie życia (6 lat), oraz że rekompensatą nadzwyczaj intensywnych połowów mogły być tylko dwa roczniki 3 i 4-latki, gdyż 5-latki stanowią nieznaczny odsetek w stadzie a 6-latki są rzadkością.

Ogromne znaczenie, jakie zajmuje szprot w życiu ekonomicznym naszych rybaków i jako surowiec dla przemysłu przetwórczego, wymaga wprowadzenia do ustawodawstwa rybackiego pewnych zarządzeń natury ochronnej i to jak najszybciej. Według naszego zdania zarządzenia te powinny polegać na wprowadzeniu w życie następujących ograniczeń:

- 1) Ograniczenie w czasie, przez zakaz połowów od dnia 1 kwietnia oraz przez reglamentowanie ustalonego już zwyczajem rybaków nieuprawiania połowów w soboty, gdyż zwyczaj ten nie jest obowiązujący.
- 2) Ograniczenie dotyczące sposobów połowu, a więc zawarcie umowy z państwami sąsiadującymi o automatycznym zakazie połowów z dwóch kutrów (tukami) oraz ustaleniu maksymalnych rozmiarów włoków szprotowych.

Streszczenie wyników

- 1) Szproty w okresie letnim w czasie tarła nie gromadzą się w zwarte ławice, lecz znajdują się w stanie bardzo rozproszonym.
- 2) Wydajność połowów w warstwach wody od 0 — 5, od 5 — 10 i od 10 — 15 metrów głębokości, była prawie jednakowa i wahała się od 6,3 do 9,1 szprotów na 1 mance.
- 3) Okres tarła w roku bieżącym przy temperaturze od 8,1 do 11,2° C trwał od połowy maja do końca lipca.
- 4) Ilość ciekających samic w tym okresie wynosiła w maju 40% w stosunku do samców, w miesiącu czerwcu i lipcu obniżyła się do 13%.
- 5) Tempo wzrostu poszczególnych roczników zwiększa się w dalszym ciągu.
- 6) Nieznaczna ilość złowionych na wszystkich stacjach szprotów, która wynosiła zaledwie 2.317 sztuk, wskazuje z jednej strony na bardzo znaczne rozproszenie

stada na obszarze Środkowego Bałtyku, a z drugiej zaś pozwala przypuszczać, że zapasy w morzu roczników dojrzałych są bardzo nieznaczne, zwłaszcza jeżeli weźmie się pod uwagę silny spadek zimowych połowów w Zatoce Gdańskiej w ciągu dwóch ostatnich sezonów.

SUMMARY

This paper brings the results of the investigations on the biology of sprat in the Middle Baltic during the stay in the open sea, where this fish spawns. The material for these investigations include 2.317 sprats caught on 14 stations in the Middle Baltic (Fig. 1, Tab. I) by drift-nets drifting at the same time at different depths i. e. 0 — 5 m, 5 — 10 m, 10 — 15 m, (Fig. 2).

The conclusions are as follows:

- 1) During the spawning season (summer) the sprat shoal is very dispersed.
- 2) The results of the catches made in different water layers (0 — 5 m, 5 — 10 m, 10 — 15 m) are nearly the same and vary from 6,3 to 9,1 u. sprat pro 1 net average (Tab. II).
3. The spawning season in 1938 took place between the end of May and the end of July with the water temperature od 8,1 — 11,2° C.
- 4) Number of running females in May amounted to 40% of the fishes, and decreased in June and July to 13%.
- 5) The rate of growth of each yearclass further increases in comparison with that of previous years.
- 6) The small number of sprats caught during investigations indicates a great dispersion of sprats in the Middle Baltic and the scarcity of mature sprats in the stock. The last conclusion is in accordance with the diminution of the winter sprat catches observed during the last two seasons (Fig. 4).

LITERATURA

1. Demel K. 1937. — Kilka uwag o polskich połowach szprota w sezonie zimowym 1936/37. Biuletyn Stacji Morskiej Nr 2.
2. Demel K. 1938. — Próba wyjaśnienia czynnikami klimatycznymi katastrofalnego braku szprota w Zatoce Gdańskiej w sezonie zimowym 1937/38. Biuletyn Stacji Morskiej Nr 3.
3. Demel K. 1938. — Ruchy ławic szprota u naszych brzegów w świetle czynników hydrograficznych. Arch. Hydrob. i Ryb. T. XI.

4. Dixon B. 1932. — The mixture of herring with sprats in catches with the sprat-trawl, and the composition of the sprat-stock of the Gulf of Danzig in 1932. *Journal du Conseil Intern. pour l'Exploration de la Mer*. Vol. VII, Nr 3. Copenhagen.
5. Dixon B. 1937. — The composition of the polish sprat catches in the Bay of Danzig in the seasons 1934—35 and 1935—36. *Cons. Intern. p. l'Explor. de la Mer. Rapp. et Proc. Verb.* Vol. CII, Copenhagen.
6. Dixon B. 1938. — O spadku połowów szprotów w sezonie 1937—38. *Biuletyn Stacji Morskiej* Nr 3.
7. Fage L. 1920. — *Engraulidae, Clupeidae*. Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—10 to the Mediterranean and adjacent Seas. Vol. II. Biology, A. 9. IV. Le sprat.
8. Hessle Chr. 1927. — Sprat and Sprat-fishery in the Baltic Coast of Sweden. *Meddelanden från Kungl. Lantbruksstyrelsen* N 262 Stockholm.
9. Niemierko W. i Łoszyce Ch. 1938. — Über den Fettstoffwechsel bei Sprotten. *Acta Biologiae experimentalis* Vol. XII, Warszawa.
10. Robertson J. A. 1938. — The Sprat and the Sprat Fishery of England. *Fishery Investigations, Series II*. Vol. XVI. N 2. London.
11. Szela T. 1930. — O wybierającym działaniu włoku i sieci stawnych przy połowach szprotów. „Ryba”. Bydgoszcz.
12. 1938. — *Rapports et Procès Verbaux des Reunions*. 2-ème Partie, Rapport administratif. (1937 — 1938) Baltic Area Committee. Copenhagen.

W. CIĘGLEWICZ i Z. MULICKI

SKŁAD PRZEMYSŁOWYCH POŁOWÓW STORNI (PLEURONECTES FLESUS L.) W ZATOCE GDAŃSKIEJ I W OKOLICY LIBAWY POD WZGLĘDEM DŁUGOŚCI I WIEKU RYB

Size and age composition of commercial catches of the flounder (Pleuronectes flesus L.) in the Gulf of Gdańsk and near Liepaja

Praca niniejsza jest dalszym ciągiem analizy składu połowów przemysłowych storni pod względem długości i wieku ryb, której pierwsze wyniki, oparte na materiale z lata 1937 roku, zostały ogłoszone w „Biuletynie Stacji Morskiej“ Nr 3 (Cięglewicz 3). Badania te rozszerzyliśmy, obejmując nimi oprócz przybrzeżnych połowów włokiem i sieciami stawnymi także połowy haczykami, połowy włokiem na Głębi Gdańskiej oraz połowy włokiem w okolicy Libawy.

Materiał nasz składa się z 25 analiz, zawierających 7.969 ryb pochodzących z następujących połowów:

I. Głębia Gdańska — włokiem flondrowym	
a) Wiosna 1937 — 8 prób	2.119 ryb
b) Wiosną 1938 — 4 próby	1.275 „
II. Po zewnętrznej stronie półwyspu Hel Lato 1938	
a) włokiem flondrowym — 3 próby	1.060 „
b) sieciami stawnymi — 2 próby	328 „
c) haczykami — 1 próba	391 „
III. Zatoka Pucka — włokiem flondrowym i kwapowym Lato 1938 — 5 prób	2.107 „
IV. W okolicy Libawy — włokiem kwapowym	
a) Lato 1936 — 1 próba	436 „
b) Lato 1938 — 1 próba	253 „
	<hr/>
Razem	7.969 ryb

Szczegółowe wyniki analiz przedstawiliśmy w tabelach, zamieszczonych w końcu niniejszej pracy, a ponadto zilustrowaliśmy je wykresami Nr 1 i 2.

Przypomnieć należy, że materiał nasz zawiera tylko ryby o długości od 18 cm wzwyż, gdyż mniejsze ochraniające są ustawą rybacką i przywóz ich do portu jest niedozwolony.

Długość ryb. Z porównania długości storni z poszczególnych połowów w Zatoce Gdańskiej (wykres 1) wynika że największe ryby występują w wiosennych połowach włokiem flondrowym na Głębi Gdańskiej. Długość ich w roku 1937 wahała się w granicach od 18 — 43 cm, wynosząc średnio 23,9 cm, zaś w roku 1938 od 18 — 44 cm, średnio 24,6 cm.

Połowy uprawiane latem u brzegów półwyspu Helskiego oraz w Zatoce Puckiej, zawierają ryby znacznie mniejszej długości i obliczone średnie są tu niższe nie tylko przy użyciu tego samego narzędzia połowu jak np. włoku flondrowego, ale i innych narzędzi. Długość średnia storni złowionych latem 1938 r. u brzegów półwyspu od strony otwartego morza przy pomocy włoku flondrowego, wynosi tylko 20,1 cm, będąc niższą o 4,5 cm od długości ryb złowionych tym samym narzędziem na Głębi Gdańskiej wiosną tegoż roku.

Ciekawie przedstawia się porównanie składu letnich połowów storni, dokonywanych różnymi narzędziami połowu u brzegów półwyspu Helskiego od strony otwartego morza. Z porównania tego wynika bowiem, że sieci stawne dostarczają znacznie większych ryb niż haczyki i włoki flondrowy. Długość storni z sieci stawnych waha się w granicach od 18 do 36 cm i wynosi średnio 22,9 cm, z haczyków od 18 do 31 cm, średnio — 21,8 cm, a z włoku flondrowego od 18 do 36 cm, średnio tylko 20,1 cm.

Selekcyjne działanie sieci stawnych w stosunku do pozostałych narzędzi połowu, jest tu podobnie zaznaczone jak i w poprzednio opracowanym materiale z lata 1937 roku i jest wytłumaczone dużym rozmiarem oczek tych sieci (55 mm).

Połowy dokonywane latem w Zatoce Puckiej włokiem flondrowym i kwapowym dostarczają ryb o długości od 18—36 cm, a średnia wynosi tu 20,5 cm, zbliżając się do średniej obliczonej dla ryb z letnich połowów włokiem flondrowym u brzegów półwyspu Helskiego.

Przechodząc z kolei do wyników analizy połowów dokonanych w okolicy Libawy widzimy, że stornie złowione na tym terenie wykazują wprawdzie wahania długości w podobnych granicach jak i w Zatoce Gdańskiej, bo od 18 do 38 cm, ale wartości średnie są tam znacznie wyższe, wynosząc latem 1936 roku 26,9 cm a w 1938 aż 28,9 cm. Wysoka wartość tych średnich w porównaniu z wartościami obliczonymi dla połowów w Zatoce Gdańskiej jest szczególnie uderzająca, skoro się weźmie pod

uwagę i tę okoliczność, że połowy w okolicy Libawy były dokonane przy użyciu włoku kwapowego o bardzo małym wymiarze oczek (10—20 mm), który jak wiadomo, nie przepuszcza ryb o małej długości (Cięglewicz 1).

Wiek ryb. Wiosenne połowy storni na Głębi Gdańskiej włokiem flondrowym dostarczają ryb w wieku od III do VIII grupy wzrostowej a nawet starszych. Przeważają ryby pięcioletnie. Procent ryb należących do VII i VIII + grupy w roku 1938 jest większy niż w 1937, co zaznaczyło się znaczniejszym odsetkiem storni większych rozmiarów i wyższą przeciętną długością tych ryb w roku 1938 niż w roku ubiegłym.

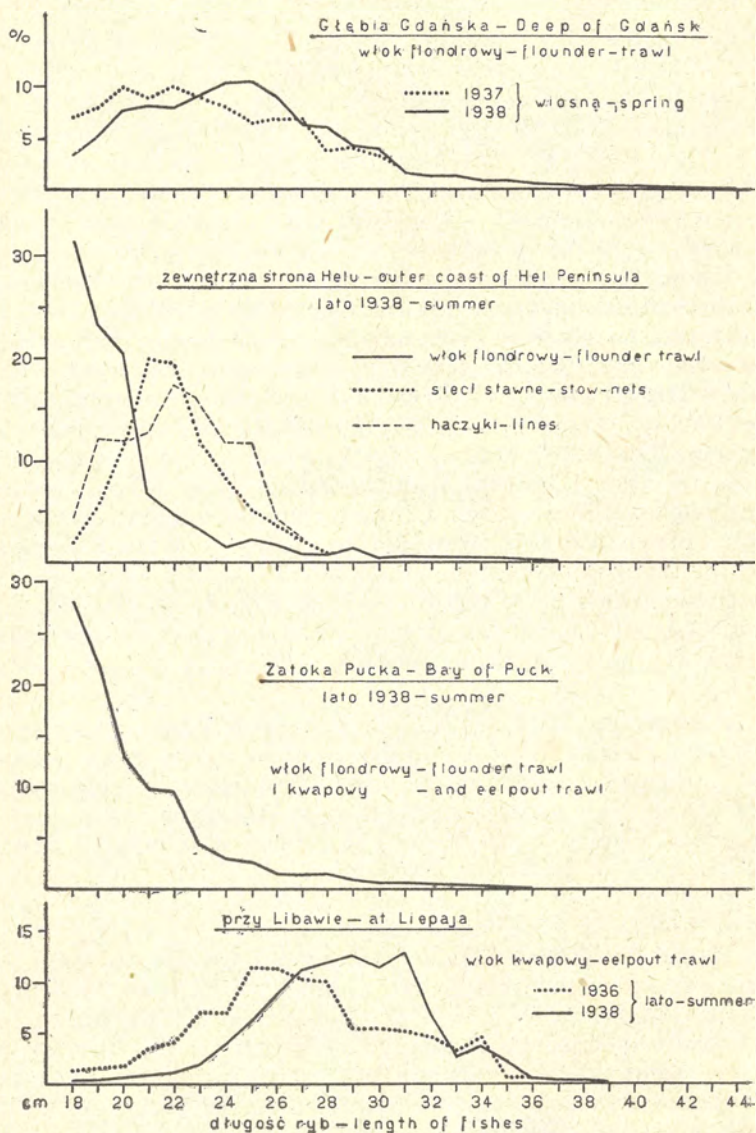
Połowy dokonywane w strefie przybrzeżnej zawierają stornie znacznie młodsze niż na Głębi Gdańskiej (wykres 2). Spotykamy tu bowiem ryby należące do II grupy wzrostowej, która na Głębi Gdańskiej nie była zupełnie reprezentowana. Stornie II i III grupy w połowach u brzegów półwyspu i w Zatoce Puckiej stanowią 28,7 — 70,6%, podczas gdy grupa III na Głębi Gdańskiej 11,5 — 14,9%. Przewaga starszych roczników na Głębi Gdańskiej spowodowała powyżej zaobserwowaną większą długość ryb z tego terenu od długości ryb z połowów przybrzeżnych. Zjawisko to jest wynikiem naturalnej selekcji w rozmieszczeniu stada storni w Zatoce Gdańskiej w okresie wiosennym, polegającej na tym, że na Głębi Gdańskiej będącej tarliskiem storni, gromadzą się wiosną tylko starsze i płciowo dojrzałe osobniki (Cięglewicz — Muliński 2).

Porównując wiek storni poławianych latem u brzegów półwyspu Helskiego od strony otwartego morza przy pomocy sieci stawnych, haczyków i włoku flondrowego widzimy, że sieci stawne dostarczają ryb znacznie starszych niż pozostałe narzędzia połowu. Ryby V — VII grupy stanowią tu 34,4%, podczas gdy w połowach haczykami — 25,6%, zaś włokiem flondrowym tylko 17,2%, co idzie w parze z selekcją długości storni dokonaną przez narzędzia połowu.

Stornie z okolicy Libawy należą przeważnie do starszych grup wzrostowych niż z Zatoki Gdańskiej. W roku 1936 przeważała tam grupa IV i V, a w 1938 grupa V i VI, przy czym brak jest zupełnie ryb II grupy, zaś grupa III jest bardzo słabo reprezentowana. Przewaga starszych roczników powoduje wyżej obserwowaną różnicę średniej długości tych ryb, na korzyść połowów w okolicy Libawy.

Porównując wyniki analizy wieku storni złowionych w Zatoce Gdańskiej w roku 1938 z wynikami analizy roku 1937 (Cięglewicz 3), dochodzimy do wniosku, że we wszystkich

typach połowów z r. 1938 zaznacza się większy udział procentowy II i III grupy niż w roku ubiegłym, przy równoczesnym zmniejszonym udziale starszych roczników, co może

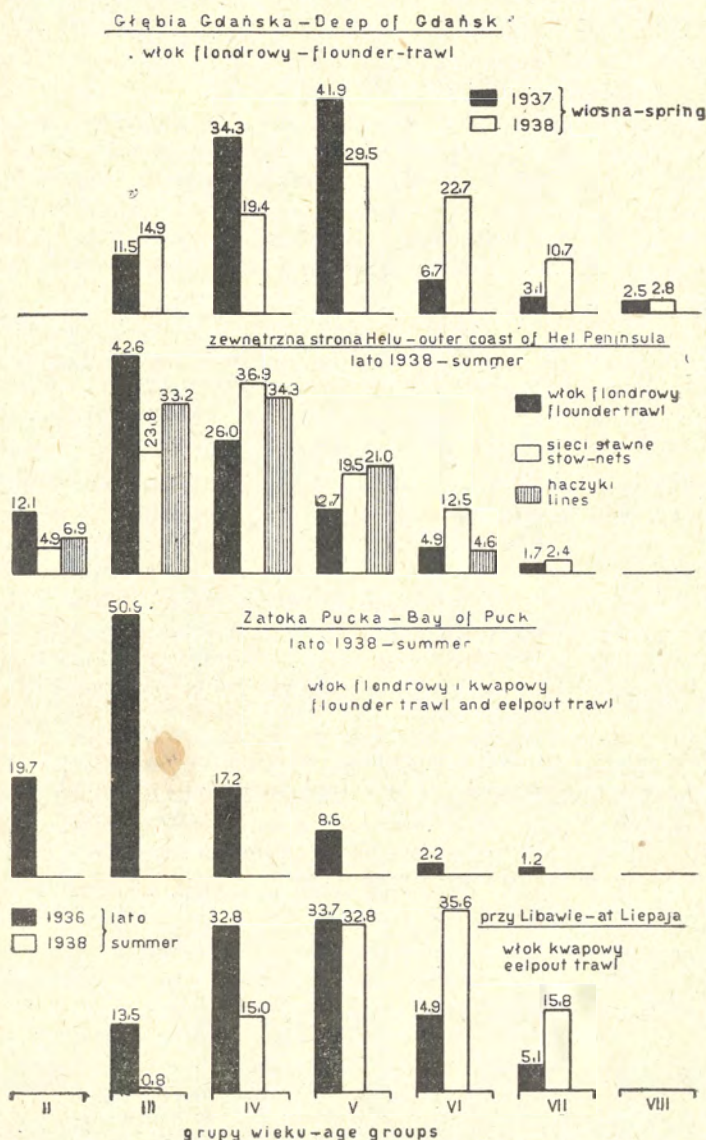


Wykres 1. Skład przemysłowych połowów storni pod względem długości ryb

The size-composition of the flounder catches

nasuwać obawy o przeredzeniu stada na skutek intensywnego odłowu.

Jak widzieliśmy udział II i III grupy w połowach doko-



Wykres 2. Skład przemysłowych połowów storni pod względem wieku ryb

The age-composition of the flounder catches

nanych latem w Zatoce Puckiej i u brzegów półwyspu Helskiego, dochodzi w roku 1938 do 70,6% i jest szczególnie niepokojący skoro się zważy, że większość ryb tego wieku nigdy jeszcze nie odbyła tarła w swoim życiu. Już z samego składu wiosennych połowów na Głębi Gdańskiej wynika bowiem, że stornie II grupy nie biorą zupełnie udziału w tarle a grupy III w stosunkowo nieznacznym procencie.

Z drugiej strony, badania dojrzewania płciowego storni z Zatoki Gdańskiej przeprowadzone w cyklu rocznym (Cięglewicz i Mulicki 2) wykazują, że w Zatoce Puckiej i u brzegów półwyspu Helskiego w jesieni (wrzesień — listopad), czyli w tym czasie, kiedy stornie pozostają jeszcze w strefie przybrzeżnej zanim podejmą swą wędrówkę na leże zimowe i tarliska, wszystkie osobniki II grupy oraz 73,6% grupy III są płciowo niedojrzałe i nigdy jeszcze nie odbyły w swoim życiu tarła. Niewątpliwie odłów znacznej ilości ryb młodocianych, które nie zdążyły jeszcze odbyć tarła i zostawić po sobie następców w stadzie, odbija się niekorzystnie na dalszych losach tego stada i należy się starać temu zapobiec.

Jednym ze środków zapobiegawczych byłoby podniesienie miary ochronnej storni dopuszczonej do odłowu i wyładowywania na ląd, albowiem jak widzimy, długość obecnie obowiązująca — 18 cm, jest za niska. W oparciu o wyniki analizy długości i wieku storni z letnich połowów roku 1938 w Zatoce Puckiej i u brzegów półwyspu Helskiego (Tab. 3 — 6) obliczyliśmy udział procentowy ryb II i III grupy w klasach długości 18, 19, 20 i 21 cm, przedstawiając go w poniższej tabeli.

Procent storni II i III grupy wzrostowej w klasach długości 18—21 cm z połowów przybrzeżnych w Zatoce Gdańskiej. Lato 1938.

Percentage of the flounder of II and III age group in 18-21 cm length classes. Inshore catches in the Gulf of Gdańsk. Summer 1938.

Grupa wzrostowa Age group	Długość w cm — Length in cm			
	18	19	20	21
II	30,9	18,4	18,1	8,8 %
III	52,4	59,6	51,4	43,5 %

Jak widać, klasy 18 — 21 cm zawierają przeważnie ryby II i III grupy. Biorąc pod uwagę fakt, że spośród latem złowionych storni, wszystkie osobniki II grupy i 73,6% III grupy, nigdy nie odbyły tarła, obliczamy, że w klasie długości 18 cm — 69,5% ryb nigdy nie odbyło tarła, w klasie 19 cm — 62,3%, w klasie 20 cm — 55,9%, zaś 21 cm — 32%. Z rozważań tych

wynika konieczność podniesienia minimalnej długości do 21 cm, tak aby możliwie zmniejszyć odłów ryb, które nie odbyły jeszcze tarła.

Ponieważ w myśl obowiązującego dotychczas układu międzynarodowego z r. 1931 (Polskie Rybołówstwo Morskie, Tom V, 1931 — 1932), na terenach położonych na zachód od linii: ujście Piaśnicy — Utlångan do linii: Arenshoop — Gjedser, minimalna długość storni dopuszczanej do odłowu wynosi 20 cm, dlatego można by na razie podnieść tę miarę ochronną do tej samej wysokości, przez co ujednostajnimy to zagadnienie dla całego naszego obecnego wybrzeża, prowadząc jednak dalsze badania, celem dokładniejszego wyjaśnienia ewentualnej konieczności dalszego podniesienia tej miary.

Niezależnie od zwiększenia minimalnej długości dopuszczanej do odłowu storni, należałoby wprowadzić zakaz połowów włokiem w Zatoce Puckiej, która jest terenem odżywczym dla młodych, płciowo niedojrzałych ryb. Wprowadzenie zakazu połowu włokiem na tym terenie, nie powinno napotkać trudności, gdyż połowy te po podniesieniu miary ochronnej nie mogą być opłacalne, a tylko powodować będą mechaniczne niszczenie młodych ryb i fauny dennej ciężkimi deskami włoków i samymi sieciami.

SUMMARY

The paper presents results of the analysis of size and age composition of the Polish flounder catches made in 1937—1938 together with the comparison of previous results. On the basis of these analysis authors come to the conclusion that the size limit of the flounder in the Gulf of Gdańsk ought to be raised up to 20 cm. As the Bay of Puck is the nursery ground for the young flounders, the trawl fishing should be forbidden there.

BIBLIOGRAFIA

1. Cięglewicz W. — Wyniki doświadczalnych połowów włokiem kwapowym. Biuletyn Stacji Morskiej w Helu, Nr 2, 1937.
2. Cięglewicz W. i Mulicki Z. — Dojrzewanie płciowe i skład stada trących się storni (*Pleuronectes flesus* L.) w Zatoce Gdańskiej. Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, T. XI, 1938.
3. Cięglewicz W. — Skład przemysłowych połowów storni (*Pleuronectes flesus* L.) pod względem długości i wieku ryb podczas lata 1937 r. Biuletyn Stacji Morskiej w Helu, Nr 3, 1938.
4. Polskie rybołówstwo morskie, Tom V, 1931 — 1932.

T A B. I

Długość i wiek storni złowionych włokiem flondrowym (35—45 mm)
na Głębi Gdańskiej — wiosna 1937 r.

*Length and age of flounders caught by flounder-trawl (35—45 mm meshes)
in the Deep of Gdańsk during spring 1937*

Grupy wzrost. Age groups	III	IV	V	VI	VII	VIII +	Razem Total	%	
Długość Length cm	Liczba ryb — Number of fishes								
18	62	54	32	—	—	—	148	7,0	
19	50	70	49	—	—	—	169	8,0	
20	49	84	77	—	—	—	210	9,9	
21	36	94	59	—	—	—	189	8,9	
22	19	101	92	—	—	—	212	10,0	
23	10	57	118	3	—	—	188	8,9	
24	7	80	79	3	—	—	169	8,0	
25	7	37	79	14	—	—	137	6,4	
26	2	58	64	18	6	—	148	7,0	
27	1	42	87	17	—	—	147	6,9	
28	—	18	43	16	4	—	81	3,8	
29	—	16	48	12	5	9	90	4,2	
30	—	14	21	25	13	—	73	3,4	
31	—	—	19	17	4	3	43	2,0	
32	—	—	12	9	9	7	37	1,7	
33	—	2	4	3	5	9	23	1,1	
34	—	—	3	1	10	3	17	0,8	
35	—	—	2	—	2	1	5	0,2	
36	—	—	—	2	2	7	11	0,6	
37	—	—	—	—	2	2	4	0,1	
38	—	—	—	2	—	5	7	0,3	
39	—	—	—	—	3	3	6	0,3	
40	—	—	—	—	—	4	4	0,2	
43	—	—	—	—	—	1	1	0,1	
Razem — Total	243	727	888	142	65	54	2119		
%	11,5	34,3	41,9	6,7	3,1	2,5		100,0	
Srednia długość Average length	23,9 cm								

T A B. II

Długość i wiek storni złowionych włókiem flondrowym (35—45 mm)
na Głębi Gdańskiej — wiosna 1938 r.

*Length and age of flounders caught by flounder-trawl (35—45 mm meshes)
in the Deep of Gdańsk during spring 1938*

Grupy wzrost. Age groups	III	IV	V	VI	VII	VIII+	Razem Total	%
Długość cm Length	Liczba ryb — Number of fishes							
18	33	6	5	—	—	—	44	3,4
19	32	17	17	3	—	—	69	5,4
20	21	46	23	8	—	—	98	7,7
21	38	31	27	8	—	—	104	8,2
22	37	29	24	12	—	—	102	8,0
23	14	35	30	32	5	—	116	9,1
24	12	23	58	35	5	—	133	10,4
25	3	43	40	29	19	—	134	10,5
26	—	7	65	32	10	—	114	8,9
27	—	5	34	24	16	3	82	6,4
28	—	4	19	26	27	2	78	6,1
29	—	—	10	36	10	—	56	4,4
30	—	—	13	19	13	6	51	4,0
31	—	—	6	14	2	—	22	1,7
32	—	—	2	4	10	2	18	1,4
33	—	—	3	—	3	10	16	1,3
34	—	—	—	4	6	—	10	0,8
35	—	—	—	4	5	2	11	0,9
36	—	—	—	—	3	3	6	0,5
37	—	1	—	—	2	3	6	0,5
38	—	—	—	—	—	3	3	0,2
40	—	—	—	—	—	1	1	0,1
44	—	—	—	—	—	1	1	0,1
Razem — Total	190	247	376	290	136	36	1275	
%	14,9	19,4	29,5	22,7	10,7	2,8		100,0

Średnia długość
Average length

24,6 cm

<http://rcin.org.pl>

TAB. III

Długość i wiek storni złowionych włokiem flondrowym (35—45 mm)
po zewnętrznej stronie półwyspu Hel — lato 1938 r.

*Length and age of flounders caught by flounder-trawl (35—45 mm meshes)
along the outer coast of Hel Peninsula during summer 1938*

Grupy wzrost. Age groups	II	III	IV	V	VI	VII	Razem Total	%
Długość Length cm	Liczba ryb — Number of fishes							
18	57	172	94	10	—	—	333	31,4
19	34	128	60	21	4	—	247	23,3
20	32	95	63	25	—	—	215	20,3
21	5	18	27	18	4	—	72	6,8
22	—	13	13	25	—	—	51	4,8
23	—	21	—	10	4	—	35	3,3
24	—	5	6	5	—	—	16	1,5
25	—	—	5	11	10	—	26	2,4
26	—	—	—	5	14	—	19	1,7
27	—	—	5	—	3	—	8	0,8
28	—	—	2	3	2	—	7	0,7
29	—	—	—	—	5	10	15	1,4
30	—	—	—	—	2	2	4	0,4
31	—	—	—	—	2	2	4	0,4
32	—	—	—	1	—	1	2	0,2
33	—	—	—	1	—	—	1	0,1
34	—	—	—	—	2	1	3	0,3
36	—	—	—	—	—	2	2	0,2
Razem — Total	128	452	275	135	52	18	1060	
%	12,1	42,6	26,0	12,7	4,9	1,7		100,0
Średnia długość Average length	20,1 cm							

TAB. IV

Długość i wiek storni złowionych sieciami stawnymi (55 mm)
po zewnętrznej stronie półwyspu Hel — lato 1938 r.

*Length and age of flounders caught by stow-nets (55 mm meshes) along the
outer coast of Hel Peninsula during summer 1938*

Grupy wzrost. Age groups	II	III	IV	V	VI	VII	Razem Total	%
Długość Length cm	Liczba ryb — Number of fishes							
18	3	3	—	—	—	—	6	1,8
19	3	13	2	—	—	—	18	5,5
20	10	19	10	—	—	—	39	11,9
21	—	18	19	5	—	—	42	12,8
22	—	11	35	11	—	—	57	17,4
23	—	14	20	12	6	—	52	15,9
24	—	—	13	16	7	3	39	11,9
25	—	—	15	15	8	—	38	11,6
26	—	—	7	—	7	—	14	4,3
27	—	—	—	—	7	—	7	2,1
28	—	—	—	3	—	—	3	0,9
29	—	—	—	1	2	—	3	0,9
30	—	—	—	—	1	—	1	0,3
31	—	—	—	1	—	—	1	0,3
32	—	—	—	—	—	2	2	0,6
33	—	—	—	—	—	1	1	0,3
34	—	—	—	—	3	—	3	0,9
35	—	—	—	—	—	1	1	0,3
36	—	—	—	—	—	1	1	0,3
Razem — Total	16	78	121	64	41	8	328	
%	4,9	23,8	36,9	19,5	12,5	2,4		100,0

Średnia długość
Average length

22,9 cm

<http://rcin.org.pl>

TAB. V

**Długość i wiek storni złowionych haczykami
po zewnętrznej stronie półwyspu Hel — lato 1938 r.**

Length and age of flounders caught by lines along the outer coast of Hel Peninsula during summer 1938

Grupy wzrost. Age groups	II	III	IV	V	VI	Razem Total	%
Długość Length cm	Liczba ryb — Number of fishes						
18	—	11	4	2	—	17	4,3
19	4	27	16	—	—	47	12,0
20	8	30	8	—	—	46	11,8
21	15	19	34	5	5	78	19,9
22	—	19	38	19	—	76	19,4
23	—	14	14	18	—	46	11,8
24	—	6	14	9	3	32	8,2
25	—	4	—	12	4	20	5,1
26	—	—	5	9	—	14	3,6
27	—	—	—	6	3	9	2,3
28	—	—	1	1	2	4	1,0
30	—	—	—	—	1	1	0,3
31	—	—	—	1	—	1	0,3
Razem — Total	27	130	134	82	18	391	
%	6,9	33,2	34,3	21,0	4,6		100,0
Średnia długość Average length	21,8 cm						

TAB. VI

Długość i wiek storni złowionych włokiem flondrowym (35—45 mm)
i kwapowym (10—20 mm) w Zatoce Puckiej — lato 1938 r.

*Length and age of flounders caught by flounder-trawl (35—45 mm meshes)
and eelpout-trawl (10—20 mm meshes) in the Bay of Puck during summer 1938*

Grupy wzrost. Age groups	II	III	IV	V	VI	VII	Razem Total	^o / _o
Długość Length cm	Liczba ryb — Number of fishes							
18	232	309	40	8	—	—	589	28,0
19	102	295	45	23	—	—	465	22,1
20	54	151	55	14	—	—	274	13,0
21	15	118	62	11	—	—	206	9,8
22	12	125	28	38	—	—	203	9,6
23	—	44	37	13	—	—	94	4,5
24	—	14	27	23	—	—	64	3,0
25	—	8	29	20	—	—	57	2,7
26	—	8	16	5	4	—	33	1,5
27	—	—	—	23	7	—	30	1,4
28	—	—	14	—	20	—	34	1,6
29	—	—	3	—	—	18	21	1,0
30	—	—	—	—	9	6	15	0,7
31	—	—	6	6	2	—	14	0,7
32	—	—	—	—	—	1	1	
33	—	—	—	—	4	—	4	
34	—	—	—	—	—	1	1	0,4
35	—	—	—	—	1	—	1	
36	—	—	—	1	—	—	1	
Razem — Total	415	1072	362	185	47	26	2107	
%	19,7	50,9	17,2	8,8	2,2	1,2		100,0

Średnia długość
Average length

20,5 cm

T A B. VII

Długość i wiek storni złowionych włokiem kwapowym (10—20 mm)
w pobliżu Libawy — lato 1936 r.

Length and age of flounders caught by eelpout-trawl (10—20 mm meshes)
at Liepaja during summer 1936

Grupy wzrost. Age groups	III	IV	V	VI	VII	Razem Total	%
Długość cm Length	Liczba ryb — Number of fishes						
18	4	1	—	—	—	5	1,2
19	5	2	—	—	—	7	1,6
20	5	3	—	—	—	8	1,8
21	11	2	2	—	—	15	3,5
22	13	5	—	—	—	18	4,1
23	10	19	2	—	—	31	7,1
24	—	19	9	2	—	30	6,9
25	8	24	16	2	—	50	11,5
26	—	20	24	5	—	49	11,2
27	3	15	18	9	—	45	10,3
28	—	16	23	5	—	44	10,1
29	—	5	11	7	2	25	5,7
30	—	9	13	3	—	25	5,7
31	—	—	10	7	6	23	5,3
32	—	1	7	9	4	21	4,8
33	—	1	8	5	—	14	3,2
34	—	1	3	7	9	20	4,6
35	—	—	—	3	—	3	0,7
36	—	—	1	1	1	3	0,7
Razem — Total	59	143	147	65	22	436	
%	13,5	32,8	33,7	14,9	5,1		100,0
Średnia długość Average length	26,9 cm						

T A B. VIII

Długość i wiek storni złowionych włokiem kwapowym (10—20 mm)
w okolicy Libawy — lato 1938 r.

*Length and age of flounders caught by eelpout-trawl (10—20 mm meshes)
at Liepaja during summer 1938*

Grupy wzrost. Age groups	III	IV	V	VI	VII	Razem Total	%
Długość Length cm	Liczba ryb — Number of fishes						
19	1	—	—	—	—	1	0,4
22	1	1	—	1	—	3	1,2
23	—	3	2	—	—	5	2,0
24	—	4	—	6	—	10	4,0
25	—	4	10	2	—	16	6,3
26	—	3	10	7	2	22	8,7
27	—	2	8	10	8	28	11,1
28	—	3	18	9	—	30	11,9
29	—	5	10	12	5	32	12,6
30	—	5	—	19	5	29	11,5
31	—	8	17	8	—	33	13,0
32	—	—	6	6	5	17	6,7
33	—	—	—	—	7	7	2,8
34	—	—	2	2	6	10	4,0
35	—	—	—	6	—	6	2,4
36	—	—	—	2	—	2	0,8
37	—	—	—	—	1	1	0,4
38	—	—	—	—	1	1	0,4
Razem — Total	2	38	83	90	40	253	
%	0,8	15,0	32,8	35,6	15,8		100,0
Srednia długość Average length	28,9 cm						

MULICKI Z.

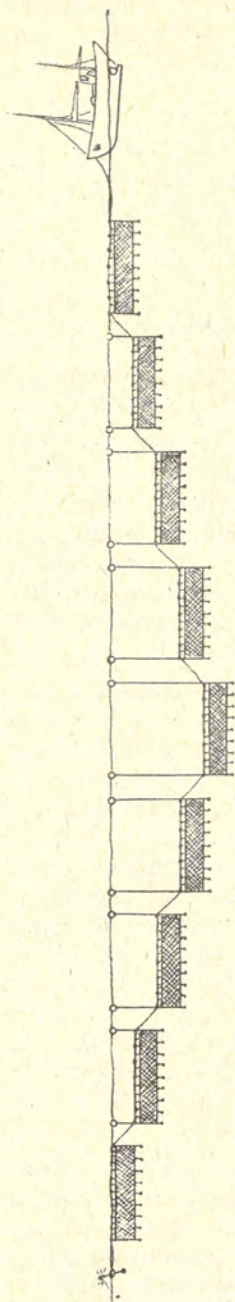
**ROZMIESZCZENIE SZPROTA W ŚRODKOWYM BAŁTYKU
W CIĄGU LATA 1939 R.**

The distribution of the sprat in the Middle Baltic during the summer of 1939

Praca ta podaje spostrzeżenia nad zachowaniem się szprota w środkowej części Bałtyku podczas lata 1939 r. Jest ona dalszym ciągiem i uzupełnieniem pracy Dixon a B. i Mulickiego Z. „Badania szprotowe na Środkowym Bałtyku w lecie 1938 r.“. Jej celem jest ustalenie miejsc pobytu szprota w okresie letnim, jego wędrówek i rozmieszczenia pionowego podczas lata oraz zanalizowanie stada pod względem płci, dojrzałości i długości ciała ryb.

Wyniki są oparte na materiale zebrany podczas dwu wypraw kutra rybackiego „Gustaw“ w czasie od 20.VI do 8.VII i od 13.VII do 26.VIII 1939 r. Z pokładu tego kutra łowiono szproty przy pomocy sieci dryfujących o oczkach 11,5 — 12 mm. Poszczególne sieci długości 20 m i wysokości 5 m, łączono ze sobą i ustawiano w wodzie. Część z nich unosiła się tuż pod powierzchnią na pływakach korkowych podtrzymujących górną krawędź sieci, inne zanurzano na dowolną głębokość przez zawieszenie ich na pionowych linkach odpowiedniej długości, przymocowanych na powierzchni do pływaków szklanych. W celu osiągnięcia pionowej pozycji sieci i dokładnego ich rozprostowania, obciążano dolne krawędzie sieci kamieniami, zawieszonymi na cienkich linkach. Przy zastosowaniu tego rodzaju układu manc (Rys. 1), można było kontrolować wyniki połowu w różnych głębokościach, a więc od 0 — 5, 5 — 10, 10 — 15, 15 — 20, 20 — 25 m.

Liczba wystawionych manc wahała się na poszczególnych stacjach od 30 — 12 sztuk, przy czym dwa najwyższe piętra obstawiano najliczniej (3 — 15 manc), głębsze zaś słabiej (2 — 9 manc). Sieci zastawiano wieczorem na całą noc i zbierano nad ranem po 6 — 14 godzinach. Puszczano je bądź swobodnie, oznaczając początek i koniec sztandarkami z latarnią,



Rys. 1. Sposób połowu szprota przy pomocy piętrowo ustawionych manć
Arrangement of drift-nets for fishing at different depth

był też jeden koniec przymocowywano do dzioba kutra, pozwalając im dryfować wraz z nim. Ogółem zastawiono 436 manć w ciągu 19 nocy i złowiono 7.109 szprotów i 4.575 drobnych śledzi.

TAB. I

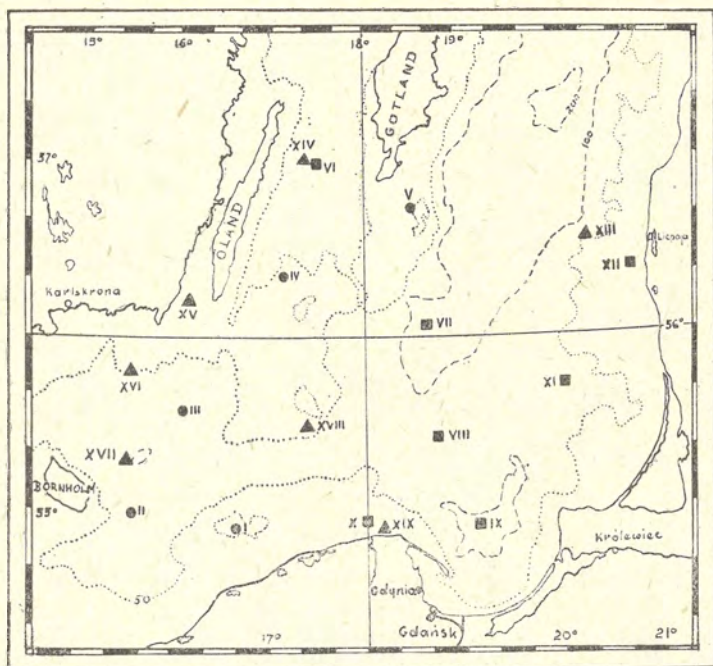
Miejsca połowu i liczba złowionych szprotów
Locality of catches and number of sprats caught

Stacja Station Nr	Data Date 1939	położenie geograficzne Position	Głębokość Depth m	Liczba szprotów No. of sprats	Liczba manć No. of drift-nets
I	21-22 VI	54° 57' 16° 38'	14	8	30
II	24-25 „	55° 03' 15° 34'	70	466	30
III	28-29 „	55° 35' 16° 07'	68	140	30
IV	29-30 „	56° 16' 17° 10'	27-39	226	26
V	30 VI-1 VII	56° 45' 18° 33'	19	19	24
VI	5-6 VII	57° 03' 17° 40'	100	1974	24
VII	6-7 „	56° 02' 18° 41'	96	692	23
VIII	7-8 „	55° 19' 18° 46'	85	74	23
IX	13-14 „	54° 57' 19° 13'	96	7	24
X	15-16 „	55° 01' 18° 00'	27	14	23
XI	23-24 „	55° 45' 20° 04'	85	2	25
XII	24-25 „	56° 23' 20° 51'	24	190	25
XIII	3-4 VIII	56° 34' 20° 25'	69	3	25
XIV	8-9 „	57° 03' 17° 32'	97	480	25
XV	10-11 „	56° 12' 16° 10'	35	2806	20
XVI	20-21 „	55° 48' 15° 32'	42	6	17
XVII	23-24 „	55° 19' 15° 31'	90	—	15
XVIII	24-25 „	55° 28' 17° 24'	17	—	15
XIX	25-26 „	54° 53' 18° 19'	20	2	12
Razem — Totals				7109	436

Rozmieszczenie przestrzenne szprotów. Połowy robiono na 19 stacjach, które zestawiono w tab. I i przedstawiono na mapce rys. 2. Obejmują one rejon Bałtyku ograniczony od północy równoleżnikiem 57°, na zachodzie sięgają po Bornholm, na południu i wschodzie po wybrzeża polskie i lotewskie. W zależności od oddalenia miejsca połowu od lądu, można podzielić je na stacje przybrzeżne i stacje morza otwartego. Do tych ostatnich zaliczono stacje II — III, VII — IX, XI, XVII — XVIII; pozostałe, których odległość od lądu nie przekracza 25 mil morskich, do przybrzeżnych.

Połowy te wykazały, że w czasie od czerwca do sierpnia szprot przebywa na całym badanym obszarze w mniejszych

lub większych skupieniach. Stwierdzono silniejsze zagęszczenia w rejonach przybrzeżnych, co zgodne jest z wynikami z roku 1938. W ośmiu bowiem punktach otwartego morza złowiono 1.381 szprotów, podczas gdy na jedenastu stacjach przybrzeżnych 5.728 sztuk. Na jedną mancę stawioną w morzu otwartym przypada więc średnio 7,5 szpróta, zaś na stacjach przybrzeż-



Rys. 2. Rozmieszczenie stacji połowu szpróta

● — w czerwcu, ■ — w lipcu, ▲ — w sierpniu.

Location of stations at which sprats were fished. ● — in June, ■ — in July, ▲ — in August.

nych około 23 ryb, czyli 3 razy więcej. Znaczniejsze skupienia w rejonach przybrzeżnych obserwujemy jeszcze w maju, w czerwcu szprot oddala się w morze, aby w ciągu dwu następnych miesięcy skupiać się znów bliżej brzegów. Liczbę szprotów przypadających na jedną mancę, która charakteryzuje te stosunki od maja do sierpnia, przedstawiono w tab. II.

Na stacjach morza otwartego największe zagęszczenie zanotowano w czerwcu, w ciągu lipca zmniejsza się ono, a w sierpniu nie złowiono tam ani jednego szpróta. W obrębie ławic Słupskiej, Środkowej i Hoborskiej szprot znajdował się w du-

T A B. II

Liczba szprotów przypadających na 1 mankę w połowach przybrzeżnych i w morzu otwartym

No. of sprats per drift-net on the coastal and open sea stations

	st. przybrzeżne coastal stations	st. morza otwartego open sea stations
maj — May*)	13,3	—
czerwiec — June	3,1	10,1
lipiec — July	30,2	8,2
sierpień — August	33,3	0
średnio — average	22,8	7,5

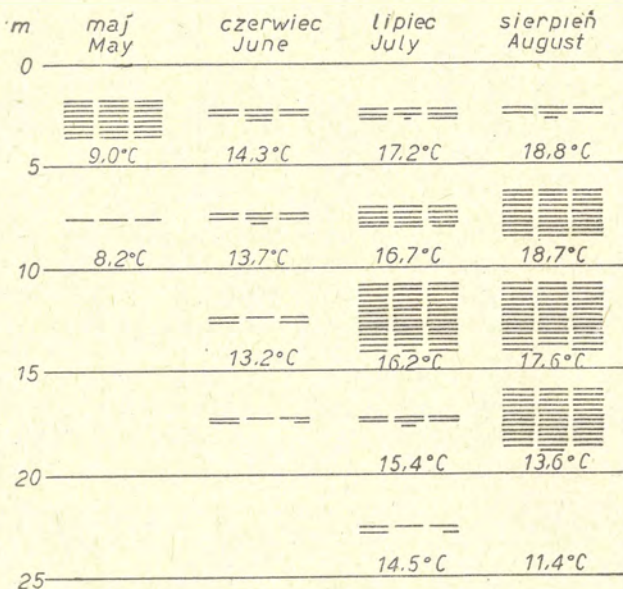
zym rozproszeniu, które bynajmniej nie jest zjawiskiem stałym, gdyż np. rok przedtem w lipcu Ławica Hoborska należała do jednego z najwydatniejszych miejsc połowu. Północne partie badanego obszaru Bałtyku (na N od równoleżnika 56) posiadają zagęszczenie szprotów o wiele większe, aniżeli południowe, a stosunek ten wyraża się liczbami 33 : 3. Również zachodnia część tego rejonu (na W od południka 18) wykazuje większe skupienie szprotów aniżeli wschodnia, w stosunku 26 : 5. Zatem najlepsze rezultaty dały połowy północno - zachodniego rejonu, przy wyspach Gotland i Öland. Należy jeszcze zaznaczyć, że stado szprotów zmieszane było zwykle ze śledziem. Mały rozmiar oczek sieci pozwalał na wyląwanie jedynie drobnych śledzi, które stanowiły jednakże 39% domieszki. Śledzie łowiono wszędzie za wyjątkiem płycizn ławicowych.

Rozmieszczenie pionowe. Piętrowe ustawienie sieci w czasie próbnych połowów, pozwoliło na wytworzenie sobie obrazu rozmieszczenia szprotów od powierzchni w głąb. Odnośne dane zestawiono w tab. III i IV i przedstawiono na rys. 3 i 4. Wskazują one na to, że w lecie szprot występuje w największym zagęszczeniu (30 ryb na jedną mankę) w warstwie wody od 10 — 15 m, warstwy zaś przyległe od góry i dołu wykazują skupienia mniejsze o połowę, powierzchniowa jeszcze mniejsze, a w warstwie od 20 — 25 m występuje nader rzadko. Tak przedstawiają się stosunki wzięte sumarycznie dla całego okresu letniego. W poszczególnych miesiącach jednak zmieniają się one i możemy obserwować stopniowe obniżanie się szprotów w głębsze warstwy wody,

*) Dane za maj zaczerpnięto z badań w 1938 r.
The data for May relate to the 1938 investigations.

w miarę nagrzewania się warstw górnych (Rys. 4). Szprot bowiem, jak wykazano (F a g e L. 1920, D e m e l K. 1938), jest rybą, której ruchy w wysokim stopniu uzależnione są od temperatury i prądów.

Rozmieszczenie pionowe szprot, z uwzględnieniem płci i dojrzałości, omawiamy niżej w rozdziale o tarle.



Rys. 3. Zagęszczenie szprot w różnych warstwach wody
Density of sprat in the different water layers during the summer.

T a r ł o. Największe nasilenie tarła szprot Środkowego Bałtyku w r. 1938 ustalono na koniec maja przy średniej temperaturze wody 8,1° C. Zakończyło się ono między 10 a 27 lipca przy średniej temperaturze 10,6 — 11,2° C.

W badaniach 1939 r., które rozpoczęto — na skutek przeszkód technicznych — o jeden miesiąc później, nie uchwycono początku okresu tarła ani punktu kulminacyjnego, a jedynie dość rozwlekłą w czasie końcową jego część. Ukończyło się ono między 25 lipca a 3 sierpnia, a więc podobnie jak w r. 1938. Ostatnie ciekące samice, które zwykle uważa się za wykładnik tarła, złowiono 25 lipca przy wybrzeżu lotewskim (st. XII). Następnego połów (st. XIII) nie opodal tego miejsca, w nocy z 3 — 4 sierpnia i następne, nie dały już ciekących samic ani ciekących samców. <http://rcin.org.pl>

T A B. III

Liczba szprotów przypadających na 1 mance w różnych warstwach wody (0—25 m)

Number of sprats per 1 drift-net in the different water layers (0—25 m)

Stacje Stations	Temp. wody Temp. of water °C					Liczba szprotów na 1 mance Number of sprats per drift-net					
	0-5 m	5-10	10-15	15-20	20-25	0-5 m	5-10	10-15	15-20	20-25	0-25 m
I	14,3	13,2				0,3	0,2				0,3
II	14,3	14,2	13,2			19,3	16,5	10,8			16,6
III						4,0	2,4	5,2	7,8		4,7
IV						13,9	16,0	2,3	0,2		8,7
V						1,1	1,3	0,1			0,8
VI						21,0	56,0	169,8			82,2
VII						28,5	18,8	42,1	31,0		30,1
VIII						0,2	2,7	8,5	1,2		3,2
IX	16,1	15,9	15,5	14,0		0,2	0,2	0,3	0,5		0,3
X	16,1	15,4	15,3	15,2		0,7	0,5	1,2	—		0,6
XI	18,6	18,0	17,0	16,0	12,8	—	—	0,2	0,2	—	0,1
XII	17,9	17,6	16,9	16,3	16,2	—	7,2	14,4	7,6	8,8	7,6
XIII	19,0	19,0	18,3	17,8	14,0	0,2	0,2	0,2	—	—	0,1
XIV	18,7	18,6	17,4	10,8	7,2	32,8	24,6	28,2	10,2	0,2	19,2
XV						1,6	166,0	242,0	151,6		140,3
XVI	18,6	18,4	17,1	12,3	13,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,4
XVII						—	—	—	—	—	—
XVIII						—	—	—	—	—	—
XIX						0,3	0,2	—			0,2
Średnio — Average						7,3	15,5	30,0	16,6	1,8	16,3

Ciekące samice łowiono na stacjach II — VIII i XII, samce ciekące na stacjach I — XII. Jak widać z położenia tych stacji na mapce, tarło odbywa się zarówno w strefach przybrzeżnych jak i w miejscach położonych daleko od brzegów. Nie można więc mówić o jakimś określonym bliżej tarlisku.

Górna granica temperatury, w której tarło odbywało się jeszcze, przypadła na 17,9 — 16,2° C. Lato 1939 było upalne, a temperatura górnej 15-metrowej warstwy wody, w połowie lipca była wyższa o około 4°, w porównaniu z temperaturą w tym samym czasie roku poprzedniego, chociaż temperatury wody w połowie czerwca nie różnią się od siebie w tych dwóch latach. Na podstawie tego można przyjąć, że tarło może odbywać się w temperaturze wyższej jak 11,2° C (F a g e L.

1920, Dixon B. i Mulicki Z.) oraz, że silniejsze nagrzanie wody w czasie tarła nie wpływa na czas jego trwania.

Trących się szprotów złowiono stosunkowo niewiele, bo tylko 1.605 sztuk, czyli 32,6%, przy czym na czerwiec i lipiec łącznie przypadało ich 42,1%, a w sierpniu zero. W liczbie ciekających ryb większość stanowiły samce, gdyż 37,4%, na samice zaś pozostawało tylko 4,7%. Jak przedstawiają się te stosunki w szczególnych miesiącach i w różnych głębokościach podajemy w tab. IV i na rys. 4.

TAB. IV

Skład stada szprotka pod względem płci i dojrzałości w różnych głębokościach.

Sex and maturity of the sprat stocks at different depths

Stacje Stations Data Date	Głębokość Depth m	Liczba ryb No. of fishes	o/n						Liczba ryb na 1 mance No. of fishes per drift-net
			♀ ♀			♂ ♂			
			ciekające running	nieciekające non-running	razem total	ciekające running	nieciekające non-running	razem total	
I - V 21-30 VI 1939	0-5	336	5,7	47,6	53,3	14,3	32,4	46,7	7,0
	5-10	308	8,8	32,1	40,9	28,2	30,9	59,1	6,6
	10-15	167	5,4	14,4	19,8	44,3	35,9	80,2	4,9
	15-20	48	4,2	2,0	6,2	79,2	14,6	93,8	4,4
	0-20	859	6,6	33,1	39,7	28,8	31,5	60,3	6,1
VI - XII 5-25 VII 1939	0-5	345	13,0	43,8	56,8	23,2	20,0	43,2	8,2
	5-10	617	6,5	23,7	30,2	32,4	37,4	69,8	14,7
	10-15	1744	1,4	5,4	6,8	45,2	48,0	93,2	41,5
	15-20	203	0,5	13,3	13,8	58,6	27,6	86,2	6,5
	20-25	44	-	59,1	59,1	6,8	34,1	40,9	4,4
0-25	2953	3,8	15,0	18,8	40,3	40,9	81,2	17,7	
XIII - XIX 3-26 VIII 1939	0-5	167	-	89,2	89,2	-	10,8	10,8	6,5
	5-10	126	-	80,9	80,9	-	19,1	19,1	29,9
	10-15	144	-	75,7	75,7	-	24,3	24,3	41,0
	15-20	52	-	75,0	75,0	-	25,0	25,0	36,8
	20-25	2	-	+	+	-	+	+	0,1
0-25	491	-	81,5	81,5	-	18,5	18,5	17,8	
Razem Total	0-5	848	7,6	54,2	61,8	15,1	23,1	38,2	7,3
	5-10	1051	6,4	33,0	39,4	27,3	33,3	60,6	15,5
	10-15	2055	1,7	11,0	12,7	41,9	45,4	87,3	30,0
	15-20	303	1,0	22,1	23,1	51,8	25,1	76,9	16,6
	20-25	46	-	58,7	58,7	6,5	34,8	41,3	1,8
0-25	4303	3,9	26,2	30,1	33,4	36,5	69,9	16,3	

Wykazują one, że ogółem na 30 samic przypada 70 samców. Stosunek ten nie jest stały i zmienia się z miesiąca na miesiąc, przyjmując coraz to inne wartości w różnych warstwach wody. Gdy tarło jeszcze trwa, a więc w czerwcu, a szczególnie w lipcu, w połowach przeważają wybitnie samce; po tarle, w sierpniu stosunek ten odwraca się na korzyść samic. Biorąc pod uwagę to, że w sierpniu efekty dały tylko po-

0-5	$\begin{matrix} \bullet\circ\circ\circ \\ \ominus\ominus\ominus\ominus \end{matrix}$		$\frac{47}{59}$
5-10	$\begin{matrix} \bullet\bullet\circ\circ\circ\circ \\ \ominus\ominus\ominus \end{matrix}$	21 VI - 1 VII 1939 st. I - V	$\frac{59}{41}$
10-15	$\begin{matrix} \bullet\bullet\circ\circ\circ \\ \ominus \end{matrix}$		$\frac{80}{20}$
15-20	$\begin{matrix} \bullet\bullet\bullet\circ\circ\circ \\ \ominus \end{matrix}$		$\frac{94}{6}$
<hr/>			
0-5	$\begin{matrix} \bullet\bullet\bullet\circ\circ\circ \\ \ominus\ominus\ominus\ominus\ominus \end{matrix}$	5-25 VII 1939 st. VI - XII	$\frac{43}{57}$
5-10	$\begin{matrix} \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ \\ \ominus\ominus\ominus\ominus\ominus \end{matrix}$		$\frac{70}{30}$
10-15	$\begin{matrix} \bullet \\ \ominus\ominus\ominus \end{matrix}$		$\frac{93}{7}$
15-20	$\begin{matrix} \bullet\bullet\bullet\circ\circ\circ \\ \ominus \end{matrix}$		$\frac{86}{14}$
20-25	$\begin{matrix} \circ\circ \\ \ominus\ominus\ominus \end{matrix}$		$\frac{41}{59}$
<hr/>			
0-5	$\begin{matrix} \circ \\ \ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus \end{matrix}$	3-26 VIII 1939 st. XIII - XIX	$\frac{11}{89}$
5-10	$\begin{matrix} \circ\circ\circ\circ\circ\circ \\ \ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus\ominus \end{matrix}$		$\frac{19}{81}$
10-15	$\begin{matrix} \circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ \\ \ominus \end{matrix}$		$\frac{24}{76}$
15-20	$\begin{matrix} \circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ\circ \\ \ominus \end{matrix}$		$\frac{25}{75}$
20-25	$\begin{matrix} \dagger \\ \ominus \end{matrix}$		$\frac{\dagger}{\dagger}$

Rys. 4. Rozmieszczenie szprotów obojga płci w różnych głębokościach. A i B — w czasie tarła, C — po tarle, $\bullet\circ$ — 1 samiec cieknący i 1 niecieknący, $\bullet\ominus$ — 1 samica cieknąca i 1 niecieknąca na 1 mance, + — obecność w ilości nieznaczącej.

Distribution of sprats of both sexes in different depths. A and B — during spawning, C — after spawning, $\bullet\circ$ — 1 running and 1 non-running male, $\bullet\ominus$ — 1 running and 1 non running female per drift-net, + — presence of sprats in insignificant numbers.

lowy przybrzeżne, zaś stacje morza otwartego nie wykazały obecności szprota, należy przypuszczać, że ta wielka ilość samic, jaka pojawiła się przy brzegach, przybyła tu z morza otwartego po odbytym tarle. Prawdopodobnie procent dojrzalych samic biorących udział w tarle, jest o wiele większy od procentu stwierdzonych ciekających samic. Jak wykazał bowiem Heidrich (1925), samice składają jaja w 8 — 9 ratach z przerwami 8 — 10-dniowymi.

W czasie tarła samice trzymają się przeważnie warstw górnych, samce zwłaszcza ciekające raczej głębszych warstw. Tak więc na jedną ciekającą samicę, licząc co 5 m od powierzchni w głąb, przypada z końcem czerwca: 2,5 — 3,2 — 8,2 — 19,0 ciekających samców (średnio 4,3), w lipcu 1,8 — 5,0 — 31,5 — 119,0 (średnio 10,7) ciekających samców. Jest to oczywiście układ w ciągu nocy, gdyż mance ustawiano zawsze wieczorem a wyjmowano rano i nie wiadomo, czy nie zmieniał się on podczas dnia.

Skład letniego stada szprotów pod względem długości ryb. Długość ciała szprotów łowionych mankami wahała się w granicach od 9—15 cm, wynosząc średnio 12,4 cm, a więc była ona wyższa niż w połowach lat poprzednich. Od sezonu 1931/32 średnia ta stale wzrastała na skutek zwiększenia się tempa wzrostu szprotów, spowodowanego prawdopodobnie wzmocnionymi połowami (Dixon B., Mulicki Z.). Na poszczególnych stacjach średnia długość przedstawiała się następująco:

Stacje Stations	♀	♂	♀ + ♂
I — II	12,2 cm	12,0 cm	12,1 cm
III	12,3 „	12,3 „	12,3 „
IV — V	12,6 „	12,4 „	12,5 „
VI	12,5 „	12,0 „	12,1 „
VII	12,9 „	12,6 „	12,7 „
VIII — X	12,7 „	12,4 „	12,5 „
XI — XIII	13,0 „	12,6 „	12,8 „
XIV	13,3 „	12,7 „	13,2 „
XV	?	?	12,8 „
Średnia Average	12,7 cm	12,2 cm	12,4 cm

Jest ona wyższa dla samic i zmienia się nie tylko w zależności od miejsca lecz również i od czasu. Jako przykład czasowej zmiany składu stada pod względem długości, mogą posłużyć połowy na dwóch stacjach przy Gotlandzie (st. VI i XIV), położonych prawie w tym samym miejscu. Na jednej z nich (st. VI) w dniu 6.VII średnia długość szprotów wynosiła 12,1 cm, zaś w miesiąc później (st. XIV) — 13,2 cm. Ta znaczna różnica długości została spowodowana z jednej strony olbrzymią przewagą samic na st. XIV, z drugiej zaś większymi wymiarami ryb tak samic jak i samców.

Długość szprotów biorących udział w tarle jest nieco większa od długości ryb nietrących się. Dla porównania przytaczamy średnie długości ryb ciekających i nieciekających obojga płci w ciągu czerwca i lipca (st. I — XII):

samice females	168	ciekających running	średnia długość average length	12,68 cm	(10 — 14,5 cm)
		nieciekających non-running			
samce males	1435	ciekających running	„ „	12,28 „	(9,5—14 „)
		nieciekających non-running			

Po tarle, w ciągu sierpnia w składzie stada daje się zauważyć wzrost liczby ryb większych zarówno samców jak i samic (st. XI — XV), których średnia długość osiąga 12,7 i 13,3 cm, łącznie dla samców i samic — 13,1 cm.

O m ó w i e n i e. Zarówno te badania jak i poprzednie były przedsięwzięte w celu bliższego poznania biologii szprot, mogącego — choćby częściowo — wyjaśnić dotkliwy dla rybołówstwa polskiego spadek połowów, który rozpoczął się nagle po obfitym w połowy sezonie 1935/36. Potwierdziły one przypuszczenie, że zapasy szprot w Bałtyku Środkowym są nieznaczne, co podkreśliły jeszcze połowy jaj i larw siatką Hensena, dokonywane równocześnie przez W. Mańkowskiego. Stan ten tłumaczono wpływem takich czynników, jak przełowienie (Dixon B. 1938) i niekorzystne warunki klimatyczne (Demel K. 1937, 1938).

Rozmieszczenie przestrzenne szprot w lecie 1939 r. wskazuje, że tylko południowa a szczególnie południowo - wschodnia część Bałtyku była tak uboga w szprot. Fakt ten zgodny jest ze statystyką połowów, z której wynika, że klęską braku szprota dotknięte zostały tylko południowe wybrzeża Bałtyku, gdzie normalnie połowy były najwyższe. Połowy Finlandii, Łotwy i Szwecji pozostały na tym samym mniej więcej po-

ziomie (Tab. V), a co charakterystyczniejsze, że w okresie zaniku szprota w Zatoce Gdańskiej, poprawiły się połowy w Belcie, Kategoracie i Skagerraku.

Powyższe fakty wskazywały by na odrębność stada Zatoki Gdańskiej. Było by to zgodne również ze spostrzeżeniami Ehrenbauma (1919) i Dixona (1937), którzy opierając się na różnicach szybkości wzrostu, wyodrębnili szprota wschodniego i zachodniego Bałtyku. Nasze porównanie szprota północnej i południowej części Bałtyku pod względem średniej długości ryb, nie dało żadnych uchwytnych różnic. Badań rasowych opartych na ilości kręgów, nie przeprowadzono z powodu zaginięcia materiału w czasie wojny.

T A B. V

Połowy szprota w Bałtyku i w rejonie przejściowym od 1932—38 r.
w tonach^{*)}

*The catches of sprats in the Baltic and in transition area from 1932 — 38,
in tons^{a)}*

rok — year	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
Finlandia <i>Finland</i>	949	607	631	627	705	557	401
Łotwa <i>Latvia</i>	734	694	640	980	998	757	620
Szwecja <i>Sweden</i>	60	60	127	128	144	93	108
Polska <i>Poland</i>	5433	5547	7448	10408	15081	2891	50
Niemcy <i>Germany</i>	2641	3363	4544	5818	6450	992	259
Reion przejśc. <i>Transition area</i>	2991	1580	2326	3489	4359	5349	9822

Spostrzeżenia zebrane podczas lata 1939 i 1938 r. pozwalają na uzupełnienie i zamknięcie cyklu życia szprota w ciągu roku. Jeśli chodzi o szprota Zatoki Gdańskiej, to wiadomym było, że przybywa on do brzegów począwszy od października. Podąża potem wzdłuż wybrzeży ku południowym brzegom Zatoki Gdańskiej, pogrążając się stopniowo w głębsze warstwy

^{*)} Dane z *Bulletin Statistique des Pêches Maritimes*.

Data from "http://rcin.org.pl" "

wody, w miarę obniżania się temperatury na powierzchni. Od zimowego odwrócenia się temperatury, skupia się on w warstwach przydennych w zwarte ławice i pozostaje tu przez całą zimę. Na wiosnę podczas wyrównania termicznego, ławice dążą ku powierzchni i w kwietniu względnie z początkiem maja oddalają się od brzegów (Demel K. 1938).

Jak wynika z naszych badań, szprot w okresie od maja do końca lipca tj. w okresie tarła rozprasza się po całym Środkowym Bałtyku w warstwach powierzchniowych. Po ukończonym tarle, z początkiem sierpnia odbywa drogę powrotną i skupia się w pasie przybrzeżnym, tworząc tam większe lub mniejsze ławice, zdążające w ciągu jesieni ku południowej części Zatoki Gdańskiej.

Streszczenie wyników

Niniejsze wyniki badań przeprowadzonych w lecie tj. w okresie tarła i po tarle (20.VI — 26.VIII 1939) są przyczynkiem do poznania cyklu życia szprotła Środkowego Bałtyku w ciągu roku. Stwierdzono co następuje:

- 1) Szprot w okresie letnim rozproszony jest po całym Środkowym Bałtyku, przy czym rozproszenie to jest trzy razy większe w dalekich od lądu częściach morza, aniżeli w pasie przybrzeżnym.
- 2) Zagęszczenie szprotła w północnej części Bałtyku Środkowego (na N od 56° N) było większe od zagęszczenia w południowej części, w stosunku 33 : 3. W zachodniej (na W od 18° E) było większe niż we wschodniej w stosunku 26 : 5. Taki stosunek, zgodny z danymi statystyki połowów przemysłowych, świadczy o zaniku szprotła jedynie w południowo - wschodniej części Bałtyku i nasuwa przypuszczenie o odrębności stada Zatoki Gdańskiej.
- 3) Liczba szprotów przypadających na 1 mankę — licząc co 5 m od powierzchni do 25 m w głąb — wynosiła: 7,3 — 15,5 — 30,0 — 16,6 — 1,8, średnio 16,3.
- 4) W miarę nagrzewania się wody powierzchniowej, szprot schodzi w niższe, zimniejsze warstwy.
- 5) Tarło odbywa się zarówno w rejonach otwartego morza, jak i przy brzegach.
- 6) W 1939 r. tarło odbywało się jeszcze przy temperaturze wody do $17,9^{\circ}$ C, a więc wyższej niż w 1938 r. (8,1

— 11,2^o C) i ukończyło się między 25.VII a 3.VIII, podobnie jak w 1938 r.

- 7) W czasie tarła przeważają w połowach wybitnie samce, które w przeciwieństwie do samic, trzymają się raczej warstw głębszych; po tarle w połowach dominują samiec.
- 8) Długość łowionych szprotów wahała się od 9 — 15 cm, wynosząc średnio dla samic 12,7 cm, dla samców 12,2 cm, łącznie 12,4 cm. Była ona większa aniżeli w latach poprzednich od 1931 r. Minimalna długość dojrzałych samic wynosiła 10 cm, samców 9,5 cm.

SUMMARY

This paper presents the results of investigations carried out in summer, that is, in the spawning period and afterwards (20.VI — 26.VIII 1939), and contributes to our knowledge of the annuals cycle in the life of the central Baltic sprat. The following conclusions were reached:

- 1) The sprat is distributed all over the central Baltic in the summer period, the density of fish being 3 times smaller in off-shore regions than in coastal waters.
- 2) The density of the sprats in the northern part of the central Baltic (north of 56^o N.) exceeded their density in the southern part in the proportion 33 : 3. That in the western part (west of 18^o E.) exceeded that in the eastern, in the proportion 26:5. This finding, which is conformed by the statistical data on commercial catches, indicates that the disappearing of the sprat is confined to the south-eastern part of the Baltic only, and suggests that the Gulf of Gdańsk shoals are peculiar to that district.
- 3) The number of sprats per drift-net for each 5 m interval from the surface to 25 m depth amounted to 7,3, 15,5, 30, 16,6 and 1,8 (average 16,3).
- 4) As surface water becomes warmer the fish descend into the deeper, colder layers.
- 5) Spawning takes place in both open-sea and coastal regions.
- 6) In 1939 spawning took place yet at a water temperature of 17,9^o C, that is, higher than in 1938 (8,1 — 11,2^o C), and was over between 25.VII and 3.VIII, as in 1938.

- 7) During the spawning period, the males tend to keep to the deeper layers, the females to the shallower. While spawning is in progress, male fish are the more numerous; after spawning females predominate.
- 8) The length of the sprats caught varied from 9 to 15 cm, with an average for females of 12,7 cm, for males, 12,2 cm, for both sexes together 12,4 cm. This value is greater than in previous years since 1931. The minimal length for mature females was 10 cm for males, 9,5 cm.

LITERATURA

1. Demel K. 1937. — Kilka uwag o polskich połowach szprota w sezonie zimowym 1936/37. Biuletyn Stacji Morskiej w Helu Nr 2.
2. Demel K. 1938. — Ruchy ławic szprota u naszych brzegów w świetle czynników hydrograficznych. Arch. Hydrob. i Ryb. T. XI. Suwałki.
3. Demel K. 1938. — Próba wyjaśnienia czynnikami klimatycznymi katastrofalnego braku szprota w Zatoce Gdańskiej w sezonie zimowym 1937/38. Biuletyn Stacji Morskiej w Helu Nr 3.
4. Dixon B. 1937. — The composition of the Polish sprat catches in the Bay of Danzig in the seasons 1934—35 and 1935—36. Cons. Intern. p. l'Explor. de la Mer. Rapp. et Proc. Verb. Vol. CII. Copenhagen.
5. Dixon B. 1938. — O spadku połowów szprota w sezonie 1937—38. Biuletyn Stacji Morskiej w Helu Nr 3.
6. Dixon B. i Mulicki Z. 1948. — Badania szprotowe na Środkowym Bałtyku w lecie 1938 r. — Biuletyn Stacji Morskiej w Gdyni Nr 4.
7. Ehrenbaum E. 1919. — Mitteilungen über die Lebensweise unserer Fische. Der Sprott oder Breitling. Der Fischerbote XI. Cuxhaven.
8. Fage L. 1920. Engraulidae, Clupeidae. Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908—10 to the Mediterranean and adjacent Seas. Vol. II. Biology, A. 9. IV. Le sprat.
9. Heidrich H. 1925. — Über die Fortpflanzung von *Clupea sprattus* in der Kieler Bucht. Wiss. Meeresunters. N. F. 20. Bd. Abt. Kiel, Heft 1.

K. DEMEL

DRUGA NOTATKA O ROZWOJU I ROZRODZIE BELONY W NASZYM MORZU

Pierwsze dane jakie zebrałem o rozrodzie belony w naszych wodach przybrzeżnych, ogłosiłem w r. 1937 w numerze 2 „Biuletynu Stacji Morskiej“. Dane te w zwięzłej formie podały fakt niewątpliwie stwierdzony, że belona zjawiająca się u nas w miesiącach maju i czerwcu, przybywa w celach rozrodczych. Jej tarliska stwierdziłem przy Rewie na płytkich, usłonecznionych terenach dna zarosłego tuż przy ujściu Redy, w środowisku gdzie zasolenie w dniu 15.VI.37 wynosiło od 5,8‰ do 6,2‰. Stwierdzenie to było ważne, ponieważ dotąd, na podstawie dostępnej mi literatury, nie były znane miejsca tarliskowe belony na Bałtyku i ogólnie mniemano, że południowa, ciepłowodna ta ryba przybywa na Bałtyk z rejonu cieśnin duńskich, gdzie już od kwietnia poczynając poławiana jest jako użytkowa.

Stwierdzenie rozrodu belony w naszych wodach przybrzeżnych, ciekawe z biologicznego punktu widzenia, ważne i z tego względu, że gatunek choć nielicznie poławiany jest jednak użytkowym, zachęciło mnie do dalszych obserwacji w tym kierunku. Wiosną 1938 r. i 1939 r. odbyłem szereg wyjazdów motorówką Stacji Morskiej „Meduza“ do Rewy, dla bliższego poznania warunków tarła i rozwoju belony. Wynikiem tych rejsów było stwierdzenie tarlisk na rozleglejszej przestrzeni, niż pierwotnie sądziłem. Mianowicie okazało się, że belona składa swą ikrę przyczepiającą się specjalnymi wyrostkami nitkowymi do roślinności podwodnej, nie tylko przy samej Rewie ale również i w wodach właściwej zatoki Puckiej, poza Depką wzdłuż całej ławicy podwodnej Rewa — Kuźnica, w wodach zupełnie płytkich, nie przekraczających 1 — 2 m głębokości. Z rejonu tego przywiozłem kilkadziesiąt jaj (niełatwych zresztą do wyszukania, ze względu na pojedyncze ich przystwierdzenie do roślin i zielonawy kolor, homochromiczny z roślinnością), które następnie hodowałem w krystalizatorach, doprowadzając rozwój do wyklucia się

młodych rybek z osłonek jajowych. Wyniki te, uzupełnione informacją o znakowaniu 86 okazów, które z powrotem zostały wypuszczone do morza wiosną 1939 r., zgłosiłem do 4 numeru „Biuletynu Stacji Morskiej“ w postaci drugiej notatki o rozroście belony. Niestety nadciągająca wojna 1939 r. uniemożliwiła ukazanie się zeszytu, który doprowadzony został już do drugiej korekty. Zginęły także dwie tablice załączone do pracy a ilustrujące rozwój zarodka w osłonce jajowej i młodociane stadia narybku, pochodzące z naszych wód.

Obecnie, po wojnie, zgromadziłem nowy materiał do rozwoju i wzrostu belony, który pragnę ogłosić zwłaszcza wobec zniszczenia przez wojnę tylko co omawianej drugiej notatki. Jest bardzo znamienne, że pojaw belony przy Rewie wiosną 1946, był znikomy w porównaniu do lat przedwojennych. Kiedy bowiem w r. 1937 w okresie od połowy maja do połowy czerwca, rybacy rewscy złapali ponad 25 centnarów tej ryby, a ilość okazów w jednym tylko niewodzie dochodziła 360, jak to miało miejsce 5.VI.37, połowy wiosenne przy Rewie 1946 nie dały prawie żadnych wyników, o czym mogłem przekonać się na podstawie wywiadu z rybakami na miejscu. Zaledwie pojedyncze okazy były łapane. Tymczasem w rażącej sprzeczności z tym brakiem belony przy Rewie, pozostaje obfitość młodocianych stadiów, które zdobyłem z wód rejonu gdyńskiego w bezpośrednim sąsiedztwie Morskiego Laboratorium Rybackiego, w okresie od drugiej połowy czerwca do połowy sierpnia. Ogółem uzyskałem w tym czasie 85 okazów młodocianych, uprzejmie mi złowionych przez laboranta MLR p. Zygmunta Nowackiego, przy czym prawie wszystkie (83) pochodziły z wyrw w molo, otoczonych i zabezpieczonych palisadą, tuż przy gmachu Laboratorium.

Należy przypuszczać, że belona u naszych brzegów znajduje miejsca korzystne dla tarła nie tylko przy Rewie, ale i w innych miejscach, bo trudno było by inaczej wyjaśnić obfitość jej stadiów młodocianych przy jednoczesnym znikomym pojawie dorosłych przy Rewie. Od kontrolera rybackiego w Postominie uzyskałem informacje, że w r. 1946 łapane były pojedyncze okazy belony. Rybak Augustyn Netzel z Helu udzielił mi danych, że w okresie lat okupacji widywał belonę z końcem wiosny przy Chłapowie, a także znajdował tam jej jajka przytwierdzone do roślinności podwodnej. Popierało by to przypuszczenie, że nie tylko Rewa i jej sąsiedztwo są rejonem tarła. Jednak bliższych danych brak nam jeszcze. W każdym razie nie zmienia to w niczym faktu istnienia tarlisk belony u naszych brzegów i przebiegu wczesnego przynajmniej rozwoju tej ryby w naszych wodach przybrzeżnych.

Załączona tabelka ilustruje nam zdobyte okazy według rozmiarów:

Data	Liczba okazów	Rozmiary od do w mm	Przeciętny rozmiar w mm
21 VI 46	63	23 - 31	25,2
4 VII 46	6	23 - 38	25,8
" VII 46	12	40 - 61	49,5
19 VII 46	1	92	92
5 VIII 46	1	119	119

Dane zestawione w tabelce, jakkolwiek fragmentaryczne, pozwalają orientować się w przybliżeniu o szybkości wzrostu młodocianych stadiów belony u naszych brzegów. Ważnym jest, że materiał pochodził z jednego miejsca. Wzrost jak widzimy, przebiega szybko, bo w okresie od drugiej połowy czerwca do pierwszej połowy sierpnia, czyli przez przeciąg 6 tygodni, rozmiar okazów wzniósł się z 25,2 mm do 119 mm, czyli bez mała pięciokrotnie. Fakt ten upoważnia dzisiaj do skorygowania pierwotnego naszego mniemania o tych kilku okazach mających od 12 do 20 cm długości, które schwytane były przy Helu od strony Wielkiego Morza w dniu 7.VIII.35 r. i które zaliczyliśmy do grupy wzrostowej I.*) Obecnie wobec stwierdzenia tak szybkiego wzrostu, jak to widzimy w tabelce załączonej, i tamte okazy powinny być pierwszego sezonu, więc niepełnego roku i należały najprawdopodobniej do grupy 0, a nie I.

Schwytanie w jednym dniu (4.VII.46) w tym samym miejscu okazów bardzo różnych co do wielkości, bo sześciu o rozmiarach od 23 do 28 mm i dwunastu, których długość oscylowała najwidoczniej wokół innych wielkości (od 40 do 61 mm) wskazywało by, że pochodziły one bądź z różnych tarlisk, bądź świadczyło by to o rozciągłości okresu rozrodu. Na podstawie danych, jakie mam z lat przedwojennych, okres tarła u belony rozciąga się u nas od połowy maja do połowy czerwca, co odpowiada przeciętnie miesięcznemu spóźnieniu w stosunku do tarła w rejonie przejściowym cieśnin duńskich, w Kategorii i Beltach północnych (kwiecień — maj).**)

Do okazów zebranych w porcie gdyńskim dołączyć możemy jeszcze dwa schwytane po środku zatoki Gdańskiej przez dra Mańkowskiego na rejsie badawczym „Ewa II“ („Lyngvig“) w dniu 15.VII.46, z których jeden długości 68 mm, drugi 76 mm, jak również informację o okazie ze wschodniego rejonu zatoki Gdańskiej przy Brüsterort, który widziano na tym samym rejsie, lecz nie udało się schwytąć. Świadczą one, że młodocia-

*) Biul. St. Morskiej Nr 2, 1937, str. 34.

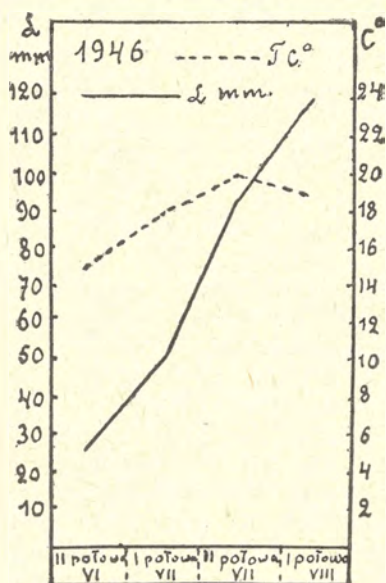
***) Jensen A. I. C. *Seasonal Guests in Transition Area R. Pr. V. Copenhagen 1937.*

ne belony występują nie tylko przy samych brzegach, lecz rozpraszają się także i oddalają od brzegów niesione prądami.

Szybko przebiegający rozwój i wzrost młodocianych stadiów belony, obok innych czynników (pokarm, usłonecznienie etc.), wskazuje niewątpliwie na warunki termiczne, mianowicie na wysoką temperaturę, która za okres badanego przez nas rozwoju belony, od drugiej połowy czerwca do pierwszej połowy sierpnia, osiąga wartości najwyższe, ze szczytowym wzniesieniem w drugiej połowie lipca. Średnie, obliczone z temperatur mierzonych codziennie o godzinie 13, na powierzchni wody w Basenie Prezydenta w Gdyni przez PIHM, więc w rejonie najbliższym od miejsca schwytanych okazów, są zestawione na załączonej tabelce:

Okres czasu	Średnia temperatura w °C
2 - połowa czerwca	14,67
1 - „ lipca	17,81
2 - „ „	19,70
1 - „ sierpnia	18,30

Nie upoważniają one, rzecz oczywista, do jakichś dalszych



Wykres ilustrujący wzrost młodocianych stadiów belony przy Gdyni w r. 1946, na tie warunków termicznych.

wniosków nad ogólne twierdzenie, że rozwój wczesny ciepłowodnego gatunku południowego jakim jest belona, przebiega u nas istotnie w okresach, kiedy temperatura wód powierzchniowych jest najwyższa.

Z wykresu załączonego widać wyraźnie, że stadia młodociane, do rozmiarów przeciętnie 90milimetrowych okazów, wzrastały przy stałym zwyżkowaniu temperatury, do kulminacyjnej w 2 połowie lipca, co popiera tylko ogólną zasadę potrzeby największego dopływu ilości energii cieplnej właśnie w najwcześniejszych stadiach rozwojowych.

Znamienne przeplatanie się życia południowego z północnym na terenie Bałtyku, uwarunkowane dużą skalą oscylacji termicznych i silnie zaakcentowaną sezonowością naszego mo-

rza (odpowiednik do splatania się życia morskiego ze słodkowodnym, wywołany przez czynnik zasoleniowy — słonawy charakter wód), uzyskuje silne poparcie przez fakt stwierdzenia tarlisk i rozwoju belony u naszych brzegów, pozwalając jednocześnie scharakteryzować gatunek jak autochtoniczny w naszej faunie morskiej.

RESUME

Deuxième note sur la reproduction et le développement de l'orphie dans les eaux côtières polonaises de la Baltique.

L'auteur présente des nouveaux faits concernant la reproduction et le développement de l'orphie (*Belone acus* Risso) dans les eaux côtières polonaises de la Baltique (voir note précédente de l'auteur publiée dans le Bulletin de la Station Maritime de Hel, No 2, 1937).

Les lieux de frais de ce poisson ont été trouvés le long de banc sablonneux Rewa — Kuźnica, sur les herbiers sous-marins dans les eaux peu profondes 1 — 2 m, tièdes et saumâtres. On a capturé aussi les jeunes stades, de 20 mm à 120 mm, dans la proximité immédiate du port de Gdynia, ce qui prouve que le développement de cette espèce méditerranéenne se poursuit aussi dans les eaux côtières polonaises de la Baltique. Le développement coïncide aux températures du milieu assez élevées (14,6, 19,7, 18,3) ce qui est clair vu le besoin de maximum d'énergie calorifique, indispensable au cours de premiers stades de développement pour cette espèce méridionale. L'orphie est à considérer comme espèce autochtone et non migratrice dans les eaux polonaises de la Baltique.

I. BIERNACKA

TINTINNOINEA
W ZATOCE GDAŃSKIEJ I WODACH PRZYLEGŁYCH

Tintinnoinea in the Gulf of Gdańsk and adjoining waters.

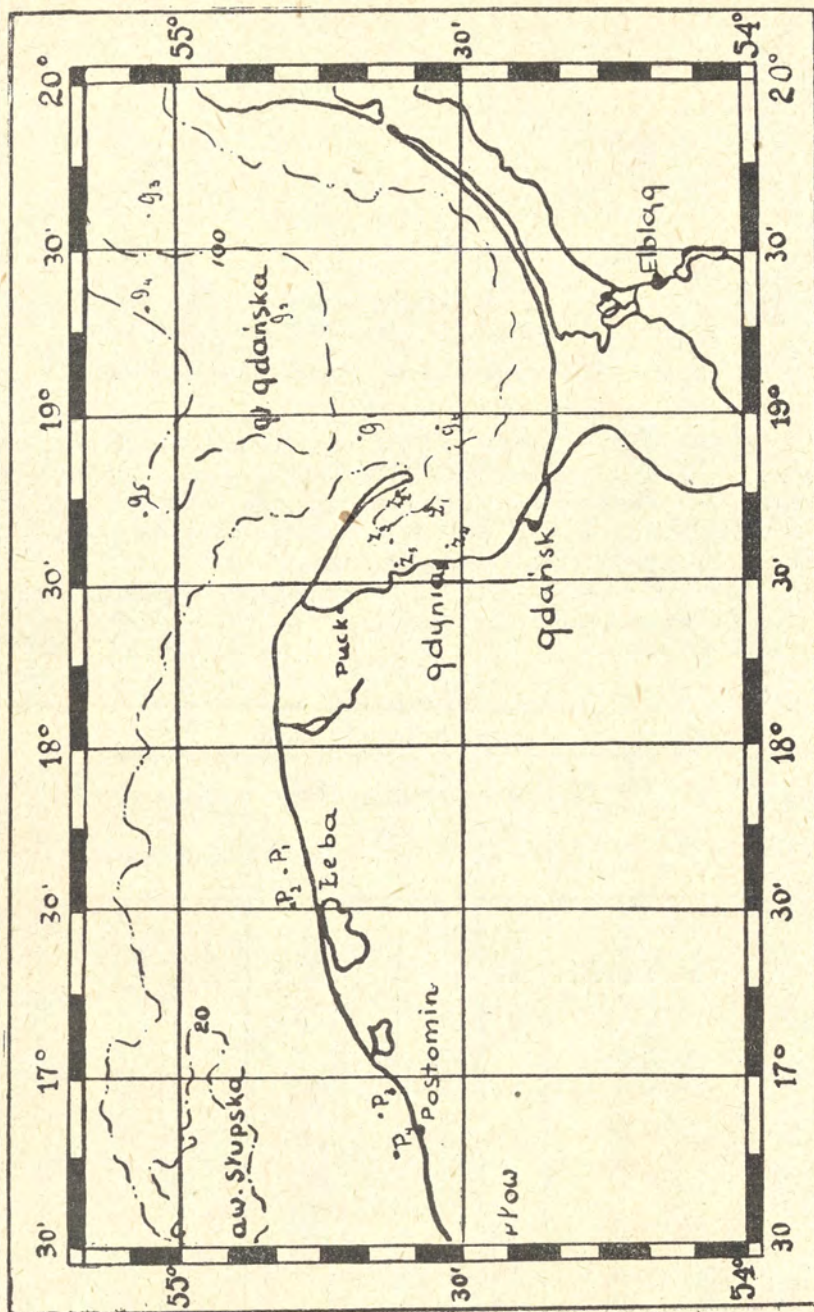
Czas i miejsce połowów. W pracy niniejszej podane są gatunki wymoczków Ciliata Oligotricha, należące do podrzędu *Tintinnoinea*, których obecność stwierdziłam od 1. VIII. 1946 do 1. VIII. 1947 w wodach Zatoki Gdańskiej, oraz w strefie przybrzeżnej Pomorza Zachodniego.

Materiał badany pochodził z następujących punktów, oznaczonych na załączonej mapce.

T A B. I

Wykaz stacji planktonowych
List of the plankton stations

Nazwa stacji Name of station	Położenia geograficzne <i>Geographical locality</i>		Głębokość w m <i>Depth in m</i>
	szer. N	dług. E	
P ₁	54° 52'	17° 41'	20
P ₂	54° 52'	17° 27'	20
P ₃	54° 41'	16° 56'	20
P ₄	54° 40'	16° 45'	22
Z ₁	54° 37'	18° 37'	40
Z ₂	54° 36'	18° 48'	40
Z ₃	54° 34'	18° 42'	30
Z ₄	54° 30'	18° 34'	10
Z ₅	54° 38'	18° 31'	4
Z ₆	54° 35'	18° 48'	20
G ₁	54° 42'	19° 00'	80
G ₂	54° 55'	19° 22'	102
G ₃	52° 02'	19° 34'	94
G ₄	55° 03'	19° 17'	94
G ₅	55° 02'	18° 47'	91
G ₆	54° 33'	19° 00'	71
G ₇	54° 50'	18° 47'	83
G ₈	54° 37'	18° 51'	55



Metody i narzędzia połowu. Materiał z punktów P oraz Z₁ i Z₅ pobierany był z łodzi motorowej lub wiosłowej przy użyciu małej siatki planktonowej z gazą Nr 16xx tylko z powierzchni. Materiał z pozostałych punktów Z, oraz z punktów G pobierany był podczas comiesięcznych połowów planktonowych na obszarze Zatoki Gdańskiej na kutrze „Ewa II“. Połowy te były robione przez zaciągi powierzchniowe i pionowe. Używano do nich siatek z gazą Nr 16xx i Nr 25. Wyłowione próbki konserwowano w 4% formalinie.

Od 1.VIII. 1946 próbki były pobierane w okresach miesięcznych z pewnymi tylko wyjątkami. Największą przerwę w zbieraniu materiału spowodowały mrozy w styczniu, lutym i marcu 1947 r., wskutek których cała Zatoka Pucka oraz przybrzeżny pas morza pokrył się powłoką lodową uniemożliwiając wszelkie wyjazdy. Toteż materiał z tych miesięcy pochodzi tylko z próbek pobranych z przerebli na redzie gdyńskiej z punktu Z₁. Z tego powodu obraz występowania gatunków *Tintinnoinea* w tych miesiącach nie można uważać za dokładny i kompletny.

Wykaz znalezionych gatunków i okresy ich występowania. Spośród 51 rodzajów, które należą do podrzędu *Tintinnoinea*, jak stwierdziłam dotychczas w badanych wodach, dominuje rodzaj *Tintinnopsis* Stein., należący do rodziny *Codonellidae* Kent. Poza rodzajem *Tintinnopsis* Stein., znalazłam tylko jeden gatunek rodzaju *Leprotintinnus* Joerg., należący do rodziny *Tintinnididae* i jeden gatunek rodzaju *Stenosemella* Joerg., należący do rodziny *Codonellonidae*.

Przy określaniu posługiwałam się określacami Ch. A. Kofoida i A. S. Campbella, E. Joergensena oraz pracami K. Brandta i H. Laackmanna.

1. *Tintinnopsis lohmanni* Laackm. (Tab. I, rys. 1) określiłam według danych Laackmanna. Długości całego pancrzyka wynoszą od 61 μ do 110 μ , długości komór od 44 μ do 58 μ , a szerokości komór od 47 μ do 68 μ . Pancrzyk wykazuje typową strukturę dla rodzaju *Tintinnopsis*. Ciałka błyszczące są tak gęsto rozmieszczone na pancrzyku, że nachodzą jedne na drugie. Komory mają ostre zakończenie. Według danych z wykazu, gatunek ten występuje przez cały rok prawie we wszystkich punktach przy czym największe nasilenie masowego występowania przypada na okres od września do kwietnia, po czym ilość występujących okazów maleje w okresie wiosennym. W lipcu gatunek ten jest dosyć liczny w głębszych warstwach otwartego morza.

2. *Tintinnopsis subacuta* Joerg. (Tab. I, rys. 2). Długości jego pancerzyka wynoszą od 110 μ do 364 μ ; długości komór od 51 μ do 66 μ ; szerokości komór od 54 μ do 62 μ . Pancerzyki wykazują typową strukturę dla rodzaju *Tintinnopsis*. Ciałka błyszczące są rozmieszczone na pancerzyku bardzo rzadko, najczęściej są drobne; stwierdziłam dosyć dużo przylepionych obcych ciał, przeważnie skorupki okrzemek. Obraz występowania tego gatunku jak widzimy z wykazu jest podobny do występowania *Tps. lohmanni*; z tą różnicą, że w okresie największego nasilenia tego ostatniego *Tps. subacuta* występuje w ilościach minimalnych, a ilość jego zwiększa się ku wiośnie z maksimum w czerwcu i lipcu, kiedy *Tps. lohmanni* stopniowo zanika. Lipiec jest okresem, kiedy liczebność *Tps. subacuta* stopniowo maleje, a liczba *Tps. lohmanni* wzrasta.
3. *Tintinnopsis campanula* Ehrb. (Tab. I, rys. 3). Długości pancerzyków wahają się od 180 μ do 280 μ , przy czym długości od 200 μ do 240 μ wynoszą od 66% do 87% we wszystkich badanych przeze mnie przypadkach. Jak widać z wykazu, gatunek ten pojawia się masowo w sierpniu, a w lipcu i wrześniu występuje w pojedynczych okazach. Temperatura wody powierzchniowej, w której przede wszystkim rozprzestrzenił się ten gatunek, wynosi około $+ 18^{\circ}\text{C}$. Jak podaje Daday i Joergensen (1927) jest to gatunek południowy ciepłowodny.
4. *Tintinnopsis bütschlii* Daday (Tab. I, rys. 4) określiłam według danych Kofoida. Joergensen podaje nazwę tego gatunku jako *Tps. campanula var. bütschlii*. Występuje on jednocześnie z *Tps. campanula Ehr.* bardzo nielicznie. Ilość okazów tego gatunku nie przekracza 1% ilości *Tps. campanula Ehr.* Długości pancerzyków wahają się od 155 μ do 185 μ .
5. *Tintinnopsis cylindrica* Daday (Tab. I, rys. 5). Jednocześnie z *Tps. campanula Ehr.* występują w dosyć dużej ilości pancerzyki podobne do pancerzyków *Tps. campanula*, ale bez kryzy odpowiadające podanemu przez Kofoida gatunkowi *Tps. cylindrica* Daday. Ponieważ Kofoid nie podaje ani wymiarów, ani opisu tego gatunku, nie mam całkowitej pewności, czy okazy znalezione przeze mnie należą do gatunku *Tps. cylindrica* Daday, czy też są to niedokończone skorupki *Tps. campanula*. Długości pancerzyków wynoszą od 165 μ do 222 μ .

6. *Tintinnopsis meunieri* Kof. (Tab. I, rys. 6). Długości pancerzyków tego gatunku wahają się od 57 μ do 85 μ , a największe szerokości komory od 51 μ do 61 μ . Masowe występowanie tego gatunku stwierdziłam tylko w Łebie w sierpniu i we wrześniu, oraz w dosyć dużej ilości w Ustce. Co do innych punktów: Z₁, Z₂, Z₃, G₂, G₁, G₆ i G₈ — to pojawy jego są sporadyczne i zawsze tylko w pojedynczych okazach. Przypuszczalnie są one nanięsione od brzegów Mierzei Świeżej, gdzie stwierdziłam masowe występowanie tego gatunku w lipcu, sierpniu i wrześniu 1946 r. Sądząc z wyników badań na Zalewie Świeżym, nie jest to gatunek ciepłowodny, bo występuje tam masowo nawet pod lodem, jednak w Bałtyku brak go w miesiącach zimowych.
7. *Tintinnopsis parvula* Joerg. (Tab. I, rys. 7). Długości pancerzyków tego gatunku wahają się od 44 μ do 88 μ , a średnica otworów od 22 μ do 25 μ . Dotychczas stwierdziłam obecność tego gatunku w nieco większych ilościach w październiku, listopadzie i grudniu. W wiosennych i letnich miesiącach znajdowałam ten gatunek w poszczególnych punktach tylko w postaci pojedynczych okazów w głębszych warstwach. W punkcie Z₁ na redzie gdyńskiej znajdowałam go w mule i piasku pobranym z dna w lipcu.
8. *Leprotintinnus bottnicus* Joerg. (Tab. I, rys. 8). Długości pancerzyków badanych przeze mnie okazów wahają się od 111 μ do 155 μ , a średnica otworów od 22 μ do 27 μ . Błyszczące ciałeczka na pancerzykach są niezbyt liczne. Jak unaocznia wykaz, gatunek ten występuje współcześnie z *Tps. campanula* Ehr., lecz jest znacznie mniej liczny. Ciekawy jest ten fakt, że brak go w punktach na Głębi Gdańskiej. Może jest to gatunek, który trzyma się strefy ściśle przybrzeżnej o niedużych głębokościach.
9. *Tintinnopsis tubulosa* Lev. (Tab. I, rys. 9). Okazy badane przeze mnie miały następujące wymiary: długości pancerzyków wahały się od 77 μ do 138 μ , średnica otworów od 38 μ do 44 μ , szerokości komór od 42 μ do 48 μ . Pancerzyki były mało obłożone, przeźroczyste, komora zaokrąglona, bez spiczastego zakończenia. Obecność tego gatunku w warstwach powierzchniowych stwierdziłam w bardzo różnych pod względem termicznym okresach: w okresie silnie nagranych wód od czerwca do września, ale również i w okresie niskich temperatur od grudnia do maja, oraz w warstwach głębszych w temperaturze od 0,45° C do 15,3° C.

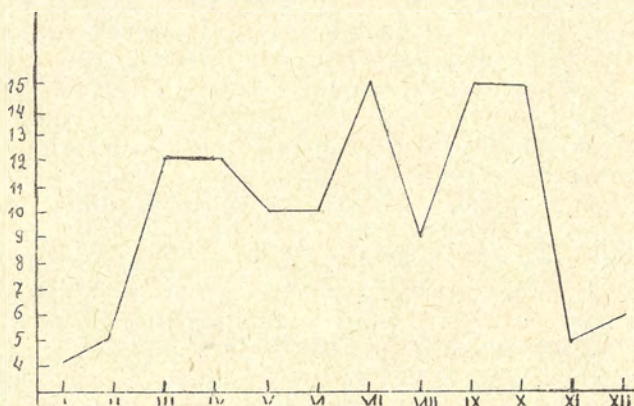
10. *Tintinnopsis karajacensis* Bdt. (Tab. I, rys. 10). Długości pancerzyków wahały się od 82 μ do 122 μ , średnice otworów od 35 μ do 44 μ . Pancerzyki badanych okazów miały kształt cylindryczny bez wybrzuszenia, z zaokrąglonym końcem aboralnym. Stwierdziłam obecność tego gatunku w badanych wodach przez cały rok, za wyjątkiem sierpnia, prawie we wszystkich punktach. W miesiącach kwietniu i maju zaznacza się lekki wzrost nasilenia pojawu, w pozostałych okresach spotykałam ten gatunek tylko w pojedynczych okazach.
11. *Tintinnopsis beroidea* Stein. (Tab. I, rys. 11). Długości pancerzyków badanych zwierzątek wahały się od 73 μ do 80 μ , a średnice otworów od 38 μ do 42 μ . Obecność tego gatunku stwierdziłam tylko w niektórych punktach i w niektórych okresach, zwykle w postaci pojedynczych okazów. W nieco większych ilościach znajdowałam go w próbkach z miesiąca marca i kwietnia.
12. *Tintinnopsis lobiacoii* Daday. (Tab. I, rys. 12). Badane okazy miały długie cylindryczne pancerzyki bez wybrzuszenia części dolnej, niezbyt silnie obłożone. Długości tych pancerzyków wahały się od 203 μ do 430 μ , średnice otworów od 46 μ do 50 μ . Obecność tego gatunku stwierdziłam w lipcu w pojedynczych okazach w próbkach z niektórych punktów.
13. *Tintinnopsis turbo* Meunier (Tab. I, rys. 13). Gatunek ten stwierdziłam w niektórych punktach w postaci pojedynczych okazów. Wymiary: długości od 45 μ do 48 μ , największe szerokości od 37 μ do 39 μ . Pancerzyki mają charakterystyczny kształt sercowaty, podany przez Kofoida. Niestety autor ten nie podaje wymiarów, ani opisu tego gatunku, toteż nie mam całkowitej pewności, że znalezione okazy rzeczywiście do niego należą.
14. *Tintinnopsis nucula* (Fol.) Bdt. (Tab. I, rys. 14). Gatunek ten spotykany pojedynczo miał pancerzyki, długości których wahały się od 56 μ do 72 μ .
15. *Tintinnopsis baltica* Bdt. (Tab. I, rys. 15). Długości pancerzyków wahały się od 50 μ do 74 μ , szerokości komór od 38 μ do 44 μ . Gatunek ten rzadko spotykałam w badanych próbkach i za wyjątkiem punktu G₂ zawsze w pojedynczych okazach.
16. *Tintinnopsis lacustris* Entz. (Tab. I, rys. 16). Długości pancerzyków wahały się od 52 μ do 76 μ , szerokości komór od 45 μ do 52 μ . Nasadka pancerzyka wykazywała, wyraźną pierścieniowatość. Obecność tego słodkowodnego gatunku stwierdziłam tylko kilka razy w ilości kilku okazów w badanej próbce.

17. *Tintinnopsis parva* Merkle (Tab. I, rys. 17). W podanych punktach znajdowałam tylko pojedyncze okazy tego gatunku. Wymiary pancerzyków były następujące: długości od 42 μ do 47 μ , a średnice otworów od 24 μ do 26 μ .
18. *Tintinnopsis major* Meunier (Tab. I, rys. 18). Pancerzyki mają kształt podobny do pancerzyków *Tps. meuneri* Kof., tylko nie posiadają kryzy, są znacznie większe, bez długiego spiczastego wyrostka, jak u *Tps. meuneri*. Ciemne pancerzyki są silnie obłożone drobnymi ciałkami. Pancerzyk wykazuje normalną strukturę *Tintinnopsis*. Wymiary: długości od 80 μ do 89 μ , a największe szerokości od 68 μ do 72 μ . Kilka sztuk znalazłam w próbkach z punktów P₁ i P₂ z powierzchni, oraz z punktu G₁ na głębokości od 50 m do 30 m.
19. *Stenosemmella ventricosa* Joerg. (Tab. I, rys. 19). Znalazłam kilka okazów tego gatunku w punktach P₃ i P₄ z następującymi wymiarami: długości od 77 μ do 83 μ , a szerokości od 69 μ do 74 μ . U wszystkich trzech okazów wyraźnie był widoczny wystający giętki kołnierzyk.
20. *Tintinnopsis cincta* Dad. (Tab. I, rys. 20). Długości pancerzyków wynosiły od 120 μ do 140 μ ; szerokości kołnierzyków od 51 μ do 57 μ . Gatunek ten stwierdziłam w kwietniu i lipcu w głębszych warstwach na otwartym morzu, oraz w marcu pod lodem w punkcie G₁.
21. *Tintinnopsis nitida* Bdt. (Tab. I, rys. 21). Dwa okazy tego gatunku znalazłam w warstwie powierzchniowej w punkcie G₂. Wymiary pancerzyków były następujące: długości 84 μ i 86 μ , a szerokości kołnierzyka 54 μ i 58 μ . Jeden z tych okazów miał otwór ukośnie ścięty.

Reasumując dane z wykazu, wszystkie gatunki można podzielić na dwie grupy: I-a — gatunki występujące w ciągu całego roku z różnym nasileniem pojawów, do których należą *Tps. lohmanni* Leack., *Tps. subacuta* Joerg., *Tps. parvula* Joerg., *Tps. tubulosa* Lev., *Tps. karajacensis* Bdt. i *Tps. beroidea* Stein., oraz II-ga — gatunki występujące tylko w niektórych okresach, do których należą wszystkie pozostałe. Pomimo że obserwacje nie są jeszcze kompletne z powodu luk, powstałych w pobraniu próbek, niektóre gatunki, jak *Tps. campanula* Ehr., *Tps. bütschlii* Daday, *Leprotintinnus bottuicus* Joerg. i *Tps. lobiancoi* Dad. zarysowują się jako gatunki okresów ciepłych. Co do innych, to należy jeszcze obserwacje uzupełnić, aby móc zaliczyć je do tej lub innej grupy termicznej.

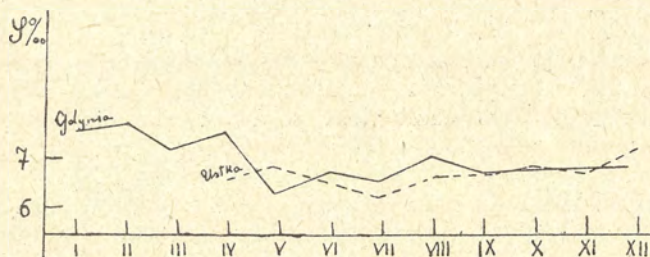
Poza tym, jak widzimy z wykazu, okresy pojawu tylko kilku gatunków mają charakter masowy i to nie we wszystkich punktach. Co do poszczególnych punktów, to najbardziej uroz-

maiconą populację *Tintinnoinea* wykazują punkty P₁ i P₂ (12 gatunków we wrześniu), przypuszczalnie, jako tereny położone dalej na zachód, gdzie ilość gatunków *Tintinnoinea* jest znacznie większą, niż w Zatoce Gdańskiej. Punkty G₁ i G₂ wykazują bardziej urozmaiconą populację *Tintinnoinea*, aniżeli Zatoka Pucka, a szczególnie ubogim pod tym względem będzie punkt



Rys. 1. Liczba gatunków w różnych miesiącach.
Number of species in different months

Z₅ na nieznacznej głębokości 4 m. Co zaś do poszczególnych miesięcy, to najbardziej bogate pod tym względem okazały się lipiec, wrzesień i październik, kiedy stwierdzałam po 15 różnych gatunków, występujących współcześnie. (Rys. 1).

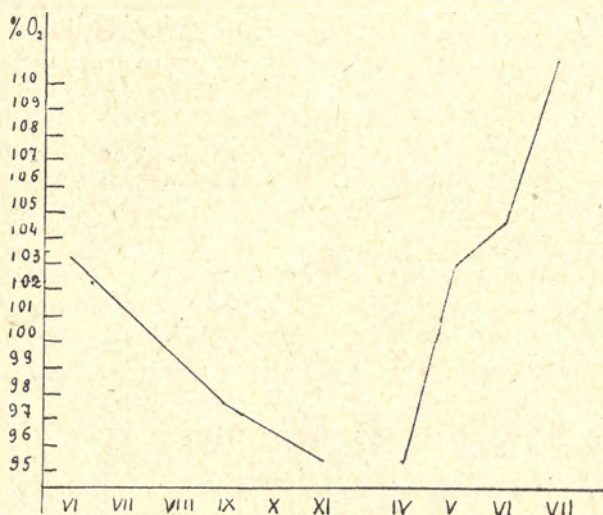


Rys. 2. Krzywa średnich miesięcznych zasolenia na powierzchni.
Monthly average salinity of the surface water

Czynniki wpływające na występowanie. Przechodząc do omówienia czynników hydrograficznych, jakie mogłyby mieć wpływ na występowanie *Tintinnoinea* na tych terenach zaznaczam, że krzywa średnich miesięcznych temperatury wody i krzywa średnich miesięcznych zasolenia

z powierzchni za rok 1946 w Gdyni i Ustce wykreślone zostały według danych P. I. H. M.'u, a krzywe wysycenia tlenem z powierzchni w Zatoce Puckiej od VI do XI. 1946 i od IV do VII. 1947 według danych p. A. Głowińskiej. (Rys. 2 i 3).

Zasolenie. Przyglądając się tym krzywym można, zdaje się, wyrazić zdanie, że wahania zasolenia wody na wszystkich tych terenach są tak minimalne, zmieniające się mniej więcej w obrębie jednej promille, od 6,35‰ do 7,5‰, że trudno sobie wyobrazić, aby mogły być przyczyną występowania, lub zani-

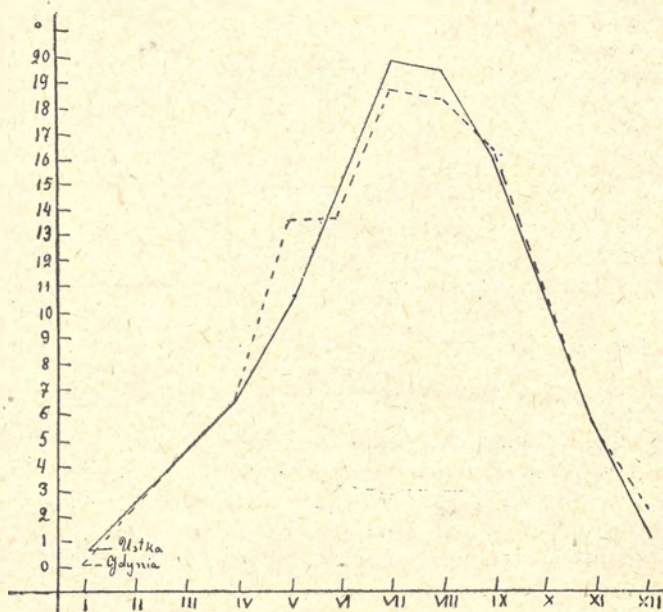


Rys. 3. Krzywa średnich miesięcznych wysycenia tlenem wody powierzchniowej.

Monthly average oxygen content of the surface water

ku jednych, lub drugich gatunków. Takie fakty, że tego samego dnia i w punkcie na powierzchni, gdzie zasolenie wynosi 5,21‰, i w innym, gdzie zasolenie wynosi 7,3‰ *Tintinninea* występują w jednakowo dużych ilościach, wskazywałyby na to, że gatunki te ustosunkowują się obojętnie na takie wahania zasolenia. Wskazywałyby na to również ten fakt, że liczne gatunki, stwierdzone przeze mnie w Bałtyku, jak *Tps. lohmani* Laack., *Tps. meunieri* Kof., *Tps. Tubulosa* Lev., *Tps. karajensis* Bdt., *Tps. beroidea* Stein., *Tps. nucula* Fol., oraz *Stenosemella ventricosa* Joerg. — występują również w Zalewie Świeżym, gdzie zasolenie jest znacznie mniejsze, bo wynoszące około 3‰. Toteż wydaje mi się, że ten czynnik można uważać za wielkość stałą.

Wysycenie tlenem. Wahania wysycenia tlenem w warstwie powierzchniowej wynosiły od 97% do 103%. Nie wydaje się, żeby takie zmiany mogły wpływać na pojaw, albo zanik wszystkich *Tintinnoinea* z planktonu, lub też poszczególnych gatunków. Nawet przy dużym niedosyceniu, jak np. dnia 2. VII. 1947 w punkcie G₀ na głębokości 66 m, gdzie wysycenie tlenem wynosiło zaledwie 51%, badana grupa występowała dość licznie, a więc nie jest ona widocznie na to zjawisko tak wrażliwa. W miesiącach IX i X, kiedy w warstwie powierzchniowej stopień wysycenia tlenem wynosi 96%—97%, ilość występujących gatunków i liczebność osobników jest największą w tej warstwie. Zaś w miesiącu następnym XI, kiedy stopień wysycenia wynosi 95%, a więc prawie taki sam — ilość gatunków i liczebność osobników nagle mocno spada. Toteż wydaje się, że ani zasolenie, ani wysycenie tlenem nie odgrywają w danym wypadku znaczniejszej roli w zjawisku pojawów, lub też zaniku poszczególnych gatunków *Tintinnoinea* w planktonie.



Rys. 4. Krzywa średnich miesięcznych temperatury wody powierzchniowej.
Monthly average temperature of the surface water

Temperatura. Temperatura natomiast stanowi czynnik wyraźnie oddziałujący na zanik i pojaw omawianych pierwotniaków. Krzywe średnich miesięcznych temperatury za rok 1946 w Gdyni i Ustce wskazują stopniowy wzrost temperatury wody od stycznia, kiedy jest zblizona do 0°, aż do lipca, kie-

dy panuje temperatura około 20° (Rys. 4); przez sierpień i wrzesień stwierdzamy lekkie obniżenie się temperatury, a od września ostry spadek aż do + 2,8° C w grudniu. Różnica temperatury wody między minimum i maksimum rocznym wynosi około 20° C. W zależności od zmian termicznych takie gatunki, jak *Tps. campanula* Ehr., *Tps. bütschlii* Dad., *Tps. cylindrica* Dad., *Leprotintinnus bottnicus* — występują tylko w okresie letnim, kiedy wody mają temperaturę od 16° C do 19° C. Inne znowuż, jak *Tps. beroidea* Stein., *Tps. nucula* Fol., *Tps. baltica* Brdt. i *Tps. cincta* Dad. — stwierdzone zostały tylko w okresie miesięcy zimowych, kiedy wody mają temperaturę zbliżoną do zera.

Rozmieszczenie stwierdzonych gatunków. Wszystkie stwierdzone przeze mnie gatunki według danych Joergensena, Kofoida, Nordquista i Levandera należą do gatunków przybrzeżnych, co zgodne będzie z faktem, że Bałtyk, leżący na platformie kontynentalnej, zawiera wody tylko nerytyczne, nie posiadając wód głębinowych, gdzie mogłyby istnieć gatunki oceaniczne. Jednak przy omawianiu poziomego rozmieszczenia *Tintinnoinea* w badanych obszarach — należy uwzględnić dwie strefy: ściśle przybrzeżną i strefę otwartego morza.

Do ściśle przybrzeżnych terenów można zaliczyć wszystkie punkty Z i P. Są to punkty, w których *Tintinnoinea* występują stale, bez względu na pory roku, warunki hydrograficzne i meteorologiczne.

Do terenów otwartego morza należy zaliczyć wszystkie punkty na Głębi Gdańskiej, gdzie nie zawsze stwierdzałam obecność *Tintinnoinea*, jak to wskazuje tabelka z punktów G₁ i G₂, w której obecność badanej grupy zaznaczona jest znakiem +, nieobecność —, a niebadany 0.

T A B. II

Punktu Station	Data - Date									
	19. VIII 1946	23. IX 1946	17. X 1946	11. IV 1927	24. IV 1947	9. V 1947	29. V 1947	1. VII 1947	31. VII 1947	
G ₁	+	—	0	+	+	+	—	+	+	
G ₂	—	0	+	+	+	+	—	—	0	

Tint. present + Tint. absent — Non investigated 0

Jak widać z powyższego zestawienia 29. V. 1947 brak *Tintinnoinea* i w punkcie G₁ i G₂, przy badaniach w sierpniu i lipcu stwierdziłam brak ich w punkcie G₂, we wrześniu brak w punk-

cie G₁. Te dane są tym więcej zastanawiające, że np. w dniu 29. V. 1947, kiedy stwierdziłam brak *Tintinnoinea* w punktach G i G — znalazłam je w dużej ilości na punktach Z₁ i przy brzegach Helu. Muszą więc tu wchodzić w grę jakieś czynniki, pod wpływem których zwierzęta te znikają z całej warstwy wody od powierzchni do 80—100 m głębokości.

Co do pionowego rozmieszczenia *Tintinnoinea*, to i w strefie przybrzeżnej i w strefie otwartego morza mogłam stwierdzić, że przedstawiciele tego podrzędu nie rozmieszczenia się równomiernie od dna do powierzchni danego punktu, lecz występowanie ich w poszczególnych warstwach jest bardzo różne: są wypadki, kiedy skupiają się one na powierzchni, a w innych warstwach można stwierdzić tylko pojedyncze okazy. Czasem brak ich właśnie w warstwie powierzchniowej, natomiast stwierdza się duże skupienie od 30 m głębokości, aż do samego dna. Innym razem brak *Tintinnoinea* w warstwie powierzchniowej i przydennej, a w warstwach środkowych występują w znacznych ilościach. Czasem w warstwie przydennej znajdowałam tylko pojedyncze okazy, a ilość ich wzrastała w kierunku powierzchni.

Poza tym mogłam również stwierdzić ciekawy szczegół, że nie wszystkie gatunki, znalezione w danym dniu i w danym punkcie są bezładnie ze sobą pomieszane. Niektóre z nich występują tylko w określonych warstwach wody danego punktu. Tak np. dnia 19. VIII. 1946 w punkcie G₁, oraz 31. VII. 1947 w punktach Z₂ i Z₁ w warstwie powierzchniowej stwierdziłam tylko jeden gatunek — *Tps. campanula* Ehr.; w warstwach głębszych było go brak, natomiast występowały tam gatunki inne, nie sięgające powierzchni.

Gatunek *Tps. lohmanni* Laack. dnia 2. VII. 1947 w punkcie G₁ skupił się w warstwie od 30 m do 50 m głębokości, a w punkcie G₆ — w warstwie od 15 m do 30 m, podczas gdy *Tps. subacuta* Joerg. w tym punkcie masowo występował w warstwach od 15 m do 50 m, a w G₁ od 15 m do 70 m. Z tych danych można by sądzić, że poszczególne gatunki lokują się w warstwach, które im najbardziej odpowiadają z tych, lub innych względów.

Przy omawianiu czynników wpływających na rozmieszczenie poziome *Tintinnoinea* — należy uwzględnić dwa momenty, a mianowicie: fakt trzymania się tych zwierząt strefy ściśle przybrzeżnej i niestałe występowanie ich na otwartym morzu. Fakt trzymania się tych zwierząt strefy ściśle przybrzeżnej jest prawdopodobnie związany z rozmnażaniem się, oraz odżywianiem, natomiast, co do czynników mogących mieć wpływ na niestałe występowanie *Tintinnoinea* na otwartym morzu, to wydaje mi się, że czynnikami tymi mogłyby być wpływy wiatrów na ruchy wody danych punktów.

Przemawiają za tym obserwacje na punktach G_1 i G_2 . Punkty te znajdują się pod stałą obserwacją i mam o nich najwięcej danych. Oba te punkty odległe są od siebie o 16 mil morskich. Punkt G_1 leży 6 mil m od brzegów półwyspu Helskiego, a G_2 na bardziej otwartej przestrzeni Głębi Gdańskiej.

Wiatry powodujące ruch wody na tych punktach można podzielić na dwie grupy: dodatnie, czyli takie, które napędzają wody od brzegów i przynoszą przybrzeżny plankton, oraz ujemne, które napędzają wody z otwartego morza, nie zawierające przybrzeżnego planktonu, a więc i omawianej grupy *Tintinnoinea*. Ze względu na różne położenia tych punktów — wartości wiatrów będą dla nich nieco różne, a mianowicie

T A B. III

Wartości wiatrów <i>Value of wind</i>		Ujemnie <i>Negative</i>	Dodatnie <i>Positive</i>
Stations Punkty			
G_1		NW, NNW, N, NNE, NE	WNW, W, WSW, SW, SSW, S, SSE, SE ESE, E, ENE, (silny)
G_2		WNW, NW, NNW, N, NNE, (słaby)	NE, (b. silny), E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W (silny), ENE

Dla punktu G_2 szczególnie korzystnym pod względem dodatnim wydaje się wiatr wschodni, ponieważ izobata 40 m przechodzi w bardzo niedużej odległości na wschód od tego punktu, toteż nawet słabe wiatry E napędzają wody z przybrzeżnym planktonem, jak to stwierdziłam w dniu 9. V. 1947.

Dla uzasadnienia moich przypuszczeń o wpływach wiatrów przytoczę dwa krańcowe przykłady obecności i braku *Tintinnoinea* w punktach G_1 i G_2 . Dnia 29. V. 1947 stwierdziłam we wszystkich warstwach od dna do powierzchni brak przedstawicieli *Tintinnoinea*, podczas gdy w próbkach pobranych tego samego dnia w punktach Z_6 i Z_1 — ilość *Tintinnoinea* była bardzo duża. Podaję tu kierunki i siłę wiatrów w m/sek. według danych P. I. H. M.'u w ciągu kilku dni poprzedzających rejs, z zaznaczeniem ich wartości.

T A B. IV

Punkt Station	Data Date	Kierunek wiatru Direction of wind	Szybkość w m/sek. Rapidity in m/sek.	Wartość Value	<i>Tintinnoinea</i>
G ₁	25/V	NNW	5	—	brak absent
	26/V	NE	2	—	
	27/V	SE	8	+	
	28/V	NW	7	—	
	29/V	NE	5	—	
G ₂	25/V	NNW	5	—	brak absent
	26/V	NE	2	—	
	27/V	SE	8	+	
	28/V	NW	7	—	
	29/V	NE	5	—	

A więc wynikiem długotrwałych przeważających ujemnych wiatrów dla obu punktów — jest brak w tych wodach *Tintinnoinea*.

Drugi fakt dnia 24. IV. 1947:

T A B. V

Punkt Station	Data Date	Kierunek wiatru Direktion of wind	Szybkość w m/sek. Rapidity in m/sek.	Wartość Value	<i>Tintinnoinea</i>
G ₁	20/IV	S	4	+	obecne present
	21/IV	SSE	6	+	
	22/IV	SW	8	+	
	23/IV	N	6	—	
	24/IV	WSW	10	+	
G ₂	20/IV	S	4	+	obecne present
	21/IV	SSE	6	+	
	22/IV	SW	8	+	
	23/IV	N	6	—	
	24/IV	WSW	10	+	

W wyniku przewagi dodatnich wiatrów w dniach poprzedzających połów na obu punktach stwierdzono obecność *Tintinnoinea*. Z liczby 20 przykładów, tak zanalizowanych faktów obecności, lub nieobecności *Tintinnoinea* na obszarach otwartego morza, we wszystkich przypadkach ujawniła się zależność między kierunkiem wiatru i występowaniem *Tintinnoinea*.

Z analizy czynników wpływających na pionowe rozmieszczenie *Tintinnoinea* nasuwa się wniosek, że przede wszystkim odgrywa tu rolę temperatura. Szczególnie wyraźnie występuje to w próbkach z otwartego morza, gdzie stratyfikacja termiczna bardziej się uwydatnia, niż w Zatoce Puckiej.

Dnia 19.VIII. 1946 w punkcie G₁ *Tps. campanula* Ehr. znaleziony był wyłącznie w warstwie powierzchniowej o temperaturze + 18,5° C, a brak go było w warstwach głębszych, począwszy od 15 m, gdzie panowała temperatura niska. Podobnie w punktach Z₂ i Z₁ dnia 31. VII. 1947 skupiły się osobniki tego gatunku w warstwie powierzchniowej, nagrzanej do + 19,25° C, podczas gdy w warstwach zimnych o temperaturze + 5° C i + 10° C występowały inne gatunki w dużej ilości, a brak tam było *Tps. campanula* Ehr. (Tab. VI).

T A B. VI
G₁ 19. VIII. 1946.

Głębokość w m Depth in m	‰ O ₂	T° C	S ‰	Wstępowanie Occurence
0	107	+18,5	7,16	(<i>Tps. campanula</i> Ehr. w dużej ilości (in great number))
15	98	+17,7	7,23	
30	94	+16,4	7,29	(Pojedyncze okazy innych gatunków (single specimens of other species))
50	94	+15,1	7,49	
77	28	+ 3,7	10,99	Brak (absent)

T A B. VII
Z₁ 31. VII. 1947.

Głębokość w m Depth in m	‰ O ₂	T° C	S ‰	Wstępowanie Occurence
0	100	+19,3	7,02	<i>Tps. campanula</i> Ehr.
20	97	+18,75	7,00	(Inne gatunki b. liczne Other species in great number)
40	90	+10,4	7,18	

T A B. VIII
Z₂ 31. VII. 1947.

Głębokość w m Depth in m	‰ O ₂	T° C	S ‰	Wstępowanie Occurence
0	104	+19,25	6,97	<i>Tps. campanula</i> Ehr.
20	101	+18,55	6,96	(Inne gatunki b. liczne Other species in great number)
38	94	+ 4,60	7,29	

Ciekawe jest zjawisko „uciekania“ *Tintinnoinea* z ogrzanych warstw powierzchniowych, które dało się zaobserwować w rb. w lipcu: mianowicie, we wszystkich badanych w tym miesiącu punktach w różnych okresach — 1. VII, 2. VII, 11. VII i 31. VII brak było *Tintinnoinea* w warstwach powierzchniowych na otwartym morzu.

T A B. IX
G₁ 31. VII. 1947.

Głębokość w m Depth in m	‰ O ₂	T° C	S ‰	Wstępowanie Occurence
0	102	+19,75	6,91	Brak
15	101	+18,7	6,91	Lack of <i>Tintinnoinea</i>
30	98	+ 8,55	7,21	<i>Tintinnoinea</i> b. liczne (great number)
50	88	+ 1,95	7,56	
78	63	+ 2,5	11,09	Pojedyncze okazy (single specimens)

T A B. X
G₁ 1. VII. 1947.

Głębokość w m Depth in m	‰ O ₂	T° C	S ‰	Wstępowanie Occurence
0	110	+22,7	6,58	Brak
15	115	+14,45	6,69	Lack of <i>Tintinnoinea</i>
30	99	+ 3,3	7,18	<i>Tintinnoinea</i> b. liczne
50	87	+ 2	7,32	great number
70	80	+ 1,55	9,45	
84	65	+ 2,15	11,13	Brak Lack of <i>Tintinnoinea</i>

W Zatoce Puckiej zaznacza się to mniej wyraźnie, bo 11. VII. 1947 w punktach Z₁ i Z₂ w warstwie powierzchniowej stwierdziłam jednak niewielką ilość *Tintinnoinea*. Ale, i w Zatoce Gdańskiej, i w Zatoce Puckiej obserwowano się to samo zjawisko dużego skupienia się *Tintinnoinea* w warstwach głębszych, co jest uwidocznione w wyżej podanych przykładach. Na podstawie tych danych można by wywnioskować, że zimnowodne gatunki *Tintinnoinea* występowały w tym okresie przede wszystkim w warstwie od 30 m do 50 m głębokiej, gdzie panowała wówczas przeciętnie temperatura 5,31° C.

Co zaś do rozmieszczenia *Tps. lohmanni* Laack. i *Tps. subacuta* Joerg. w określonych warstwach, o czym wspominałam wyżej, to, prawdopodobnie, jest ono również uzależnione od temperatury. Steuer podaje, że podrażnienia termiczne mogą powodować pionowe przemieszczenie planktonu, które on nazywa ruchami termotaksycznymi. (1911 r.)

„Uciekanie“ *Tintinnoinea* do warstw głębszych mogłyby być naturalnie uwarunkowane i innymi czynnikami, a mianowicie, mogłyby tu odegrać rolę sfałowanie morza, ponieważ przy silnych wiatrach niektóre formy planktonu opuszczają się w warstwy głębsze (Steuer 1911 r.). Jednak w wypadku np. 1. VII. 1947 taka ewentualność nie mogła mieć miejsca, ponie-

waż przez trzy dni przed rejsem, w czasie którego próbki były brane przy spokojnym morzu, według danych P. I. H. M'ua bardzo słaby wiatr, a jednak próbki wykazują brak *Tintinnoinea* w warstwie powierzchniowej. Wobec tego ta ewentualność zdaje mi się odpada.

Drugim czynnikiem mogłoby być „uciekanie“ *Tintinnoinea* do warstw głębszych przed światłem dziennym, czyli możliwość należenia tych zwierząt do grupy nyktopelagicznej. Nie wydaje mi się to jednak prawdopodobnym, bo np. 1. VII. 1947 z punktu G₁, gdzie stwierdziłam brak badanych pierwotniaków, próbka była pobrana o godz. 2-giej, a więc w nocy. Nie sędzę również, że wpływ na opuszczanie się do warstw głębszych mogło mieć lekkie obniżenie się zasolenia na powierzchni w tym okresie o 0.07‰ do 0,5‰, skoro w Zalewie Świeżym *Tps. lohmanni* Laack. np. znosi obniżenie zasolenia do 2‰, a *Tps. subacuta* Joerg., wstępujący masowo w Zatoce Botnickiej i Fińskiej, żyje w wodzie o zasoleniu wynoszącym przeciętnie zaledwie 4,5‰ a nawet 3‰.

Toteż na zjawisko nieobecności *Tintinnoinea* w warstwie powierzchniowej moim zdaniem wpływa w danym przypadku przede wszystkim temperatura.

Streszczenie wyników

Autorka podaje wykaz 21 gatunków podrzędu *Tintinnoinea*, stwierdzonych w Zatoce Gdańskiej i wodach przyległych oraz okresy ich występowania, wraz z krótką charakterystyką każdego gatunku (wykaz i rysunki). W dyskusji nad czynnikami fizycznymi, temperaturą, zasoleniem i zawartością O₂ (wykres 1, 2 i 3), wpływającymi na roczny cykl życia omawianej grupy, oraz na rozmieszczenie poszczególnych gatunków w warstwach pionowych — wyprowadza autorka wnioski, że głównym czynnikiem jest temperatura (Tab. VI, VII, VIII, IX i X). Autorka stwierdza, że w badanych punktach otwartego morza G₁ i G₂ niezawsze znajdowała *Tintinnoinea* w planktonie (Tab. II); objaśnia ona ten fakt działaniem wiatrów na ruchy wody. Z tego punktu widzenia dzieli wiatry na dodatnie i ujemne (Tab. III). Do dodatnich zalicza takie, które napędzają na te punkty wody z przybrzeżnym planktonem, a do ujemnych takie, które napędzają wody na te punkty z otwartego morza (Tab. IV i V).

SUMMARY

The author gives the list of 21 species of the suborder T. as well as the periods of their appearance in the Gulf of Gdańsk and adjoining waters. The author discusses the role

of the different factors (O₂ content, salinity and temperature) governing the seasonal appearance of Tintinnoinea, as well as their vertical distribution and concludes that the most important factor in this respect is temperature.

The author explains that the occasional presence of Tintinnoinea in the scrutinized points of the open sea is due to influence of winds moving the water from the shores to the open sea. The absence of that group on the same points is to be explained by the contrary winds from the open sea towards the shores.

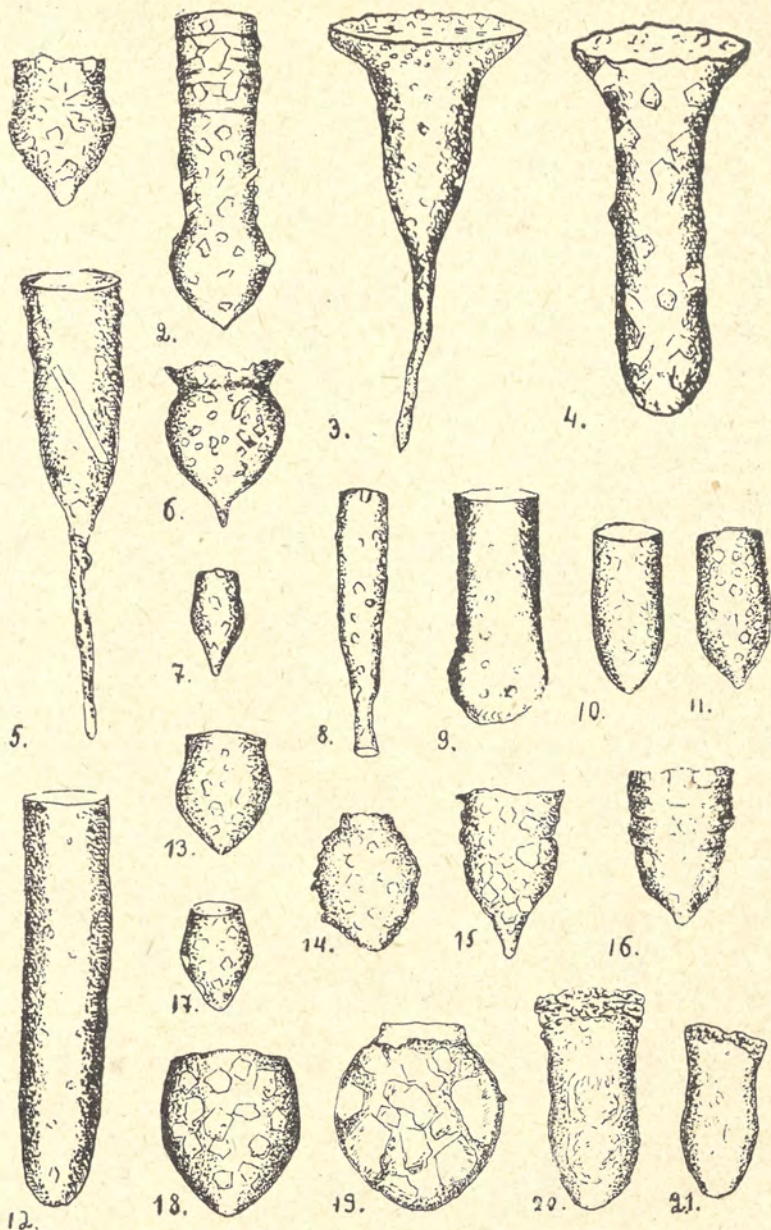
BIBLIOGRAFIA

1. Dr K. Brandt. — Die Tintinnodeen der Plankton-Expedition 1906 u. 1907.
2. Dr Hensen. — Über die Bestimmung des Planktons. Fünfter Bericht der Kommission zur Wissensch. Unters. der deutsch. Meere. Kiel 1887.
3. E. Jörgensen. — Tintinnidae. Grimpe u. Wagler. Tierwelt der Nord- und Ostsee. 1927.
4. Charles A. Kofoid and Arthur S. Campbell. — A conspectus of the marine and fresh-water Ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea, with descriptions of new species principally from the Agassis expedition to the eastern tropical Pacific 1904—1905 (1929).
5. H. Laackmann. — Ungeschlechtliche u. geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen. Wissensch. Meeresunt. Kiel 1908.
6. H. Merkle. — Untersuchungen an Tintinnodeen der Ost- und Nordsee. Wissensch. Meeresunt. Kiel 1916.
7. A. Steuer. — Leitfaden der Planktonkunde (1911).
8. Ilmari Välikangas. — Planktologische Untersuchungen im Hafengebiet von Helsingfors. 1926.

Objaśnienie do tablicy.

Table explanation

- | | | | |
|-----|-----------------------|---------------------|------------|
| 1. | <i>Tintinnopsis</i> | <i>lohmanni</i> | Laackm. |
| 3. | " | <i>campanula</i> | Ehrb. |
| 2. | " | <i>subacuta</i> | Joerg. |
| 4. | " | <i>bütschlii</i> | Daday. |
| 5. | " | <i>cylindrica</i> | Daday. |
| 6. | " | <i>meunieri</i> | Kof. |
| 7. | " | <i>parvula</i> | Joerg. |
| 8. | <i>Leprotintinnus</i> | <i>bottnicus</i> | Joerg. |
| 9. | <i>Tintinnopsis</i> | <i>tubulosa</i> | Lev. |
| 10. | " | <i>karajacensis</i> | Bdt. |
| 11. | " | <i>be oidea</i> | Stein. |
| 12. | " | <i>lobiancoi</i> | Daday. |
| 13. | " | <i>turbo</i> | Meunier. |
| 14. | " | <i>nucula</i> | (Fol) Bdt. |
| 15. | " | <i>baltica</i> | Bdt. |
| 16. | " | <i>lacustris</i> | Entz. |
| 17. | " | <i>parva</i> | Merkle. |
| 18. | " | <i>major</i> | Meunier. |
| 19. | <i>Stenosemella</i> | <i>ventricosa</i> | Joerg. |
| 20. | <i>Tintinnopsis</i> | <i>cincta</i> | Daday. |
| 21. | " | <i>nitida</i> | Bdt. |



W. MAŃKOWSKI

**BADANIA PLANKTONOWE W BAŁTYKU ŚRODKOWYM
W CZASIE MAJ—LIPIEC 1938**

Plankton Investigations in the Middle Baltic during the Summer 1938

W S T Ę P

Do najmniej znanych, a najważniejszych okresów życia szprota należy okres tarła, określaný w literaturze bardzo ogólnikowo. Schneider (1908), Heidrich (1925 i Hessler (1927) stwierdzają, że szprot bałtycki odchodzi na okres tarła na morze otwarte i odbywa je tam w różnej odległości od brzegów w warstwach górnych. Obecność jaj i szprotów z dojrzałymi gonadami w bliskości brzegów oraz w fiordach przypisują ci autorowie czynnikom wtórnym jak prądy, które mogą tak jaja jak i trące się szproty przynieść w pobliże brzegów.

Celem dorzucenia nieco danych o tym okresie życia szprota bałtyckiego, zostały w roku 1938 zorganizowane przez Stację Morską badania tego gatunku w Bałtyku Środkowym, którego (bardzo mało zresztą, ale dla rybołówstwa szprotowego niezmiernie ważną) częścią są i polskie tereny połowów szprota. Badania szły w dwóch kierunkach. Jeden kierunek, to rybacki, badający samego szprota. Badania te polegały na połowach szprota w różnych miejscach obranego obszaru, celem określenia miejsc, okresu oraz nasilenia tarła w czasie jego trwania. Badania rybackie były prowadzone z kutra „Starna” — Gdy 90. Bliżej o tych badaniach w pracy Dixon a i Mulickiego.

Drugi kierunek badań, to badania hydrograficzno-planktonowe, celem stwierdzenia miejsc występowania jaj i larw szprota, poznania okresu i nasilenia ilościowego występowania jaj i larw tego gatunku w czasie jego tarła, wielkości tarła szacowanego według ilościowego występowania jaj, oraz zbadania warunków termicznych i chemicznych wody w czasie trwania tarła. Tego rodzaju badania na szerszych wodach Bał-

tyku Środkowego zostały podjęte przez Stację Morską po raz pierwszy. Dotychczas w hydrograficzno-planktonowych badaniach polskich ograniczano się tylko do poznania wód Zatoki Gdańskiej.

Dotychczasowe wyprawy hydrograficzno-planktonowe w Bałtyku Środkowym podejmowane przez Niemców, miały zawsze trasę tak wytyczoną, że omijały wody przybrzeżne i ławice, a prowadziły z jednego basenu do drugiego. Nasze rejsy miały kurs inaczej wykreślony. Jako teren badań był wzięty pod uwagę obszar od linii Hel — Gotland na wschód, a od poroecy ograniczony był linią wyspa Gotland — brzegi łotewskie. Trasy dawały zwykle przekrój prowadzący przez baseny, i ławice. Tego rodzaju wybór tras okazał się, jak niżej zobaczymy, bardzo szczęśliwy, bo pozwolił rozstrzygnąć założenie wypraw. Załączona mapka 1 przedstawia linie przekrojów oraz stacje, na których dokonywano badań.

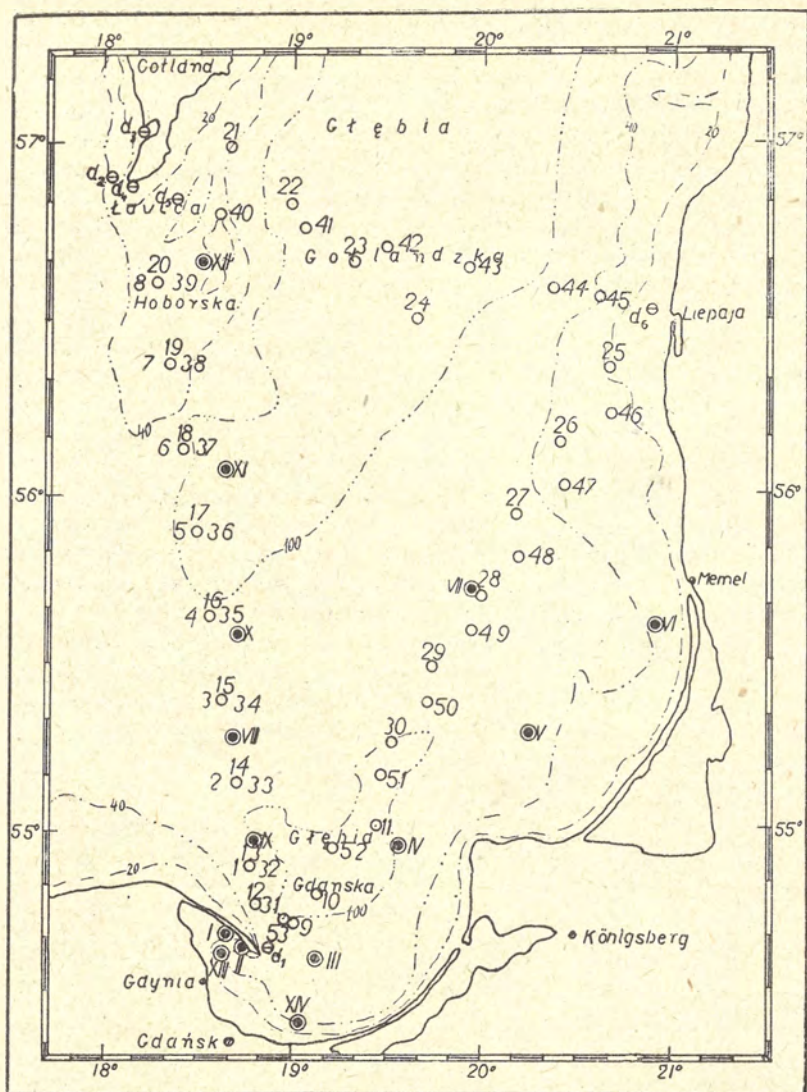
W przeciwieństwie do niemieckich wypraw posiadających do swych badań wielki statek badawczy „Poseidon“, badania nasze odbywały się przy pomocy kutra „Ewa“. Praca na tym zaledwie 16-metrowym kutrze już przy małej fali jest uciążliwa, z powodu gwałtownych przechyłów, jakie kuter wykonuje. W razie wzmożenia się wiatru byliśmy zmuszeni pracę przerywać i statek kierować do najbliższego portu. Takie przerwy nastąpiły w czasie robienia siedmiu przekrojów dwukrotnie. Jak łatwo z mapy odgadnąć, pierwszy taki przypadek zaszedł gdyśmy się kierowali z Gotlandu do Kłajpedy. Po zrobieniu pomiarów i zebraniu materiałów na czterech stacjach musieliśmy, na skutek zrywającej się burzy, skierować się do najbliższego portu tj. do Libawy. Druga przerwa z tych samych powodów, nastąpiła przy dokonywaniu przekroju Libawa—Hel.

Ogólnie odbyły się trzy wyprawy w czasie których dokonano 5 całkowitych i 2 częściowe przekroje.

Pierwsza wyprawa trwała od 17—21. V. Pomiarów dokonywano na 8 stacjach, położonych na linii Hel—Gotland (mapka 1, od 1—8), oddalonych od siebie o 15 M. m., przy czym pierwsza z nich była oddalona o tyleż mil od boi Hel N.

Dnia 2. VI. odbyły się badania w obrębie Zatoki Gdańskiej (stacje 9—11) przy zastosowaniu tych samych metod i mające na uwadze te same cele.

Druga wyprawa trwała od 8—19. VI. Prócz takiego samego przekroju Hel—Gotland, w którym dodano jedną stację oddaloną o 8 M. m. od boi Hel N, zrobiono część przekroju Gotland (od portu Ronehamn) — Kłajpeda i część przekroju Libawa—Hel, przerywanych z powodu złych warunków atmosferycznych (stacje od 12—30).



Mapka 1. Rozmieszczenie stacji w czasie wypraw w lecie 1938 r.
(1—53 i d_1 — d_6 stacje m/s „Ewa”, I—XIV stacje m/s „Starnia”).

Distribution of stations during the expeditions in summer 1938
(1 — 53 and d_1 — d_6 stations of m/s Ewa, I — XIV stations of m/s Starnia)

Trzecia wyprawa trwająca od 4—10. VII. dała całkowite przekroje Hel—Gotland, Gotland—Libawa i Libawa—Hel. W czasie tej wyprawy oprócz stacji (od 31—53), w których dokonywano wszystkich pomiarów i podwojów objętych progra-

mem (p. niżej), dodano jeszcze 6 stacji (d_1 — d_6), w których dokonano tylko połowów poziomych jaj i larw ryb przy pomocy sieci narybkowej. Położenie tych dodatkowych stacji uwidacznia mapka 1. Bliższe dane dotyczące charakterystyki głównych stacji z wszystkich wypraw zawiera tabelka I.

Pomiarów temperatury dokonywano przy pomocy termometrów odwracalnych wzmontowanych w butle Nansen'a, przy pomocy których pobierano próbki wody do badań na zasolenie, tlen, fosforany i azotany, oraz do badań ilościowych nad fitoplanktonem. Próbkę wody były pobierane przeważnie co 10 m.

Połowów jaj i larw ryb oraz większych gatunków planktonowych dokonywano w dwojaki sposób i dwoma narzędziami. Do połowów pionowych używano sieci Hensena typu ogólnie przyjętego, o średnicy otworu wpustowego 73 cm. Część filtrująca sieci jest z gazy młynarskiej nr 3.

Do połowów poziomych na powierzchni używano pierścieniowej sieci narybkowej o średnicy otworu 2 m. Długość boku sieci wynosi 7 m. Sieć zrobiona jest ze specjalnego workowatego materiału o grubych niciach. Zakończenie sieci stanowi metalowy zbiornik z kranem*).

Na każdej stacji dokonywano przy pomocy sieci Hensena trzech zaciągów pionowych od możliwie najniższych warstw do powierzchni, oraz robiono jeden zaciąg poziomy 15-minutowy siecią narybkową pod powierzchnią.

T A B. I

Wykaz stacji m/s „Ewa” w czasie wypraw w 1938 r.

List of the stations of m/s „Ewa” during the expeditions in 1938 r.

Nr stacji of station	Położ. geogr. Geogr. posit		Data Date 1938	Godz. Hour	Głęb. w m Depth in m	Temperatura w °C Temperature in °C		Zasolenie S ‰ Salinity S ‰		S > 10‰ w głęb. in depth m
	φ N	λ E				na pow. on the surface	przy dnie near the bottom	na pow. on the surface	przy dnie near the bottom	
1	54°53'	18°46'	17 V	5,00	90	7,90	4,73	6,98	13,08	70
2	55°07'	18°42'	„	8,25	88	6,96	5,40	6,89	13,41	70
3	55°23'	18°37'	„	11,05	78	6,20	4,95	7,02	13,31	70
4	55°38'	18°31'	„	15,00	97	6,95	4,95	7,03	13,19	90
5	55°53'	18°24'	„	18,10	100	7,43	3,85	6,89	13,31	90
6	56°07'	18°22'	„	21,30	69	7,35	5,55	6,89	8,73	—
7	56°22'	18°17'	18 V	0,30	23	6,70	4,68	6,89	6,89	—
8	56°37'	18°12'	„	3,00	30	6,42	5,33	6,85	6,89	—
9	54°41'	18°58'	2 VI	10,40	88	9,97	5,30	6,89	12,76	70

*) Pospolicie używaną międzynarodową nazwą tej sieci jest ring-trawl.

Nr stacji of station	Położ. geogr. Geogr. posit.		Data Date 1938	Godz. Hour	Głęb. w m Depth in m	Temperatura w °C Temperature in °C		Zasolenie S ⁰ / ₀₀ Salinity S ⁰ / ₀₀		S > 10 ⁰ / ₀₀ w głęb. in depth m
	φ N	λ E				na pow. on the surface	przy dnie near the bottom	na pow. on the surface	przy dnie near the bottom	
10	54°47'	19°07'	2 VI	13,00	100	11,40	5 28	6,65	13,51	70
11	54°59'	19°27'	„	16,15	92	10,80	5,08	6,94	13,22	70
12	54°46'	18°48'	8 VI	12,20	79	13,35	5,03	6,62	12,27	70
13	54°53'	18°46'	„	15,45	85	11,98	4,50	6,64	12,47	70
14	55°08'	18°42'	„	19,00	81	13,35	4,68	6,89	12,03	70
15	55°23'	18°37'	„	22,00	80	12,47	4,80	6,89	12 72	75
16	55°38'	18°31'	9 VI	1,00	93	11,50	4,80	7,03	10,61	90
17	55°53'	18 24'	„	3,20	86	11,73	5,05	6,89	10,01	85
18	56°07'	18°22'	„	7,20	40	11,70	5,80	6,89	7,07	—
19	56°22'	18°17'	„	10,00	24	12,03	5 80	6,87	6,89	—
20	56°37'	18°12'	„	12 30	25	11,80	4,37	6,83	6,89	—
21	57°05'	18°45'	14 VI	11,00	40	11,58	5,30	6,94	7,11	—
22	56°54'	19°05'	„	14,00	150	12,85	5,23	7,07	11,91	90
23	56°43'	19 24	„	17,20	120	12,51	4,90	7,07	11,51	80
24	56°32'	19 42	„	20,00	127	12,25	6,50	7,05	12,29	85
25	56°19'	20°42'	18 VI	10,40	27	12,65	6 27	6,89	6,96	—
26	56°06'	20°28'	„	13,20	29	12,90	3,62	6,93	6,98	—
27	55°53'	20°14'	„	15,45	45	13,30	5,05	6,78	7,18	—
28	55°40'	9°59'	„	18,15	71	12,95	5,75	7,00	10,21	70
29	55°28'	19°46'	„	21,30	90	12,98	5,30	7,00	12,72	70
30	55°15'	19°32'	19 VI	0,40	93	12,48	5,30	7 02	12,83	75
31	54°46'	18°48'	4 VII	18,00	80	13,75	5,30	6,91	11,82	70
32	54°53'	18°46'	„	20,20	86	14,08	5,25	6,96	12,67	70
33	55°08'	18°42'	„	23,30	88	13,48	5,30	7,02	12,54	70
34	55°23'	18°37'	5 VII	2,40	80	12,28	4,70	6,96	11,22	78
35	55°38'	18°31'	„	5,50	97	12 45	4,83	6,91	10,54	90
36	55°53'	18°24'	„	9,00	97	12,25	4,57	6,85	10,12	95
37	56°07'	18°22'	„	11,45	40	12,25	5,40	6,85	7,09	—
38	56°22'	18°17'	„	14,15	26	11,97	9,85	6,80	6,87	—
39	56°37'	18°12'	„	17,00	27	13,00	6,55	6,65	7,02	—
40	56°48'	18°37'	8 VII	13,00	20	13,08	8,48	6,73	6,73	—
41	56°45'	19°03'	„	16,20	145	12,96	5,54	6,85	12,02	88
42	56°42'	19°29'	„	19,30	126	12,85	5,40	7,05	11,69	95
43	56°39'	19°55'	„	22,40	136	13,40	4,90	6,98	12,84	90
44	56°36'	20°21'	9 VII	2,20	63	13,25	3,74	7,05	7,43	—
45	56°34'	20°37'	„	4,05	30	14,70	11,27	6,69	6,89	—
46	56°11'	20°39'	„	12,35	36	15,50	10,05	6,71	6,93	—
47	55°59'	20°24'	„	15,30	40	15,33	10,07	6,85	7,00	—
48	55°46'	20°09'	„	18,15	66	14,63	3,90	6 91	7,81	—
49	55°34'	19°54'	„	21 15	77	13,87	6,25	6 94	11,53	70
50	55°21'	19°40'	10 VII	0,15	90	14,18	5,40	6,96	13,04	75
51	55°08'	19°26'	„	3,30	100	14,53	5,35	6,91	13,48	75
52	54°56'	19°12'	„	7,00	97	14,87	5,35	6,96	13,17	75
53	54°43'	18°58'	„	11,00	72	16,08	5,02	6,46	11,02	65

Badanie materiałów świeżych na statku „Ewa“ było niemożliwe, ponieważ już drobna fala powoduje jego przechyły, a prócz tego wibracje spowodowane pracą 100-konnego motoru wykluczają oglądanie lub mierzenie czegoś drobniejszego.

Co najwyżej można było policzyć i pomierzyć meduzy. Materiał więc był opracowywany dopiero w pracowni w stanie zakonserwowanym. Do konserwacji używano formaliny 4-procentowej. Konserwowano każdy połów osobno. Zawartość zbiornika siatki była filtrowana przez specjalnie do tego celu skonstruowane sitko z gazą nr 3, a zebrany materiał splukiwano do 250-centymetrowego słoika.

Równocześnie i przy przeprowadzaniu badań rybackich z kutra „Starnia“ dokonywano pomiarów temperatury i połowów pionowych planktonu przy pomocy takiej samej sieci Hensena, oraz połowów poziomych na powierzchni przy pomocy pierścieniowej sieci narybkowej o średnicy 1 m^{*}). Dane odnośnie stacji, na których badania odbyły się, są umieszczone w tabeli II, a stacje z tych badań oznaczone są na mapie 1 cyframi rzymskimi (I — XIV).

Ogólnie więc od połowy maja do końca lipca 1938 r. pobrano próbki do badań planktonowych na 73 stacjach, z których, na 67 stacjach dokonano połowów pionowych siecią Hensena i poziomych siecią narybkową, a na 6 stacjach (d₁ — d₆) tylko połowów poziomych siecią narybkową.

Ze względu na charakter i cel wypraw, omówię szerzej jedynie szprota, traktując pozostałą część ogólnikowo.

Zebrane materiały zostały opracowane ilościowo i są podane w ilości sztuk czy osobników pod 1 m² powierzchni w słupie wody od dna do powierzchni.

T A B. II

Wykaz stacji m/s „Starnia“ w czasie wypraw w 1938 r.
List of the stations of m/s „Starnia“ during the expeditions in year 1938

Nr stacji of station	Położ. geogr. Geogr. posit.		Data Date 1938	Godz. Hour	Głęb. w m Depth in m	Temperatura w °C Temperature in °C	
	φ N	λ E				Na pom. On the surface	Przy dnie Near the bottom
II	54°38'	18°45'	25 V		10	—	—
III	54°35'	19°06'	28 V	Między 3 i 4	77	9,2	4,7
IV	54°58'	19°33'	9 VI		103	12,3	5,5
V	55°15'	20°14'	10 VI		63	13,8	3,9
VI	55°34'	20°54'	11 VI		43	14,2	3,7

*) Zbieraniem materiałów planktonowych na kutrze „Starnia“ zajmował się p. dr **Mulicki Z.** Za dostarczenie mi ich składam mu w tym miejscu podziękowanie.

Nr stacji of station	Położ. geogr. Geogr. posit.		Data Date 1938	Godz. Hour	Głęb w m Depth in m	Temperatura w °C Temperature in °C	
	φ N	λ E				Na pow. On the surface	Przy dnie Near the bottom
VII	55°43'	19°55'	12 VI	Between 3 and 4 o'clock	71	13,9	5,4
VIII	55°15'	18°42'	14 VI		85	12,2	5,2
IX	54°58'	18°49'	5 VII	a. m.	90	13,7	5,4
X	55°34'	18°43'	6 VII		95	12,5	4,9
XI	56°03'	18°40'	7 VII	105	11,6	5,4	
XII	56°45'	18°33'	10 VII	27	12,8	7,8	
XIII	54°36'	18°31'	27 VII	31	—	—	
XIV	54°18'	19°00'	28 VII	21	20,9	15,4	

A. WARUNKI HYDROGRAFICZNE

Stroną hydrograficzną badań w czasie rejsów zajmował się p. mgr Kijowski St., hydrograf Obserwatorium Morskiego PIM w Gdyni. Podaję najogólniejszy zarys warunków panujących w czasie wypraw, uwzględniając tylko temperaturę i zasolenie.

Tabela I podaje oprócz charakterystyki geograficznej każdej stacji, temperaturę wody na powierzchni oraz przy dnie i zasolenie w tych samych głębokościach, nadto głębokość, od której zasolenie stawało się wyższe niż 10‰. Natomiast w tabeli 2 jest podana tylko temperatura na powierzchni i przy dnie, gdyż badań hydrograficznych ze „Starni“ nie przeprowadzono.

Temperatura. W czasie pierwszej wyprawy temperatura wody na powierzchni wahała się od 6,20° (na stacji 3 położonej z dala od brzegów) do 7,90° (na stacji 1). Temperatura więc była jeszcze niska.

W miesiącu czerwcu temperatura wody Zatoki Gdańskiej wahała się (2. VI) na powierzchni od 9,97—11,4°. W czasie drugiej wyprawy temperatura powierzchniowych wód badanego obszaru jest stale wyższa od 11°, osiągając maksimum 13,35° na dwóch stacjach (12 i 14) przekroju Hel—Gotland.

Dalszy wzrost temperatury obserwujemy w czasie następnej wyprawy w lipcu. Widzimy pewne wyraźne zróżnicowanie. Mianowicie stacje położone z dala od brzegów mają temperaturę niższą niż położone w ich pobliżu, północne niższą niż południowe. Najniższa temperatura przypada na stację 42, położoną między Gotlandem a Libawą w obrębie Głębi Gotlandzkiej. Najwyższa zaś temperatura przypada na stację 53 leżącą w pobliżu Helu. Wynosiła ona 16,08°.

W ślad za ogrzewaniem się wód powierzchniowych idzie ogrzewanie się warstw głębszych, które jednakowoż dochodzi tylko do pewnej głębokości, od której temperatura wody jest już mniej więcej stała przez cały rok. Spadek temperatury w kierunku pionowym od powierzchni do dna nie jest wszędzie stały, lecz tylko na tych stacjach, których głębokość nie przekracza 60 m. W Bałtyku bowiem warstwa 60 m jest tą warstwą, w której temperatura jest najniższa i w czasie naszych wypraw wahała się od 3,11 (stacja 1 i 4) do 4,52° C (stacja 31).

W wyjątkowych tylko wypadkach ta warstwa z najniższą temperaturą była przesunięta ku górze do 50 m, lub ku dołowi do 70 m. Na wszystkich stacjach głębszych, poniżej 60 m, temperatura wzrasta i jest najwyższa przy dnie. Na Głębi Gdańskiej w głębokości 100 m wynosiła 5,3°, zaś na Głębi Gotlandzkiej w głębokości 145 m wynosiła 5,54°.

Zasolenie. Wody powierzchniowe badanego obszaru wykazują stałe zasolenie wahające się około 7⁰/₀₀, od 6,46 (wyjątkowo niskie na stacji 53 przy Helu) do 7,07⁰/₀₀. Następnie w kierunku pionowym zasolenie powoli wzrasta, a na przestrzeni 20 m (od 50—70) następuje dość gwałtowny przeskok z około 7,5 do 10⁰/₀₀. Niekiedy zasolenie 10⁰/₀₀ osiąga woda znacznie głębiej, jak to np. widzimy na Głębi Gotlandzkiej, gdzie dopiero warstwa 95 m (stacja 42) je wykazuje. Zasolenie warstw najniższych przekracza 10⁰/₀₀, ale wysokość jego jest w dużym stopniu zależna od dopływu wód słonych od zachodu, a przy braku silniejszych prądów zwolna się wysładza i wynosi 10—11⁰/₀₀.

W czasie pierwszej naszej wyprawy najniższe warstwy wykazały zasolenie do 13,41⁰/₀₀ (stacja 2), jakiego dotychczas w czasie badań polskich na Bałtyku nie notowano. Natrafiliśmy więc na prąd wyjątkowo silny. Następna wyprawa w czerwcu wykazuje już wysładzanie się tych najniższych warstw i spadek zasolenia o około 1⁰/₀₀ (maksimum 12,72⁰/₀₀ na stacji 15). Wyprawa trzecia w lipcu stwierdza na przekroju Hel—Gotland, dalsze wysładzanie się dolnych warstw, niemniej zasolenie przekracza jeszcze znacznie 10⁰/₀₀ (maksimum 12,67⁰/₀₀ na stacji 32). Natomiast na stacjach leżących w obrębie basenu Gdańskiego zasolenie utrzymuje się powyżej 13⁰/₀₀ (13,48⁰/₀₀ na stacji 51) Głębia Gotlandzka jakkolwiek głębsza niż Gdańska, miała zawsze zasolenie niższe (maksimum 12,94⁰/₀₀ na głębokości 136 m, na stacji 43). Można to tłumaczyć dalszym położeniem tego obszaru od źródła prądów słonej wody, zachodnich rejonów Bałtyku.

B. JAJA I LARWY RYB

W badanym okresie czasu na Bałtyku Środkowym zostały stwierdzone w planktonie jaja i larwy ryb następujących gatunków:

J a j a:

1) *Clupea sprattus* L. 2) *Gadus morrhua* L. 3) *Onos cimbrius* L.

L a r w y:

1) *Clupea sprattus* L. 2) *Gadus morrhua* L. 3) *Onos cimbrius* L. 4) *Clupea harengus* L. 5) *Pleuronectes flesus* L. 6) *Cottus bubalis* L. 7) *Liparis vulgaris* Flem. 8) *Ammodytes* sp. 9) *Lumpenus lampretaeformis* Walb. 10) *Gobius* sp. 11) *Centronotus gunellus* L. 12) *Gasterosteus aculeatus* L.

1. Szprot — *Clupea sprattus* L.

Według Ehrenbauma (1909) główne miesiące tarła tego gatunku w Bałtyku to czerwiec i lipiec, początek natomiast przypada na maj. Hessle (1927) znajdował koło Gotlandu jaja szprotu jeszcze w pierwszej połowie sierpnia. Było by więc tarło szprotu rozciągnięte od maja do sierpnia. Potwierdzenia tych wniosków oraz ustalenia miejsc tarła i nasilenia występowania jaj w czasie jego trwania, szukaliśmy w czasie naszych rejsów.

Pierwsza wyprawa w maju (od 17—21) wykazała, że w tym okresie tarło szprotu było zaledwie w początkach, gdyż jedynie na jednej stacji (spośród 8 badanych) tj. na 2 stwierdzono obecność jaj (1 jaje pod 1 m² powierzchni). Larw szprotu w ogóle nie stwierdzono. Również negatywne były wyniki poziomych połowów siecią narybkową pod powierzchnią.

Podobnie znikome wyniki w tym miesiącu dały badania „Starni“ na terenie Zatoki Gdańskiej (stacja I—III). Tylko na jednej stacji mianowicie I, stwierdzono obecność jaj (1 jaje pod 1 m² powierzchni).

Między pierwszą a drugą wyprawą odbyły się badania w obrębie Zatoki Gdańskiej dnia 2. VI. na trzech stacjach (od 9—11). Występowanie jaj jest już nieco liczniejsze. Na stacji 10 jedno jaje pod 1 m² pow., a na stacji 11 cztery jaja.

Wyniki drugiej wyprawy podaje tabelka III. Tylko na 10 z 18 badanych stacji stwierdzono występowanie jaj szprotu. Jest ono znacznie liczniejsze niż w poprzedniej wyprawie. We-

dług tych danych najliczniej występowały jaja szprota w pobliżu brzegów lotewskich na stacji 25. Ilość jaj tam stwierdzonych wynosi 19 pod 1 m² powierzchni. Prócz tego stwierdzono jaja na stacjach 12, 13, 14 w pobliżu Helu, 20, 21 w pobliżu Gotlandu, oraz 17, 28, 29 i 30 tj. na stacjach, przypadających na otwarte wody Bałtyku. Larw szprota w połowach pionowych siecią H e n s e n a nie stwierdzono, a sieć narybkowa była zrobiona z materiału o zbyt wielkich oczkach.

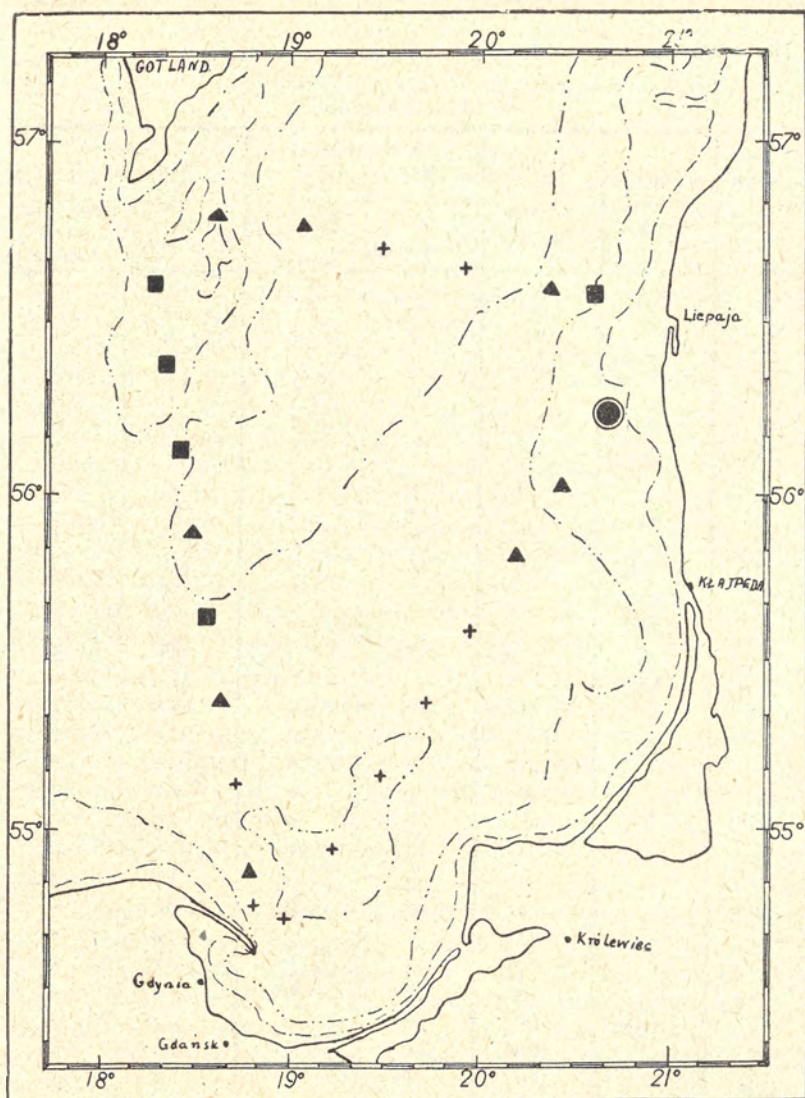
T A B. III

Ilość jaj szprota złowionych pod 1 m² powierzchni podczas II wyprawy
Number of sprat eggs caught under 1 m² of the sea surface during the II-nd expedition

Nr stacji <i>Nr of station</i>	Data — <i>Date</i> 1938	Głębokość w m <i>Depth in m</i>	Ilość jaj <i>Nr of eggs</i>
12	8. VI.	80	1
13	„	87	2
14	„	83	1
17	9. VI.	88	3
20	„	27	1
21	„	40	1
25	18. VI.	29	19
28	„	73	4
29	„	90	1
30	„	95	1

Badania „Starni“ w miesiącu czerwcu na 5 stacjach (mapka 1, od IV—VIII) wykazują również i w innych rejonach Bałtyku Środkowego słabe występowanie jaj szprota, gdyż tylko na stacji V stwierdzono ich obecność w ilości znikomej (1 jaje pod 1 m² powierzchni).

Najliczniejsze występowanie jaj szprota wykazała wyprawa trzecia. Załączona tabela 4 przedstawia wszystkie badane w czasie tego rejsu stacje i wyniki na nich osiągnięte, tak przy zaciągach pionowych siecią H e n s e n a jak i przy zaciągach poziomych siecią narybkową. I tu, jak poprzednio, stwierdzamy największą ilość jaj (bo 44 pod 1 m² powierzchni) w pobliżu brzegów lotewskich. Według tych wyników tarło szprota na badanym obszarze odbywało się w dwóch głównych rejonach. Jeden z nich był położony na południe i wschód od południowego cypla Gotlandu, od stacji 34—41, drugi zaś u brzegów lotewskich od stacji 44 do 48 (Mapka 2).



Mapka 2. Ilościowe rozmieszczenie jaj szprotka podczas III-ciej wyprawy w roku 1938

Quantitative distribution of eggs of sprat during III-rd expedition in 1938

+ — 0 jaj, ▲ — 1–10 jaj, ■ — 11–20 jaj, ● — 44 jaj
pod 1 m² powierzchni

+ — no eggs, ▲ — 1–10 eggs, ■ — 11–20 eggs, ● — 44 eggs
under 1 m² of surface

TAB. IV

Ilościowe rozmieszczenie jaj i larw szprota podczas III wyprawy
*Quantitative distribution of eggs and larvae of sprat during
 the III-rd expedition*

Nr stacji <i>Nr of station</i>	Data <i>Date</i> 1938	Głębokość w m <i>Depth in m</i>	S. Hensena <i>Hensen net</i> ¹⁾		S. narybki <i>Ringtrawl</i> ²⁾	
			Ilość jaj <i>Nr of eggs</i>	Ilość larw <i>Nr of larvae</i>	Ilość jaj <i>Nr of eggs</i>	Ilość larw <i>Nr of larvae</i>
d ₁	4. VII.	—	—	—	24	7
31	„	81	0	0	0	0
32	„	88	2	0	21	0
33	„	88	0	0	0	0
34	5. VII.	83	1	0	4	0
35	„	98	12	0	167	0
36	„	98	7	2	141	1
37	„	41	15	0	67	1
38	„	27	12	2	305	3
39	„	29	18	0	416	33
d ₂	„	—	—	—	219	5
d ₃	8. VII.	—	—	—	0	0
d ₄	„	—	—	—	544	4
d ₅	„	—	—	—	551	0
40	„	21	10	0	441	10
41	„	147	2	0	119	0
42	„	127	0	0	0	0
43	„	138	0	0	0	0
44	9. VII.	65	1	0	52	0
45	„	32	11	1	524	2
d ₆	„	—	—	—	15	3
46	„	38	44	0	1382	0
47	„	41	1	0	24	0
48	„	68	1	0	81	0
49	„	79	0	0	0	0
50	10. VII.	92	0	0	0	0
51	„	100	0	0	0	0
52	„	100	0	0	0	0
53	„	77	0	0	34	2

Jeszcze wyraźniej niż połowy pionowe siecią Hensena, podkreśliły występowanie jaj szprota połowy poziome siecią narybkową pod powierzchnią, nie tylko dlatego, że połowy tą

¹⁾ Pod 1 m² powierzchni — *In 15' haul*

²⁾ W 15' zaciągu — *Under 1 m² of the seasurface.*

siecią były robione w punktach dodatkowych (d_1 — d_6), ale i dlatego, że przy słabym występowaniu jaj w danym miejscu, zaciągi pionowe mogą ich obecności wcale nie wykazać, podczas gdy 15-minutowy zaciąg poziomy daje większe na to szanse.

Te więc zaciągi poziome siecią narybkową wykazały znikome występowanie jaj szprota w pobliżu Helu, odosobnione ich występowanie na stacji 32 oraz dwa zwarte rejony wyżej określone. O małych rozmiarach tarła przy Helu, czy też o słabym jego wówczas nasileniu świadczy stwierdzenie nieobecności jaj w materiałach pochodzących z zaciągów pionowych oraz słabe wyniki przy połowach siecią narybkową. 15-minutowy zaciąg poziomy dnia 4. VII. w punkcie d_1 dał zaledwie 24 jaja. Nieco więcej, bo 34 jaja złowiono dnia 10. VII. na stacji 53, położonej w pobliżu Helu. Połowy na stacjach w kierunku Gotlandu od 34 wykazują stałą obecność jaj szprota z największą ilością na stacji 39 dnia 5. VII. Dodatkowy punkt d_2 , położony po zachodniej stronie cypla Gotlandu, wskazuje na zmniejszanie się ilości jaj w pobliżu brzegów. Bardziej jeszcze podkreśla to zaciąg zrobiony w zatoczce prowadzącej do portu Burgsvik (d_3), odpowiadającej swoim charakterem mniej więcej naszej części Zatoki Puckiej położonej za Ryfem Mewim. Jaj szprota nie stwierdzono tam zupełnie.

Liczne występowanie jaj wokół Gotlandu wykazują połowy na stacjach d_4 i d_5 oraz 40, gdzie ilość jaj w zaciągu poziomym jest jeszcze znaczniejsza niż w punktach poprzednich. W stacjach dalszych oddalonych od brzegów, ilość jaj coraz bardziej maleje. Niemal równocześnie z „Ewą“, na szlaku Hel—Gotland prowadzono badania na „Starni“. I te badania stwierdzają największą ilość jaj (13 pod 1 m² pow.) w pobliżu Gotlandu.

Drugi rejon — łotewski zaczyna się po przerwie od stacji 44. I tu podobnie jak pod Gotlandem stwierdzamy wzrost ilości jaj w miarę zbliżania się do brzegów, ale również tylko do pewnych granic. Stacja 45 wykazuje jeszcze 524 jaj w zaciągu poziomym, podczas gdy na stacji d_6 oddalonej tylko o 2 M. m. od portu Libawa ilość jaj w takim samym zaciągu poziomym wynosiła tylko 15. Stacja 46 znowu bardziej oddalona od brzegów charakteryzuje się licznym, a nawet najliczniejszym z wszystkich stacji występowaniem jaj szprota. Połowy siecią H e n s e n a jak i siecią narybkową zgodnie to podkreślają. Od tej stacji w kierunku Głębi Gdańskiej występowanie jaj szprota znowu słabnie.

Z powyższych danych widzimy, że jaja szprota występowały tak na stacjach, gdzie głębokość była znaczna (np. stacje 33 i 36, głębokość 98 m), jak i tam gdzie głębokość była

niewielka. Widzimy jednak, że głównym miejscem występowania były rejon, których głębokość nie przekraczała 40 m. Takim miejscem była lawica Hoborg oraz pas idący od stacji 45 przez stację 46. W pobliżu brzegów ilość jaj zawsze malała (stacja d₂ i d₆).

Larwy szprota wystąpiły w moich materiałach dopiero w czasie trzeciego rejsu. Połowy siecią H e n s e n a wykazały ich obecność tylko na trzech stacjach i to w niewielkich ilościach. Natomiast połowy poziome wykazują ich występowanie wokół cypla Gotlandu (p. Tabela IV).

Nie jest wykluczone, że wielka ilość larw szprota, szczególnie najmniejszych została prądem filtrowanej wody wciśnięta w ściany sieci, a nawet przefiltrowana na zewnątrz.

Wielkość złowionych larw wahała się od 4,5—9 mm. Wszystkich larw złowiono 73. *)

Najmłodsze stadia larwalne to właśnie te małe larwy 4,5 mm z resztką woreczka żółtkowego i niepigmentowanymi oczami. Starsze larwy 7,5 mm pozbawione już woreczka żółtkowego mają już pigment oczny bardzo dobrze rozwinięty. Oddzielenie larw szprota od tychże śledzia jest zawsze bardzo trudne. Używałem do tego celu klucza ułożonego przez M. L e b o u r (1921), a używanego też przez V. T ä n i n g a (1936), który odróżnia larwy szprota od larw śledzia według ilości myotomów w tułowiu (od *operculum po anus*). Na podstawie tych liczeń nie stwierdziłem obecności większych larw szprota.

Powyższe dane zdobyte w czasie badań od maja do lipca 1938 r. pozwalają nam tarło szprota w Bałtyku Środkowym scharakteryzować w sposób następujący: okres tarła szprota w roku 1938 trwał od maja do końca lipca. Głównymi miejscami tarła były rejon, położone w pobliżu brzegów (jednak w pewnym od nich oddaleniu, a nie w bezpośrednim sąsiedztwie), charakteryzujące się niewielką głębokością do 40 m. To właśnie stwierdzenie potwierdza wszelkie dotychczasowe sugestie, że tarło szprota odbywa się na niewielkich głębokościach.

D i x o n i M u l i c k i w swoich badaniach szprotowych z roku 1938 wykazują (przyjmując za wskaźnik nasilenia tarła procent ciekniących samic), że największe nasilenie tarła przypada na trzecią dekadę maja. Natomiast badania nad występowaniem jaj szprota wykazują największe nasilenie w ich występowaniu w lipcu. Mamy więc do czynienia z dwoma

*) Pomiar były dokonywane na materiale zakonserwowanym, dlatego też długość ich spowodowana konserwacją (ściągnięcie) może być różna od długości larw żywych.

bardzo od siebie oddalonymi okresami. Wytlumaczenie jednak tego faktu zdaje się nie nastroczać większych trudności. Początek tarła szprota przypada na połowę maja. Być może, że większa ilość samic przystępuje od razu do tarła, a potem ilość ich maleje, względnie dalsze tarło przypada na różne okresy. Szprot bowiem jak wykazał Heidrich (1925) nie składa od razu całej ikry, lecz „porcjami” w miarę dojrzewania jaj co 8—10 dni. Takich porcji składa każdy osobnik 8—9, przez co tarło pojedynczego osobnika trwa około 2½ miesiąca. Pierwsze porcje jaj są niewielkie i choć znaczna może być ilość samic składających jaja, może się to nasilenie tarła nie zaznaczyć w badaniach ilościowych nad występowaniem jaj. W następnych okresach do dawniej złożonych jaj dochodzą nowe porcje (które w zasadzie są większe od pierwszych), przez co maksimum występowania jaj w stosunku do procentu trących się samic może być znacznie przesunięte.

W dawnej literaturze (Ehrenbaum E. i Strodtmann (1904), Strodtmann (1906), Heinen (1912), Mielcki Künne (1935)), przeważnie niemieckiej, brak jest badań tego rodzaju jak nasze, odznaczających się obserwacjami w czasie całego okresu tarła, są tylko jednorazowe wyjazdy przypadające przeważnie na miesiąc maj. Jednakowoż już te ekspedycje, a szczególnie jedna z nich z roku 1931 (Mielcki Künne 1935) rzuca bardzo charakterystyczne światło i pozwala nam wnioskować, że na podstawie obserwacji poczynionych w okresie tarła można przypuszczać o połowach szprota za lat 3 lub 4. Mianowicie ekspedycja ta stwierdziła wówczas bardzo liczne występowanie jaj szprota w obrębie basenu Gdańskiego. Ilość znalezionych pod 1 m² powierzchni jaj wynosiła 1273, na stacji ekspedycji 34. Na stacji 35, położonej w południowej części Zatoki Gdańskiej oraz na stacji 33 znajdującej się na przejściu między basenem Gdańskim a Gotlandzkim, ilość jaj pod 1 m² powierzchni dochodziła do 500. Mniej obfite tarło było wówczas w basenie Bornholmskim, ale ilość jaj pod 1 m² powierzchni dochodziła na trzech stacjach (24, 40 i 41) do 300. Natomiast w obrębie basenu Gotlandzkiego ilość jaj była bardzo nieznaczna i na wysokości linii Gotland — brzegi łotewskie (stacja 30 i 31) wynosiła pod 1 m² około 20. Przyczyną tak różnego nasilenia w występowaniu jaj, a co za tym idzie tarła, jest temperatura. Jak z załączonej tabelki V widać, najwyższa temperatura była w obrębie basenu Gdańskiego. Nie jest wykluczone, że odchodzące od naszych brzegów na wiosnę na otwarte morze szproty zatrzymały się tutaj na skutek wyższej temperatury i tu w warstwach przypowierzchniowych odbyły tarło. Tak olbrzymiej ilości jaj w obrębie Bałtyku nigdy dotychczas nie stwierdzono.

TAB. V

Warunki termiczne w Bałtyku w maju 1931 r.
Termical conditions in Baltic in May 1931 (Mielck and Künne, 1935)

Głębia - Deep	Temp. na powierzchni on the surface
Bornholmska of Bornholm	9,3 °C
Gdańska ot Gdansk	18,8 °C
Gotlandzka of Gotland	6,3 °C

Teraz zwróćmy uwagę na rolę rocznika 1931 w późniejszych połowach szprot. Rocznik ten może odgrywać poważną rolę w połowach jako szprot 3, 4 i 5-letni. Brak nam zupełnie analiz połowów za rok 1934/35, które mogłyby wykazać rolę tego rocznika jako szprot trzyletniego, mamy natomiast badania Dixon'a (1938) za rok 1935/36 i 1936/37, na podstawie których można określić rolę rocznika 1931 jako 4 i 5-latków. W sezonie 1935/36 rocznik 1931 stanowił 54% połowów, co w konkretnych cyfrach w samych tylko połowach polskich da nam przeszło 8 000 ton (całość połowów polskich w sezonie 1935/36 wynosiła 16 175 ton), do tego dochodzą jeszcze połowy gdańskie i niemieckie z Prus Wschodnich.

W następnym sezonie połowów 1936/37, jako 5-latki wystąpił ten rocznik w 21,7%. Przypadek taki, by 5-latki występowały w połowach tak obficie, należy do rzadkości i świadczy wymownie o tym, jak wielkie były zapasy szprot urodzonego w roku 1931.

Tak więc z zestawienia wyników badań ekspedycji niemieckiej w roku 1931 nad występowaniem jaj i larw szprot z jednej strony oraz badań Dixon'a nad składem połowów w latach 1935/36 i 36/37 z drugiej, widzimy wyraźnie, że na podstawie badań planktonowych szerszego terenu w okresie tarła szprotowego, możemy z wielkim prawdopodobieństwem przypuszczać o przyszej wydajności rybołówstwa szprotowego.

Porównując wyniki badań planktonowych ekspedycji niemieckiej w roku 1931 i naszych z roku 1938. możemy z wielkim prawdopodobieństwem przewidzieć, że przy

szłych połowów szprota będzie bardzo mała. Wydają się też dlatego konieczne pewne zarządzenia ochronne, niedopuszczające do wyniszczenia stada.

2. Dorsz — *Gadus morrhua* L.

Tabela VI przedstawia występowanie jaj i larw dorsza w ciągu całego okresu badań.

Charakterystyczne dla tej grupy jaj jest, że występują one tylko na tych stacjach, których głębokość jest znaczna i obejmuje warstwę o wyższym niż 10‰ zasoleniu.

T A B. VI.

Ilościowe rozmieszczenie jaj i larw *Gadus morrhua*
w Bałtyku Środkowym w 1938 r.

Quantitative distribution of eggs and larvae of Gadus morrhua
in the Middle Baltic in 1938

Nr stacji Nr of station	Data Date 1938	Głębokość w m Depth in m	Ilość jaj i larw pod 1 m ² pow. Number of eggs and larvae under 1 m ² of surf.	
			jaja — eggs	larwy — larvae
1	17 V	90	5	0
2	"	88	2	0
5	"	100	1	1
9	2 VI	88	23	2
10	"	100	54	4
11	"	92	4	2
IV	8 VI	103	5	0
12	"	79	13	2
13	"	85	16	1
15	"	80	2	0
22	14 VI	150	3	0
23	"	120	3	0
24	"	127	11	0
29	18 VI	90	24	1
30	"	93	5	1
32	4 VII	86	1	0
41	8 VII	145	1	0
42	"	126	1	0
43	"	136	13	0
50	10 VII	90	27	1
51	"	100	48	0
52	"	97	10	1

Z załączonej tabelki 6 widzimy, że główne miejsce występowania jaj dorsza, to baseny Gdański i Gotlandzki, przy czym Gdański jest bogatszy. Obfite stosunkowo występowanie

nie jaj dorsza na Głębi Gdańskiej wskazuje, że w czasie naszych badań tarło dorsza było w pełni.

Larwy dorsza w ilości 16 sztuk zostały stwierdzone również w basenie Gdańskim (tabelka VI). Wielkość larw wahała się od 4—6,5 mm. Najmłodsze stadia posiadały woreczek żółtkowy.

3. Motela — *Onos cimbrius* L.

Podobne rozmieszczenie jak jaja *Gadus morrhua* w Bałtyku Środkowym wykazują jaja *Onos cimbrius*. Występują one również tylko w najniższych, najbardziej słonych warstwach wody, w których odbywa się tarło. Drobne, z kulkami tłuszczu jaja tego gatunku, najliczniej występowały, podobnie jak i dorsza, na Głębi Gdańskiej (tab. VIII). Badania przeprowadzone tak na początku jak i na końcu wypraw wykazują, że przez cały ten czas tarło było w pełni.

T A B. VII

Ilościowe rozmieszczenie jaj i larw *Onos cimbrius* w Bałtyku Środkowym podczas wypraw w okresie maj—lipiec 1938 r.

Quantitative distribution of eggs and larvae of Onos cimbrius in the Middle Baltic during May — July 1938 expeditions

Nr stacji Nr of station	Data Date 1938	Głęb. w m Depth in m	Ilość pod 1 m ₂ pow. Nr under 1 m ₂ of surface		Nr stacji Nr of station	Data Date 1938	Głęb. w m Depth in m	Ilość pod 1 m ₂ pow. Nr under 1 m ₂ of surface	
			Jaja Eggs	Larwy Larvae				Jaja Eggs	Larwy Larvae
			1	17 V				90	4
2	„	88	11	1	29	18 VI	90	135	3
III	27 V	77	4	0	30	19 VI	93	40	0
9	2 VI	88	49	4	32	4 VII	86	18	0
10	„	100	116	3	33	„	88	27	0
11	„	92	98	1	35	5 VII	97	2	0
IV	8 VI	103	85	0	XI	6 VII	105	4	0
12	„	79	101	0	41	8 VII	145	40	0
13	„	85	70	3	42	„	126	32	0
14	„	81	18	0	43	„	136	33	0
15	„	80	17	0	49	9 VII	77	1	1
17	9 VI	86	1	0	50	10 VII	90	134	1
22	14 VI	150	4	0	51	„	100	98	0
23	„	120	40	0	52	„	97	79	1

Larwy moteli wykazują nieco odmienne rozmieszczenie niż jaja. Występują one niekiedy w miejscach gdzie nie ma już jaj. Były one łowione nie tylko przy pomocy sieci Hensen a przechodzącej w czasie pionowego zaciągu przez wszystkie warstwy, od najniższych, najbardziej słonych, gdzie licznie występują jaja tego gatunku, ale też przy pomocy sieci narybko-

wej, przy zaciągach poziomych tuż pod powierzchnią i blisko brzegów. Takie przypadki notowano na stacjach d₆, 46, 47, 48 i XII. Długość znalezionych w tych punktach larw waha się od 3,5—10 mm. Ogólnie złowiono wszystkich larw tego gatunku 28. Tak więc larwy po wylęgnięciu się, opuszczają warstwy w których się urodziły, dążą ku powierzchni i tu odbywają swój dalszy rozwój.

4. Śledź — *Clupea harengus* L.

Wśród larw śledzia, złowionych w czasie rejsów, można wyróżnić dwie grupy. Jedna, to larwy większe od 43—50 mm, już z założonymi wszystkimi płetwami, ale płetwa brzuszna jeszcze w położeniu pierwotnym przed płetwą grzbietową. Są to prawdopodobnie larwy śledzi rasy jesiennej urodzone poprzedzającej jesieni. Larw tych było 7. 3 z nich zostały złowione 17 maja na stacji 6 i 2 18 maja na stacji 7, 2 zaś 14 czerwca na stacji 22.

Drugą grupę stanowią larwy małe od 7 mm z resztką woreczka żółtkowego do 19 mm długości. Larwy te w sieci Hensena trafiały się bardzo rzadko, a brak sieci narybkowej do połowów poziomych z odpowiednio gęstego materiału w czasie I i II rejsu nie pozwoliły określić dokładnie początków pojawu tych larw w planktonie. Pierwszą larwę tego gatunku stwierdziłem dnia 2. VI. w wodach Głębi Gdańskiej. Długość jej (w stanie zakonserwowanym) wynosiła 7 mm i zaopatrzona była jeszcze w woreczek żółtkowy.

Największe ilości larw tego gatunku zostały stwierdzone w czasie III wyprawy w połowach poziomych siecią narybkową. Głównym rejonem występowania był obszar położony na południe od Gotlandu po stację 36 i na wschód po stację 40. W rejonie tym złowiono 71 larw. Prócz tego małe ilości larw stwierdzono w pobliżu brzegów łotewskich (na stacji d₆ 3 larwy i na stacji 46 1 larwa), tak że ogólnie w czasie tego rejsu złowiono 75 larw.

Długość larw wahała się od 7,5 mm do 19,5 mm. Najmłodsze 7,5 oraz 8-milimetrowe okazy zawierały zawsze woreczek żółtkowy, najstarszy zaś okaz 19,5 milimetrowy miał już założone płetwy grzbietową i odbytową.

5. Stornia — *Pleuronectes flesus* L.

W czasie wszystkich rejsów ilość złowionych larw tego gatunku wynosiła 22. Były one łowione tak siecią Hensena przy zaciągach pionowych jak i siecią narybkową. Jakkolwiek larwy te występowały w ciągu całego okresu badań, to jed-

nak najliczniej zostały złowione 10. VI. na stacji V przy pomocy małej sieci narybkowej. Połów ten dał 9 larw wielkości od 6 do 8 mm. Ogólnie wielkość larw wahała się od 4—9 mm. Wielkości skrajne tj. 4 i 9 mm wystąpiły tylko raz. Wszystkie larwy były jeszcze symetryczne, tylko u największego 9-milimetrowego okazu zaznaczała się asymetria przez nieznaczne przesunięcie oka ku środkowej części głowy.

6. Kur Głowacz — *Cottus bubalis* L.

3 larwy tego gatunku zostały złowione w zaciągach poziomych siecią narybkową w czasie trzeciego rejsu w lipcu. Jedna na stacji d (długość 7 mm), druga na stacji 39 (5,5 mm) a trzecia na stacji 46 (8 mm).

7. Dennik — *Liparis vulgaris* Flem.

Larwy tego gatunku wystąpiły w czasie rejsów pięciokrotnie, na stacjach 19, 20, 39, 41 i XIII po jednej na każdej stacji. Znajdywane były tylko w zaciągach pionowych. Wielkość ich wahała się od 4,5—11 mm. Dwie największe larwy 10 i 11-mm miały już wykształconą przysawkę czepną.

8. *Ammodytes* sp.

Wielkość larw i młodocianych ryb tego rodzaju, złowionych w czasie wszystkich rejsów (187 sztuk) wahała się od 4,5—80 mm. Najmłodsze stadia 4,5-milimetrowe posiadały jeszcze woreczek żółtkowy. Wydaje się rzeczą wielce prawdopodobną, że mamy tu do czynienia z larwami i formami młodocianymi dwóch gatunków.

Grupa I występująca głównie w czasie pierwszego rejsu mająca w swym składzie osobniki od 17—80 mm należała prawdopodobnie do gatunku *Ammodytes marinus*, mającego tarło według Kändlera (1937) od listopada do lutego. W następnych rejsach okazy tego gatunku występują coraz rzadziej i są coraz większe, do 80 mm długości. Ogólnie do tej grupy można zaliczyć 65 okazów. Charakterystyczną rzeczą dla tej grupy jest, że występowała obficie w połowach nocnych siecią narybkową pod powierzchnią, a głównymi miejscami ich połowów były stacje położone z dala od brzegów.

Pierwsze okazy drugiej grupy zostały złowione już 20 maja na stacji I. Długość ich wynosiła od 4,5 do 9,0 mm. Najmłodsze okazy posiadają jeszcze pecherzyk żółtkowy. Najwię-

ksze okazy tej grupy osiągnęły w lipcu 21 mm. Najliczniej występowały one na stacjach położonych w pobliżu brzegów. Prawdopodobnie należałoby uważać je za larwy *Ammodytes tcbianus* mającego tarło w okresie marzec — maj.

9. *Lumpenus lampretaeformis* Walb.

Larwy wystąpiły czterokrotnie w czasie wszystkich rejsów i wszystkie zostały złowione w południowej części badanego obszaru, złowiono je bowiem na stacji 1 (długość larwy 25 mm), na stacji 16 (32 mm), stacji 30 (18 mm) i stacji 33 (18 mm). Jest to gatunek zimnowodny, dlatego być może larwy zostały złowione w rejonie o znacznej głębokości (przy zaciągach pionowych), którego najniższe warstwy wykazują niską i jednostajną temperaturę. Larwy 18 mm miały jeszcze pokąsną resztkę woreczka żółtkowego.

10. B a b k a — *Gobius* sp.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa miałem do czynienia z gatunkiem *Gobius minutus*, na co wskazywałyby okres występowania larw (z górą 1000). Wystąpiły one dopiero w połowach z drugiej połowy czerwca, ale jeszcze nielicznie. Najobficiej były łowione w lipcu. Bardzo charakterystyczne jest rozmieszczenie larw tego rodzaju. Występują one obficie w miejscach płytkich, nad Ławicą Hoborg i w pobliżu brzegów, jak np. na stacjach 39, d₂, d₄, 46, ale najobficiej na stacji d₃ w zatoce portu Burgsvik oraz na stacji d₆ na której złowiono 496 osobników w 15-minutowym zaciągu poziomym siecią narybkową. Wielkość złowionych larw wahała się od 3—10 mm.

11. Ostroplętwiec — *Centronotus (Pholis) gunellus* L.

Larwa długości 25 mm została złowiona w czasie drugiego rejsu na stacji 27.

12. Ciernik — *Gasterosteus aculeatus* L.

1 larwa 7 mm została złowiona dnia 8. VII. na stacji 46 w zaciągu poziomym siecią narybkową.

C. MACROPLANKTON

Te same połowy, które posłużyły do określenia rozmieszczenia jaj i larw ryb, posłużyły też do opracowania rozmieszczenia większych organizmów planktonowych w obrębie badanego obszaru. Najmniejszym organizmem, który brałem pod uwagę w niniejszym opracowaniu był z *Copepoda Limnocalanus grimaldi*.

Podobnie jak wśród jaj i larw ryb można było ogólnie wyróżnić dwie grupy, z których jedna to formy powierzchniowe i ciepłowodne, druga to formy głębokowodne, zimnowodne, a także szukające bardziej słonych wód (bo te dwa ostatnie warunki zostają zrealizowane w Bałtyku w większych głębokościach). Niektóre więc z tych organizmów występują liczniej raczej bliżej brzegów i na miejscach płytkich, inne tylko tam gdzie głębokość jest znaczna i są spełnione warunki wyżej podane, tj. niska temperatura i wyższe zasolenie.

1. *Halitholus cirratus* Hartlaub

Gatunek ten należy właśnie do tej grupy dla której do życia niezbędna jest niska temperatura. Tabela 9 podaje ilościowe występowanie tego gatunku na poszczególnych stacjach pod 1 m² powierzchni. Stwierdzamy obecność jego tylko na stacjach głębszych, przy czym szczególne zagęszczenie wykazuje rejon południowy badanego obszaru. W basenie Gotlandzkim występowanie jego jest bardzo znikome. Najliczniej występuje *Halitholus cirratus* w maju i czerwcu, potem ilość jego spada znacznie.

Wielkość poszczególnych osobników jest bardzo różna i waha się od 2 mm do 16 mm wysokości ich dzwonkowatego ciała.

T A B. VIII

Ilościowe rozmieszczenie *Halitholus cirratus* w Bałtyku Środkowym w okresie maj—lipiec 1938 r.

Quantitative distribution of Halitholus cirratus in the Middle Baltic during May — July 1938

Nr stacji <i>Nr of station</i>	Data <i>Date</i> 1938	Głębokość w m <i>Depth in m</i>	Ilość osobników pod 1 m ² pow. <i>Nr of individuals under 1 m² of surf.</i>
1	17 V	90	4
2	"	88	30
3	"	78	5
5	"	100	1
III	27 V	77	20
9	2 VI	88	18
10	"	100	15
11	"	92	11
12	8 VI	79	14
13	"	85	15
14	"	81	21
15	"	80	25
VI	9 VI	103	8
24	14 VI	127	1

Nr stacji <i>Nr of station</i>	Data <i>Date</i> 1939	Głębokość w m <i>Depth in m</i>	Ilość osobników pod 1 m pow. <i>Nr of individuals under 1 m of surf.</i>
28	18 VI	71	1
29	"	90	2
30	"	93	2
32	4 VII	86	3
XI	6 VII	105	1
43	8 VII	136	1
50	9 VII	90	1

2. *Cyanea capillata* L.

Podobne rozmieszczenie do poprzedniego wykazuje i ten gatunek. Spotyka się go tylko na stacjach, których głębokość jest bardzo znaczna. Nie jest on jednakowoż tak liczny jak poprzedni i maksymalna liczba znalezionych jest 3 na stacji IV. Sądząc z połowów gatunek ten jest o wiele częstszy w basenie Gdańskim niż w Gotlandzkim. *Cyanea capillata* przebywa najliczniej w najgłębszych, słonych warstwach basenów, dowodem czego może być jej masowe wprost występowanie w sieciach przy połowach ryb włokiem dennym.

Wielkość złowionych osobników była bardzo różna. Najmniejsze były to na pół przeobrażone *ephyry*, które trafiły się dwa razy. W stanie zakonserwowanym średnica ich wynosiła 10 mm. Największy złowiony osobnik miał około 10 cm średnicy.

3. *Aurelia aurita* L.

Gatunek ten w czasie naszych rejsów ukazał się dopiero w lipcu tj. w czasie rejsu trzeciego. Połowy pionowe przy pomocy sieci Hensena wykazały skupienie osobników tego gatunku w pobliżu Helu oraz Łotwy. Przypuszczalnie dalszym etapem jest rozprzestrzenienie się z miejsc skupienia na cały obszar. Charakterystycznych danych dostarczyły połowy poziome siecią narybkową. Okazało się bowiem, że wtedy kiedy w pobliżu Helu skład połowu meduz jest bardzo urozmaicony przez równoczesne występowanie ephyry i meduz wszelkiej wielkości aż do 5 cm średnicy ciała, to przy brzegach Łotwy w tym samym czasie występują tylko ephyry i na pół przeobrażone meduzy do 1 cm średnicy. Widzimy więc rozwój tego gatunku w okolicach Libawy w stosunku do rozwoju w pobliżu Helu znacznie opóźniony. Na 207 osobników znalezionych w 15-minutowym zaciągu siecią narybkową na stacji 6_s, ani jeden nie był w ostatecznej postaci meduzy, lecz same ephyry, natomiast w takim samym zaciągu następnego dnia na stacji 53 przewagę stanowiły 5-centymetrowe meduzy.

4. *Pleurobrachia pileus* (O. P. Müller)

Podobnie jak dwa gatunki z *Coelenterata* (tj. *Halitholus cirratus* i *Cyanea capillata*) tak i ten gatunek z *Ctenophora* swoje występowanie ogranicza tylko do basenów, omijając miejsca płytkie. O ilościowym występowaniu na poszczególnych stacjach nic powiedzieć nie można, ponieważ te delikatne organizmy przy filtrowaniu zawartości zbiornika siatki przez sitko, a być może że też w czasie wyciągania sieci przez powstałe prądy, ulegały niemal zawsze całkowitemu zniszczeniu. Tylko w wyjątkowych przypadkach otrzymywałem całe organizmy, z których największy miał 16 mm długości.

5. *Limnocalanus grimaldi* De Guerne

Największy z naszych *Copepoda* nie jest zbyt liczny gatunkiem w wodach Środkowego Bałtyku. Reliktowy ten gatunek potrzebuje do życia niskiej temperatury i małego zasolenia.

T A B. IX

Ilościowe rozmieszczenie *Limnocalanus grimaldi* w Bałtyku Środkowym w okresie maj—lipiec 1938 r.

Quantitative distribution of Limnocalanus grimaldi in the Middle Baltic during May — July 1938

Nr stacji <i>Nr of station</i>	Data <i>Date</i> 1938	Głębokość w m <i>Depth in m</i>	Ilość osobn. pod 1 m ² pow. <i>Nr of individuals under 1 m² of surf.</i>	Nr stacji <i>Nr of station</i>	Data <i>Date</i> 1938	Głębokość w m <i>Depth in m</i>	Ilość osobn. pod 1 m ² pow. <i>Nr of individuals under 1 m² of surf.</i>
1	17 X	90	6	V	10 VI	63	1
2	"	88	4	21	14 VI	40	9
3	"	78	1	23	"	120	7
4	"	97	5	24	"	127	1
5	"	100	10	25	18 VI	27	1
6	"	69	6	27	"	45	1
7	18 V	23	1	32	4 VII	86	1
8	"	30	10	36	5 VII	97	15
I	19 V	8	1	38	"	26	2
III	27 V	77	1	39	"	27	3
9	2 VI	88	2	XI	6 VII	105	5
10	"	100	2	41	8 VII	145	43
13	8 VI	85	4	42	"	126	2
15	"	80	4	43	"	136	3
16	9 VI	93	7	49	9 VII	77	2
17	"	86	90	50	10 VII	90	2
18	"	40	7	51	"	100	4
IV	"	103	4	52	"	97	2

Ten warunek jest spełniony w północnej części Bałtyku i tam jest jego główny rejon występowania. W Bałtyku Środkowym, jak widać z załączonej tabelki, maksymalne jego zagęszczenie było na stacji 17 wynoszące 90 osobników *) pod 1 m². Drugie znaczne zagęszczenie stwierdzono na stacji 41. Poza tym występowanie ilościowe było niewielkie, w zasadzie nie przekraczało 10 osobników pod 1 m² powierzchni. Można powiedzieć, że *Limnocalanus grimaldi* występuje na całym badanym terenie zachodząc nawet na obszar naszego Małego Morza (stacja I).

6. *Hyperia galba* (Mont)

Jeden osobnik tego gatunku został złowiony w zaciągu pionowym siecią Hensena wraz z meduzą *Cyanea capillata* na stacji 23.

7. *Mysidacea*

Ta grupa zwierząt występowała w czasie naszych wypraw bardzo obficie. Trudno jednakowoż podawać ilościowe wyniki w ten sam sposób dla tych organizmów jak dla innych, ponieważ są to przeważnie (*Mysis mixta*) organizmy głęboko- i zimnowodne, ale o wielkiej zdolności do wędrówek pionowych. Ponieważ badania nasze odbywały się tak w dzień jak i w nocy, przeto i wyniki musiały być różne, uwarunkowane już nie tylko różnym miejscem połowu ale różną porą doby. W dzień przebywają one przeważnie w głębokich wodach, a obdarzone szybkim ruchem, mogą przed zbliżającą się siatką uciec, w nocy natomiast trzymają się tuż przy powierzchni i są w niegrubej warstwie skupione. To zajmowanie niegrubej warstwy powoduje ich wielkie zagęszczenie i podczas gdy w czasie dnia połowy wykazywały pod 1 m² powierzchni kilka lub co najwyżej kilkadziesiąt osobników, to połowy nocne dawały ich kilkadziesiąt. Np. dnia 17. V. 38 o godzinie 21.40 było 549 osobników pod 1 m². Również i połowy siecia narybkowa w nocy pod powierzchnią dawały tysiące osobników. Połów składał się z osobników dojrzałych i młodocianych.

8. *Sagitta elegans baltica* Ritter — Zahony

Jak niemal wszystkie nasze gatunki makroplanktonowe, tak i ten gatunek należy do morskich, potrzebujących bardziej słonych wód. Toteż był on stwierdzony na tych stacjach o znacznej głębokości, które mają warstwę wód z zasoleniem po-

*) Przy liczeniu brałem pod uwagę razem osobniki dojrzałe i nie-dojrzałe.

wyżej 10³/₀₀. Warstwa ta w czasie naszych badań zaczynała się przeciętnie od 70 m. Załączona tabela 11 wykazuje bardzo silne skupienie osobników tego gatunku w basenie Gotlandzkim oraz mniej liczne w Głębi Gdańskiej. Poza tym występowanie jest naogół sporadyczne.

T A B. X

Ilościowe rozmieszczenie *Sagitta elegans f. baltica* w Bałtyku Środkowym w okresie maj—lipiec 1938 r.

Quantitative distribution of Sagitta elegans baltica in the Middle Baltic during May — July 1938

Nr stacji Nr of station	Data Date 1938	Głębokość w m Depth in m	Ilość osobn. pod 1 m ² pow. Nr of individuals under 1 m ² of surf		
			Dojrzałe Adult	Młodoc Young	Razem Together
1	17. V.	90	0	9	9
2	"	88	1	0	1
9	2. VI.	88	0	2	2
10	"	100	10	77	87
13	8. VI.	85	0	3	3
IV	9. VI.	103	1	1	2
22	14. VI.	150	1	0	1
24	"	127	0	2	2
32	4. VII.	86	1	0	1
33	"	88	0	1	1
41	8. VII.	145	0	1	1
43	"	136	20	372	392
44	9. VII.	63	0	1	1
50	10. VII.	98	0	1	1
51	"	100	3	44	47
52	"	97	3	24	27

W czasie badań przeważną część materiału stanowiły osobniki młode, niedojrzałe, od 4 mm długości. Długość osobników dojrzałych wynosiła 16 mm.

9. Inne organizmy

Obok stałych składników trafiały się niektóre organizmy sporadycznie. Do takich należą:

Harmothoe Sarsi K i n b e r g, której młode 6 mm długości osobniki trafiły się 2 razy na stacji 16 i III.

Również na stacji 16 złowiony został osobnik z grupy *Cumacea*, bliżej nieokreślony.

Dość często, a niekiedy nawet licznie w pionowych zaciągach siecią H e n s e n a łowiono gatunek *Pontoporeia femorata* K r ö y.

Na stacji III dostał się do sieci H e n s e n a młody 4,5-milimetrowy osobnik *Mesidotea entomon*.

SUMMARY

The author gives the results of Polish plankton investigations carried out in the Middle Baltic during the Summer 1938. These expeditions took place in May—July period. The investigations were made from Research Vessel m/s „Ewa“ and from fishery cutter „Starnia“. Dates of investigations, geographical position of stations, temperature and salinity of water are given on tab. I and II, the distribution of stations on chart 1.

The principal purpose of these expeditions was to establish the time and the places of sprat spawning in the Middle Baltic. On the basis of these investigations the author states, that the spawning of sprat in the Middle Baltic in 1938 was from mid-May to July. The spawning took place chiefly in two areas of small depth (to 40 m), — Hoborg Bank and near the coasts of Latvia (chart 2). The highest number of eggs was observed in July (tab. IV).

Besides eggs of sprat there was found a great number of eggs of *Gadus morrhua* (tab. VI) and *Onos cimbrius* (tab. VII). These were caught in the deepest parts (Deep of Gotland and Deep of Gdańsk) of the investigated area, where the salinity near the bottom was over 10‰.

During the same period in the investigated area the larvae of following fishes occurred: 1. *Clupea sprattus* L. (tab. IV), 2. *Gadus morrhua* L. (tab. VI), 3. *Onos cimbrius* L. (tab. VII), 4. *Clupea harengus* L., 5. *Pleuronectes flesus* L., 6. *Cottus bubalis* L., 7. *Liparis vulgaris* Flem., 8. *Ammodytes* sp., 9. *Lumpenus lampretaeformis* Walb., 10. *Gobius* sp., 11. *Centronotus gunellus* L., 12. *Gasterosteus aculeatus* L.

The same material was used to examine the distribution and quantitative appearance of macroplankton in the Middle Baltic.

Such species as: *Cuanea capillata* (L.), *Halitholus cirratus* Hartlaub (tab. VIII), *Pleurobrachia pileus* L., *Hyperia galba* (Mont) and *Sagitta elegans baltica* Ritter-Zahony (tab. X), occurred only on the stations of considerable depth, because these organisms need a lower temperature and higher salinity of water. These conditions are found in the Middle Baltic in the deepest water layers.

Aurelia aurita L. and *Limnocalanus grimaldi* DeGuerne (tab. IX) appeared in the whole investigated area. The quantitative distribution of some species is given in the tables.

L I T E R A T U R A.

1. Dixon B. 1938. — O spadku połowów szprota w sezonie 1937/38. — Biul. Stacji Morskiej w Helu. Nr 3.
2. Ehrenbaum E. 1905, 1909. — Eier und Larven von Fischen. — Nordisches Plankton. Bd 1.
3. Ehrenbaum E. und Strodtmann S. 1904. — Eier und Jugendformen der Ostseefische. — I Bericht — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd 6.
4. Fage L. 1920. — Engraulidae Clupeidae. IV. Le Sprat (*Clupea sprattus* Linné). — Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908—10 to the Mediterranean and Adjacent Seas. Vol. II (Biology), 94, Copenhagen.
5. Heidrich H. 1925. — Über die Fortpflanzung von *Clupea sprattus* in der Kieler Bucht. — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd 20.
6. Heinen A. 1912. — Die planktonischen Fischeier und Larven der Ostsee (1910/11). — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Kiel. Bd 14.
7. Hessle Chr. 1925. — The herrings along the Baltic coast of Sweden. — Publication de Circonstance. Nr 89. Copenhagen.
8. Hessle Chr. 1927. — Sprat and Sprat-Fishery on the Baltic Coast of Sweden. — Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. Nr 262. Stockholm.
9. Hessle Chr. och Vallin S. 1934. — Undersökningar över plankton och dess växlingar i Oestersjön under åren 1925—1927. — Svensk. Hydrogr.-Biol. Komm. Skrifter. N. S. Biologi. Bd I. Nr 5.
10. Kändler R. 1937. — Beobachtungen über die Laichzeit der Ammodytes-Arten in Nord- und Ostsee. — Zoologischer Anzeiger. Bd 118.
11. Lebour M. V. 1921. — The Larval and Post-Larval Stages of the Pilchard, Sprat and Herring from Plymouth District. — Journ. Marine Biological Assoc. N. Ser. Vol. XII. Nr 3.
12. Mańkowski Wł. 1937. — Notatka o zooplanktonie Zatoki Gdańskiej. — Biul. Stacji Morskiej w Helu. Nr 1.
13. Mańkowski Wł. 1938. — Notatka o zooplanktonie Zatoki Gdańskiej (Uzupelnienie). — Biul. Stacji Morskiej w Helu. Nr 3.
14. Mańkowski Wł. 1938. — *Oithona similis* Claus składnik planktonu Bałtyku zachodniego w wodach Zatoki Gdańskiej. — Biul. Stacji Morskiej Nr 3.
15. Mielck W. 1926. — Untersuchungen über die pelagische Fischbrut (Eier und Larven) in der Ostsee im April 1925. — Ber. d. Deutsch. Wiss. Komm. f. Meeresf. N. F. Bd 2.
16. Mielck W. 1926. — Die Verbreitung der grösseren Planktontiere in der Ostsee im April 1925. — Br. d. Deutsch. Wiss. Komm. f. Meeresf. N. F. Bd 2.
17. Mielck W. und Kühne C. 1935. — Fischbrut- und Plankton-Untersuchungen auf dem Reichsforschungsdampfer „Poseidon“ in der Ostsee, Mai—Juni 1931. — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd. XIX.
18. Schneider G. 1908. — Die Clupeiden der Ostsee. — Rapp. et Proc. Verb. — Bd IX. Copenhagen.
19. Strodtmann S. 1906. — Laichen und Wandern der Ostseefische. II Bericht. — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd 7.
20. Strodtmann S. 1918. — Weitere Untersuchungen über Ostseefische. III Bericht. — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd 14.
21. Täning A. V. 1936. — Young Herring and Sprat in Faroese Waters. — Meddel. Komm. Danmarks Fiskeri- og Havunders. S.: Fiskeri. Bd X.

W. MAŃKOWSKI

BADANIA MAKROPLANKTONOWE W ZATOCE GDAŃSKIEJ

W CZASIE CZERWIEC—LIPIEC 1946

*Macroplankton Investigations in the Gulf of Gdańsk
in June — July period 1946*

W S T Ę P

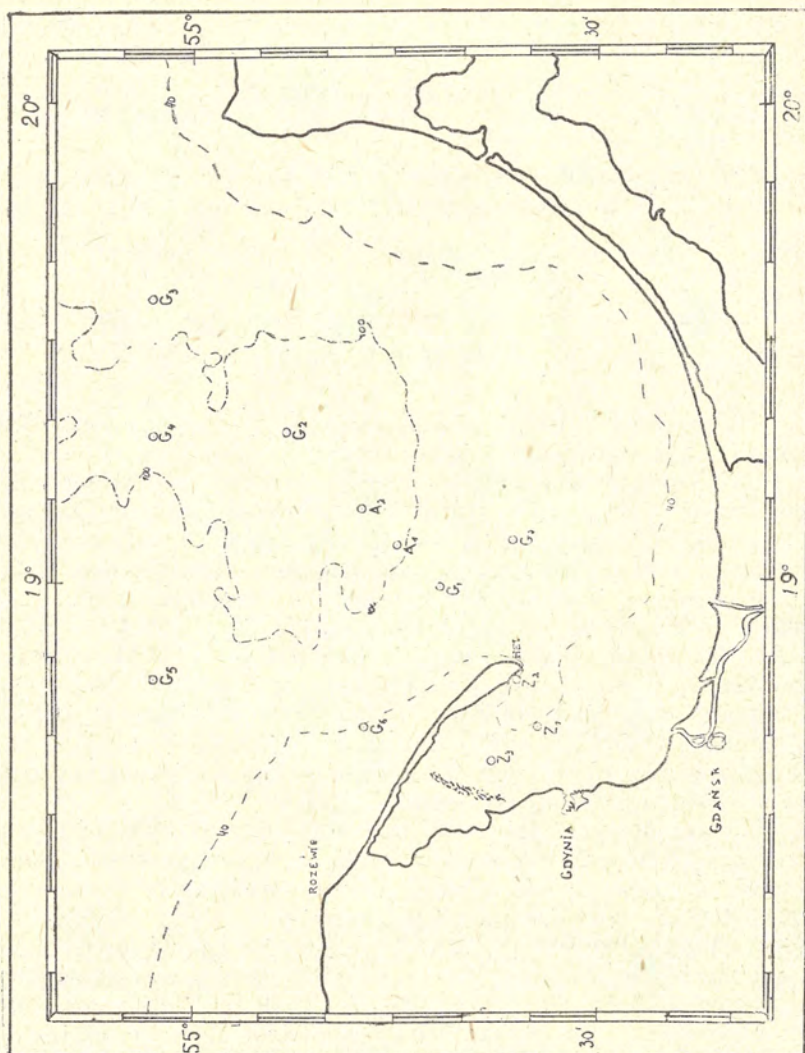
W czerwcu 1946 podjęto przerwane przez wojnę w r. 1939 badania hydrograficzno - planktonowe.

Niniejsza praca obejmuje część zebranego materiału, mianowicie tę jego część, która odnosi się do makroplanktonu obejmującego larwy i jaja ryb, trących się w okresie czerwiec — lipiec 1946 r. jako jeden rozdział, oraz bezkręgowce jako drugi rozdział. Materiał był zebrany na terenie Zatoki Gdańskiej. Prócz wyjazdów krótkich (dnia 18.VI, 28.VI, 2.VII i 22.VII) odbył się jeden rejs dłuższy (15 — 16.VII), którego założeniem było zbadać równoczesne występowanie jaj, larw i innych grup makroplanktonu na całym obszarze Zatoki Gdańskiej (mapka 1). Nie można było jednakowoż programu zrealizować w 100%, ponieważ wzmagająca się burza zapędziła nas w drugim dniu do portu.

Do pionowych połowów makroplanktonu była używana sieć typu Hensena, o średnicy otworu wpustowego 73 cm. Część filtrująca zrobiona z gazy młynarskiej Nr 3xxx. Na każdej stacji dokonywano 3 połowów pionowych od dna do powierzchni. Prócz tego jako uzupełniających używano sieci narybkowej o średnicy 75 cm i siatki planktonowej zwykłej o średnicy 50 cm. Siatka narybkowa była zrobiona z materiału workowego, jednak materiał ten okazał się za rzadkim do zatrzymywania larw ryb. Większa ilość larw ryb była łowiona przy pomocy zwykłej sieci planktonowej, zrobionej z gazy młynarskiej Nr 3xxx.

Na kuterze nie opracowywano materiałów zupełnie, ponieważ 90-konnego jednocylindrowego motoru, wywołuje poważne wstrząsy i drgania. Materiał był więc opracowy-

wany dopiero w pracowni w stanie zakonserwowanym i to dopiero w kilka miesięcy po zebraniu. Zwłoka była spowodowana brakiem przyrządów mierniczych, a zwłaszcza okularu mikrometrycznego.



Distribution of the plankton stations in the Gulf of Gdansk in 1946
Mapka 1. Rozmieszczenie stacji planktonowych w Zatoce Gdańskiej w r. 1946

Załączona tabelka 1 daje nam wykaz stacji wraz z ich położeniem geograficznym i danymi hydrograficznymi. Ujmuje je w sposób taki sam, jak w pracy planktonowej z r. 1938 (Mańkowski 11), a to celem łatwiejszego porównywania wyników.

T A B. I

Wykaz stacji — List of stations

Nazwa stacji Name of station	Położ. geograf. Geogr. posit.		Data Date 1946	Godz. Hour	Głęb. w m Depth in m	Temperat. w °C Temperat. in °C		Zasolenie w ‰ Salinity in ‰		S ¹⁰ / ₀₀ w głębi in depth m
	N	E				Na pow. On the surface	Przy dnie Near the bottom	Na pow. On the surface	Przy dnie Near the bottom	
A ₁	54° 45'	19° 04'	18.VI.	11.—	102	14,—	4,8	7,15	11,52	70
Z ₁	54° 37'	18° 37'	28.VI.	18.—	31	16,5	4,4	6,70	7,39	—
Z ₂	54° 36'	18° 48'	„	16.—	40	16,0	3,3	6,87	7,56	—
Z ₃	54° 34'	18° 42'	„	11.—	25	15,85	6,85	6,96	7,55	—
G ₁	54° 42'	19° 00'	2.VII.	8,45	82	15,1	4,—	7,12	10,01	80
A ₂	54° 47'	18° 08'	„	11,30	102	15,1	4,9	7,20	11,61	70
G ₁	„	„	15.VII.	4.—	88	16,6	4,5	—	11,48	70
G ₂	54° 52'	19° 17'	„	10,20	105	18,65	5,—	6,71	12,36	70
G ₃	55° 22'	19° 35'	„	13,30	78	20,05	4,95	7,38	10,96	75
G ₄	55° 22'	19° 17'	„	18.—	102	18,60	5,15	7,42	11,45	80
G ₅	55° 22'	18° 43'	„	23,10	90	17,8	3,95	7,33	11,21	60
G ₆	54° 47'	18° 40'	16.VII.	2,15	30	17,5	7,8	7,32	7,51	—
G ₇	54° 37'	19° 06'	„	5,30	—	7,8	—	—	—	—
G ₈	„	„	22.VII.	12,30	85	19,45	4,70	—	11,22	80
Z ₁	„	„	7.VIII.	10.—	44	18,20	17,—	7,33	7,30	—

A. WARUNKI HYDROGRAFICZNE

Badaniami hydrograficznymi w Morskim Laboratorium Rybackim zajmuje się p. Głowińska Amalia, której dziękuję za użyczenie mi wyników.

Temperatura wody na powierzchni w chwili rozpoczęcia badań tj. dnia 18.VI. jest już dość wysoka, wynosi bowiem 14° C na Głębi Gdańskiej. W Zatoce Puckiej w 10 dni później 28.VI. jest jeszcze wyższa, z maksimum 16,5° C na stacji Z₁ i Z₂. Miąższość jednakowoż warstwy wody cieplej jest niewielka, bo na stacji Z₃ w głębokości 20 m temperatura wynosi 6,85° C, podczas gdy w 10 m wynosi 12,78° C. Podobnie sprawa wygląda i na stacji Z₁, chociaż tu różnica między wspomnianymi warstwami wynosi tylko 3,2° C. Jeszcze cieńszą jest warstwa cieplej wody na Z₂, bo już w głęb. 10 m jest skok na 8,4° C z 11,6° C na głębokości 5 m. Jest to stacja najbardziej wrażliwa na wszelkie zmiany wywołane prądami.

Na Głębi Gdańskiej dnia 2.VII. temperatura wynosi 15,1° C w całej warstwie 10-metrowej grubości. Poniżej 10 m jest znacznie niższa.

W czasie rejsu dwudniowego 15 — 16.VII 1946 temperatura wód powierzchniowych wynosi od 16,6° C na stacji G₁

do 20,05° C na stacji G₃. Grubość warstwy cieplej jest nadal nieduża i tylko miejscami dochodzi do 20 m.

Temperatura warstw przydennych na Głębi Gdańskiej jest prawie stała, wahając się w różnym czasie i na różnych stacjach w tym samym czasie około 5° C. Przedstawia więc pod względem termicznym środowisko mniej więcej stałe.

Zasolenie warstw przypowierzchniowych wykazuje wahania od 6,70 — 7,42‰ na powierzchni. Zasolenie około 7,5‰ sięga aż mniej więcej 50 m w głąb.

Warstwy przydenne Głębi Gdańskiej wykazują zasolenie znacznie wyższe ponad 11‰. Najwyższe stwierdzono na stacji G₂ w głębokości 105 m. Wynosiło ono 12,36‰.

B. JAJA I LARWY RYB

W okresie badań stwierdzono w obrębie Zatoki Gdańskiej jaja i larwy następujących gatunków:

- a) Jaja: 1) *Clupea sprattus* L., 2) *Gadus morrhua* L.,
3) *Onos cimbrius* L.
- b) Larwy: 1) *Clupea sprattus* L., 2) *Gadus morrhua* L.,
3) *Onos cimbrius* L., 4) *Gadus merlangus* L.,
5) *Pleuronectes flesus* L., 6) *Rhombus maximus* L., 7) *Gobius* sp., 8) *Ammodytes* sp.

1. Szprot — *Clupea sprattus* L.

Jaja szproty wystąpiły już w pierwszych wyjazdach w planktonie tak Głębi Gdańskiej jak i w Zatoce Puckiej. Z tego wynika, że tarło szproty było już w tym czasie w toku. Według Fage'a optymalna temperatura dla tarła szproty w M. Północnym jest 8 — 11° C. Taka temperatura panowała w Zatoce Puckiej już z początkiem maja, do dnia 8 stwierdzono na punkcie Z₂ 10,8° C, Z₃ 7,5° C, Z₁ 9,5° C. Mogło się więc tarło w Zatoce Gdańskiej rozpocząć z początkiem maja. 18.VI ilość ikry znalezionej pod 1 m² powierzchni wynosi 43 ziarna. W późniejszym terminie, 28.VI na terenie Zatoki Puckiej (stacje Z₁ — Z₃) występowanie jaj jest słabsze, może z powodu bezpośredniej bliskości brzegów. W lipcu tarło jest w pełni, objawiając się nie tylko licznym występowaniem jaj ale i larw. Z końcem tegoż miesiąca tarło jest skończone. Ogólnie złowiono w czasie badań 9 018 ziarn ikry.

T A B. II

Tarło szprota w Zatoce Gdańskiej w r. 1946.
Spawning of sprat in the Gulf of Gdańsk during 1946

L. p. Nr	Data Date 1946	Miejsce połowu Place of catch	Głęb. w m Depth in m	S. Hensena		S narybkowa*)		S. planktonow.*)	
				Hensen net		Ringtrawl		Plankton net	
				Jaja Eggs	Larwy Larvae	Jaja Eggs	Larwy Larvae	Jaja Eggs	Larwy Larvae
1	18.VI.	A ₁	102	43	6	460	—	320	—
2	28.VI.	Z ₁	31	8	—	—	—	28	—
3	"	Z ₂	40	30	—	—	—	68	—
4	"	Z ₃	25	9	—	—	—	—	—
5	2.VII.	G ₁	82	246	83	671	2	252	1
6	"	A ₂	102	157	20	624	—	488	5
7	15.VII	G ₁	88	100	29	562	1	—	—
8	"	G ₂	105	230	1	236	—	11	7
9	"	G ₃	78	113	—	212	1	7	3
10	"	G ₄	102	206	24	2309	9	982	106
11	"	G ₅	90	42	78	36	2	3	22
12	16.VII.	G ₆	30	46	30	139	2	66	24
13	"	G ₇	—	—	—	—	—	271	1
14	22.VII.	G ₈	85	38	6	5	5	—	3
15	7.VIII.	Z ₁	44	—	—	—	—	—	—
				1268	277	5254	22	2496	172

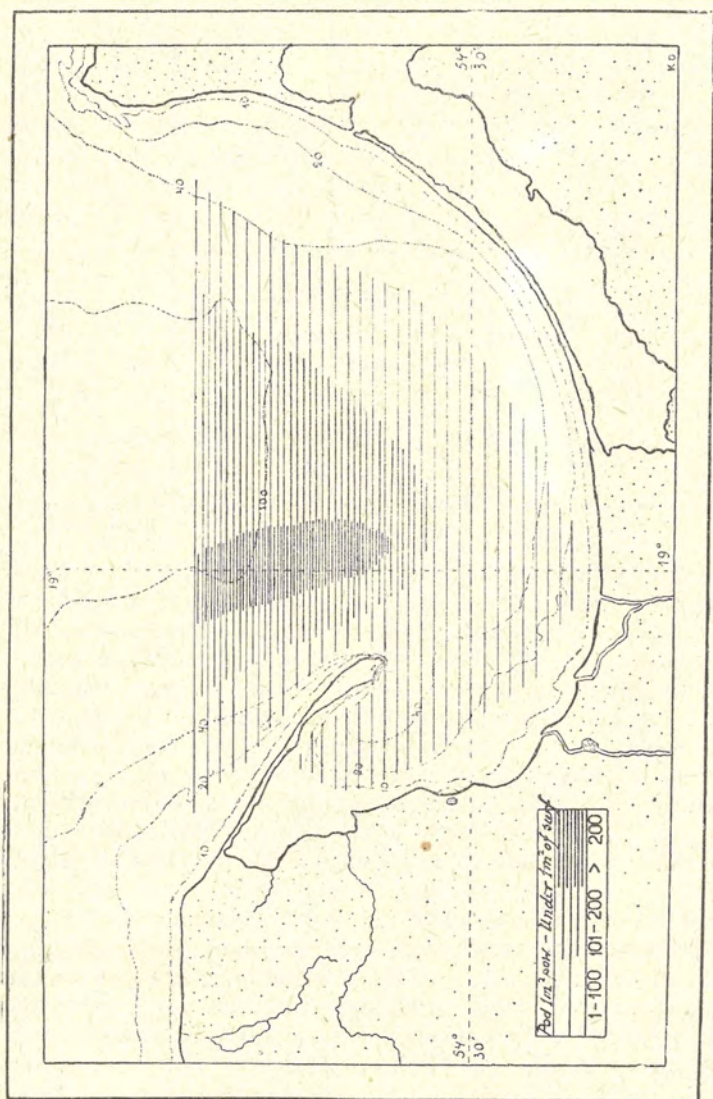
Miejscem tarła szprota była właściwie cała Zatoka Gdańska i raczej jej wody oddalone od brzegów obfitują w większą ilość larw i jaj. Przypuszczam, że w bezpośrednie sąsiedztwo brzegów została ikra prądami zaniesiona, bo ruchliwe przybrzeżne wody stanowią niezbyt dogodny teren do tarła szprota.

Mapki 2 i 3 ilustrują ilościowe rozmieszczenie jaj szprota w dwóch momentach tarła, mianowicie 2 i 15 lipca. Widać z nich, że największe zagęszczenie jaj nie jest w tym samym rejonie Zatoki Gdańskiej w czasie trwania tarła. Z początkiem lipca (mapka 2) stwierdzamy je w pobliżu cypla półwyspu Hel, natomiast w połowie lipca (mapka 3) na środku Głębi Gdańskiej.

Już w pierwszym wyjeździe na Głębię Gdańską stwierdzono obecność larw szprota, chociaż w minimalnej ilości i w najmłodszych stadiach od 4,6 — 4,8 mm długości, z woreczkiem żółtkowym. Przeprowadzone z końcem czerwca połowy w Zatoce Puckiej larw w tym rejonie nie wykazują. Obficie już występują larwy 2.VII. na Głębi Gdańskiej. Na punkcie G₁ pod 1 m² powierzchni znaleziono 83 larwy szprota. Jest to najobfitszy połów. Wielkość larw wahała się od 2,8 — 6,7.

*) 15-minutowy zaciąg poziomy pod powierzchnią.
in 15 minutes haul under the surface

W czasie 15 — 16 lipca, na różnych punktach stwierdzono mniejszą lub większą ilość larw, z maksimum na stacji G₅, wynoszącym 78 larw. Długość ich wynosiła od 3,1 — 22 mm.



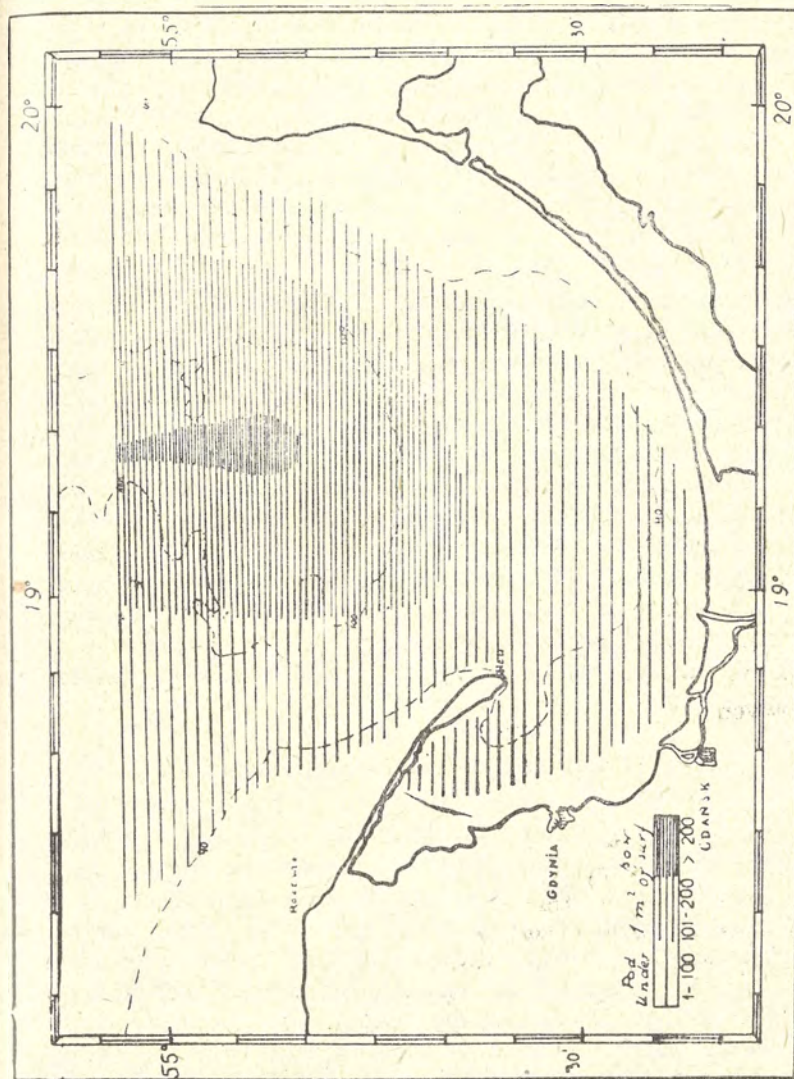
Mapka 2. Ilościowe rozmieszczenie jaj szprota w Zatoce Gdańskiej dnia 2 VII 1946

Quantitative distribution of sprat eggs in the Gulf of Gdańsk

Wreszcie 22.VII złowiono na punkcie G₅ kilka larw, wielkości od 3,5 — 8 mm. Obserwacje przeprowadzone w Zatoce Puckiej 7.VIII, nie wykazały już obecności jaj i larw szprota. Z jaj

wylęły się larwy, a te zostały prądami uniesione w inne rejonny.

Na podstawie tych badań trudno jest coś powiedzieć o początkach tarła, bo nasz wyjazd trafił już na tarło w toku. Ko-



niec zaś jego przypadek na koniec lipca. Wobec trudności oznaczenia początku tarła, trudno jest też oznaczyć tempo wzrostu larw. Prawdopodobnie tarło zaczęło się w pierwszych

dniach maja, bo temperatura wody na powierzchni 11.V 1946 r. wynosiła w Zatoce Puckiej 10,8° C. Z tego by wynikało, że larwy szprota urosły w ciągu dwóch miesięcy o około 20 mm.

Ciekawym jest rozmieszczenie ikry i larw szprota. Nie zawsze tam, gdzie jest zagęszczenie jaj, tam też jest i zagęszczenie larw. Czasem jest tak, a czasem inaczej. Tak np. dnia 2.VII na stacji G₁ zagęszczenie jaj i larw jest równoczesne. To samo da się stwierdzić i na stacji A₂ tego dnia badanej, jak i na stacji G₂ dnia 15.VII i G₃ dnia 16.VII. Inny obraz daje nam stacja G₂ i G₃, gdzie mimo znacznego zagęszczenia ikry (230 i 113 jaj pod 1 m² powierzchni), obecności larw nie stwierdza się. Jeszcze inaczej przedstawia się sprawa na punkcie G₅ — dnia 16.VII, gdzie jest mało ikry (42), a znaczna ilość larw (78).

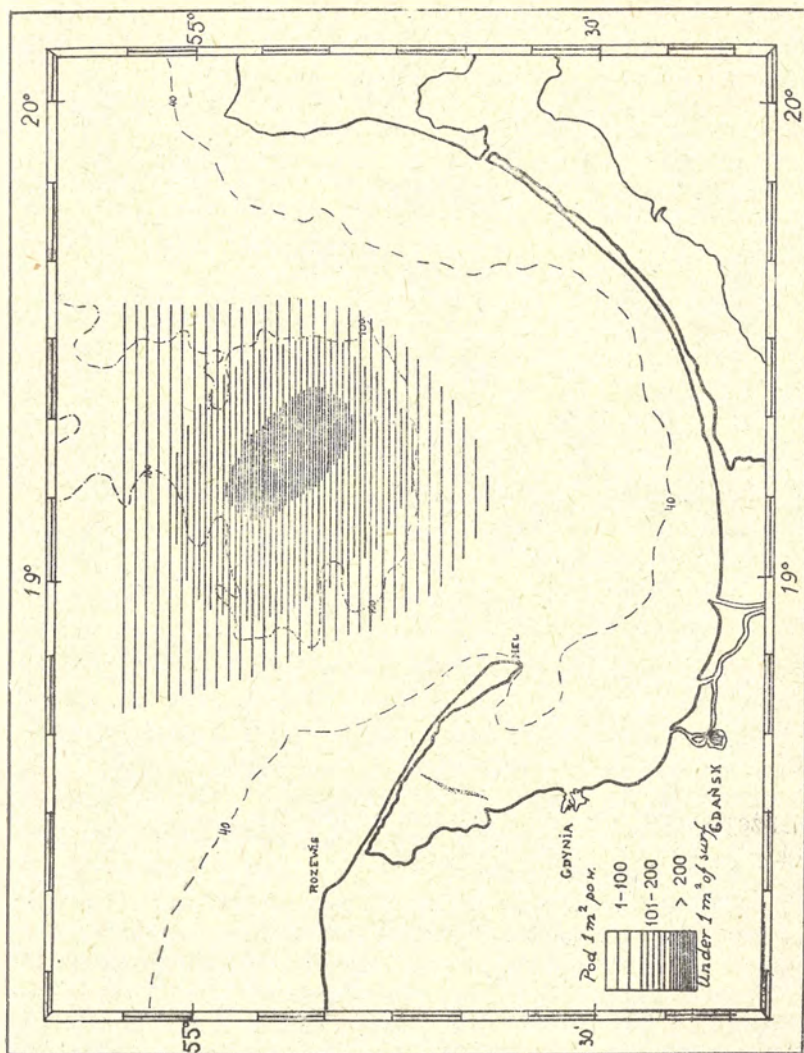
Może znacznie ciekawszymi są obserwacje nad rozmieszczeniem pionowym larw. Połowy pionowe siatką H e n s e n a dają nam przekrój przez wszystkie warstwy, natomiast połowy poziome ringtrawlem oraz siatką zwykłą, dają nam tylko wyniki z powierzchni. Jeżeli więc, jak np. 2.VII na obu stacjach, dnia 15.VII na stacji G₁ — G₆, stwierdzamy w zaciągach pionowych znaczną ilość larw, a w 15-minutowym zaciągu poziomym stwierdzamy albo kilka larw, albo zupełny ich brak, może to świadczyć o tym, że larwy szprota są w tym czasie w głębszych warstwach, bo połowy powierzchniowe stwierdzają małą ich ilość. Natomiast na stacji G₁ w zaciągu poziomym stwierdzamy znaczną ilość larw, czyli w tej porze dnia (godz. 17) larwy szprota bytują w warstwach przypowierzchniowych.

2. W ą t ł u s z — *Gadus morrhua* L.

Ikra dorsza wystąpiła już w czasie pierwszego wyjazdu na Głębię 18.VI, czyli tarło dorsza podobnie jak szprota, było już w tym czasie w toku. Czy wielka była przymieszka ikry (tych samych wymiarów) innych gatunków ryb, jak np. *Gadus merlangus*, który prawdopodobnie również trze się u nas, trudno powiedzieć, bo za mały jeszcze jest materiał do stwierdzenia tego faktu. Jeśliby jednak obca ikra stanowiła przymieszkę do ikry dorsza w tym okresie, byłby to raczej drobny ułamek procentu. Ogólnie złowiono 504 jaja.

Ikra dorsza wystąpiła tylko na tych stacjach, których głębokość przekraczała 70 m (Tab. 3). Znajduje się więc ona tylko w najgłębszej części Zatoki Gdańskiej, w niecce wypel-

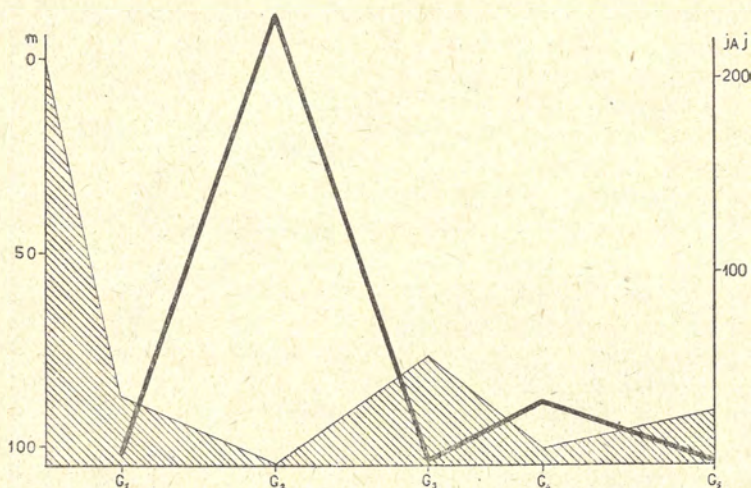
nionej najbardziej słoną wodą, której zasolenie przekracza $10^{0}/_{00}$ (Mapka 4). Tam tylko ona może być jeszcze pelagiczną. Niewiele więc było stacji, na których ikra dorsza została



Mapka 4. Ilościowe rozmieszczenie jaj dorsza w Zatoce Gdańskiej dnia 15 VII 1946
Quantitative distribution of cod eggs in the Gulf of Gdańsk on the 15th of July 1946

stwierdzona, bo tylko na 7— z 14— badanych. Na tych samych też stacjach wystąpiły liczniej larwy dorsza, ale są też stacje płytsze, na których obecność larw została stwierdzona. Możliwe jest, że larwy mogą żyć w warunkach innych, niż bytuje ikra, przy mniejszym zasoleniu i wyższej temperaturze.

Ważnym jest fakt, że więcej niż połowę złowionej ikry, bo 262 jaja, dał najgłębszy punkt Głębi Gdańskiej G₂ (Wykres 1), gdzie zasolenie było najwyższe. Wynosiło ono 12,36‰. Wskazuje to na optymalne warunki tarła w tym punkcie.



Wykres 1. Zależność występowania jaj dorsza od głębokości w Zatoce Gdańskiej

Relation between occurrence of cod eggs and depth of the Gulf of Gdańsk

Bliżej sprawę zależności ilościowego występowania jaj od głębokości przedstawia wykres 1. Na tle profilu topograficznego dna od cypla Helu przez stacje G₁, G₂, G₃, G₄ i G₅ biegnie krzywa ilościowego występowania jaj. Większe ilości jaj notuje przy większych głębokościach.

Larwy wążusza w ilości 131 zostały złowione przeważnie w obrębie Głębi Gdańskiej. Długość ich wahała się od 3,5 — 9 mm, przy czym górna granica, zależnie od odległości daty połowu od daty początku tarła, posuwała się coraz bardziej, czyli rozpiętość długości była coraz większa. 18.VI od 3,6 — 5,2 mm, 2.VII od 3,5 — 7, 15.VII od 3,7 — 9 mm. Obecność larw w czasie pierwszego zaraz połowu i to już znacznej długości, wskazuje, że tarło dorsza trwało już znaczny okres czasu. W naszych warunkach zasoleniowych i termicznych, tarło dorsza odbywa się w najgłębszych i zimnych warstwach wody, przez co okres rozwoju trwa przypuszczalnie ok. miesiąca.

TAB. III

Tarło *Gadus morrhua* i *Onos cimbrius* w Zatoce Gdańskiej
w czerwcu i lipcu 1946 r.

The spawning of *Gadus morrhua* and *Onos cimbrius*
in the Gulf of Gdańsk during the June — July period in 1946

L. p. Nr	Data Date 1946	Place of catch Miejsce połowu	Głęb. w m Depth in m	<i>Gadus morrhua</i> *		<i>Onos cimbrius</i> *	
				Jaja Eggs	Larwy Larvae	Jaja Eggs	Larwy Larvae
1	18 VI	A ¹	102	96	4	12	—
2	28 VI	Z ³	25	—	—	—	—
3	"	Z ²	40	—	1	—	—
4	"	Z ¹	31	—	—	—	—
5	2 VII	G ¹	82	1	3	3	—
6	"	A ²	102	97	47	35	1
7	15 VII	G ¹	88	6	4	32	—
8	"	G ²	105	262	22	95	3
9	"	G ³	78	—	—	—	—
10	"	G ⁴	102	35	20	15	1
11	"	G ⁵	90	7	25	16	1
12	16 VII	G ⁶	30	—	1	—	1
13	"	G ⁷	—	—	—	—	—
14	22 VII	G ⁸	85	—	4	13	—
				504	131	221	7

3. Motela — *Onos cimbrius* L.

Tarło tego gatunku również było w toku w czasie naszych badań. Rozmieszczenie ikry takie samo jak i rozmieszczenie ikry dorsza, a więc tylko na stacjach najgłębszych. Widać z tego, że tak do tarła jak i do rozwoju potrzebują oba te gatunki tych samych warunków zasoleniowych i termicznych.

Ikra moteli jest bardzo drobna, najdrobniejsza ze wszystkich złowionych. Charakterystycznym dla niej jest występowanie w substancji rezerwowej tłuszczu, najczęściej w postaci jednej dużej kropli, czasem jednak w postaci jednej większej i jednej lub więcej drobniejszych krolek. Pigment pojawia się w rozwoju embrionalnym bardzo wcześnie na kulce tłuszczu, a także po obu bokach ciała na przestrzeni między głową a odbytem. W części postanalnej również pojawia się pigment, w postaci grupy komórek pigmentowych. Na samym końcu części ogonowej w dolnej jej części, jest mocno skoncentrowana mała plamka pigmentowa. Wykluwająca się larwa nie ma jeszcze oczu pigmentowanych.

*) pod 1 m² powierzchni
under 1 m² of the sea surface

Larw tego gatunku w czasie całego okresu badań złowiono 7. Długość ich wynosiła 2,5—6,2 mm. Brak większej ilości materiału nie pozwala jeszcze na dokładne opracowanie poszczególnych stadiów rozwoju. Występowały one tylko w obrębie Głębi Gdańskiej. Złowione były siecią H e n s e n a w zaciągach pionowych z głębszych wód, gdzie odbywa się tarło tego gatunku.

4. Witlinek — *Gadus merlangus* L.

Dwie larwy tego gatunku, jedna 28.VI, druga 2.VII zostały złowione w pobliżu Helu, i 16 Mm N0 od Helu. Larwy te różnią się od *Gadus morrhua* pigmentacją, której mają bardzo mało. Długość larw wynosiła 6,3 i 6,7 mm. Oczy w tym stadium mają jeszcze słabo pigmentowane, tak że w stanie zakonserwowanym mają kolor brązowy, podczas gdy larwy *Gadus morrhua* tych samych wymiarów mają oczy czarne.

5. Stornia — *Pleuronectes flesus* L.

Jedna larwa długości 6,1 mm złowiona została 28.VI 1946 w obrębie Zatoki Puckiej. Larwa była zupełnie symetryczna.

6. *Rhombus maximus* L.

Jedna larwa 5-milimetrowa, symetryczna, została złowiona 22.VII 1946 na punkcie G₂ przy powierzchni. Całe ciało oprócz części ogonowej pokryte wielkimi, bogato rozgałęzionymi komórkami pigmentu czarnego.

7. *Gobius* sp.

310 larw tego rodzaju złowiono w ciągu całego okresu badań. Długość ich wynosiła od 3,7 — 9 mm. Najliczniej wystąpiły dnia 7.VIII 1946 na punkcie Z₂. W zaciągu poziomym złowiono 272 sztuki.

8. *Ammodytes* sp.

2 larwy długości 8 i 12 mm złowione zostały dnia 16.VII na stacji G₇.

C. MAKROPLANKTON

1. *Aurelia aurita*.

Na głębi Gdańskiej wystąpiła dopiero dnia 22.VII 1946 na stacji G₃ w ilości: 1 *ephyra* oraz 5 meduz do 2 cm średnicy pod 1 m² powierzchni. W strefie przybrzeżnej i na terenie Zatoki Puckiej występowała już w tym czasie obficie i znacznie większe okazy.

2. *Pleurobrachia pileus* (O. P. Müller)

Liczna na stacjach głębszych, bo głębokie wody są rejonem jej występowania w okresie letnim. Ilościowe badania są jednak niemożliwe, bo delikatne te organizmy rozbijają się przy filtrowaniu wody.

3. *Limnocalanus grimaldii* De Guerne

Bardzo nieliczny. Stwierdzony tylko dwukrotnie, dnia 15.VII 1946 na stacji G₁ oraz dnia 22.VII 1946 na stacji G₅ po jednym okazy.

4. *Mysidacea*

W zaciągach pionowych wystąpiły trzykrotnie. Dnia 15.VII na stacji G₂ w ilości 13 sztuk pod 1 m² powierzchni, na stacji G₅ w ilości 54 sztuk, oraz dnia 22.VII na stacji G₅ w ilości 2 sztuk. Wszystkie te stacje mają znaczną głębokość.

5. *Sagitta elegans baltica* Ritter - Zahony

Gatunek stwierdzony tylko raz dnia 15.VII na stacji G₂ w ilości 7 sztuk pod 1 m² powierzchni. Okazy dojrzałe.

Nadto w zaciągach pionowych trafiały się okazy przedstawicieli fauny dennej.

6. *Polynoe cirrata* (*Harmothoe Sarsi* Kinberg) Pall

Ten gatunek został stwierdzony na następujących stacjach: na stacji G₅ w ilości 9 sztuk pod 1 m² powierzchni, na stacji G₆ — 11 sztuk, a na stacji G₃ — 1 sztuka. Tylko okazy młode do 1 cm długości.

7. *Pontoporeia femorata* Kröy

Wystąpiła w zaciągach pionowych trzykrotnie. Dnia 15.VII na stacji G₅ w ilości 4 sztuk pod 1 m² powierzchni, G₆ w ilości 7 sztuk i dnia 22.VII na stacji G₅ w ilości 3 sztuk. Przeważnie okazy młode.

D. PORÓWNANIE WYNIKÓW Z ROKU 1946 Z WYNIKAMI Z ROKU 1938

W porównaniu do roku 1938, stwierdzam na terenie Zatok Gdańskiej znaczne różnice w warunkach hydrograficznych jak i w planktonie zwierzęcym, tak odnośnie ikry i larw ryb jak i innych grup zwierzęcych.

Temperatura wody tak na powierzchni jak i w głębi właściwie nie wykazuje większych różnic, tak że pod tym względem można by warunki nazwać podobnymi. Natomiast zasolenie wykazuje zmianę tak na powierzchni jak i w głębi morza, przy czym różnice te idą w kierunkach wprost przeciwnych. Na powierzchni stwierdza się wzrost zasolenia w roku 1946 (od 6,7 — 7,42^{0/00}) w stosunku do roku 1938 (od 6,46 — 6,98^{0/00}).

Przy dnie obserwujemy spadek zasolenia. W roku 1938 maksimum wynosiło 13,51^{0/00}, podczas gdy w r. 1946 stwierdzono w najgłębszym punkcie Zatoki Gdańskiej 12,36^{0/00}. Ogólne zagłębienie Zatoki Gdańskiej posiadało w r. 1938 zasolenie wyższe od 12^{0/00}, w r. 1946 tylko ponad 11^{0/00}.

Odnośnie tarła ryb, które stwierdzono na podstawie znalezionej ikry i larw, stwierdza się znaczną poprawę w tarle szprota. W r. 1938 w czasie prawie dwu i pół miesięcznej (od 17.V — 28.VII) obserwacji tarła szprota w obrębie Zatoki Gdańskiej na 18 stacjach, złowiono 66 jaj i 2 larwy z maksimum 2.VI na środku Głębi Gdańskiej wynoszącym 4 jaja pod 1 m² powierzchni. Zupełnie inaczej wygląda tarło szprota w r. 1946. W ciągu 7-tygodniowej obserwacji na 15 stacjach (od 18.VI — 22.VII) złowiono 9.018 jaj i 471 larw szprota z maksimum 246 jaj i 83 larw pod 1 m² powierzchni. Powstaje to w związku z regeneracją ławic szprota, jaka obecnie ma miejsce, po kompletnym niemal zaniku tego gatunku w roku 1938.

Podobną poprawę stwierdza się i u dorsza. W roku 1938 złowiono 159 jaj dorsza i 12 larw tegoż gatunku, z maksimum 54 jaj i 4 larw pod 1 m² powierzchni. W roku 1946 ogólna ilość złowionej ikry wynosi 504, a larw 131, z maksimum 262 jaj i 47 larw pod 1 m² powierzchni.

Odmienne stosunki znajdujemy u moteli (*Onos cimbrius*), gdyż w r. 1938 złowiono ogólnie 722 jaja i 12 larw, podczas gdy w roku 1946 221 jaj i 7 larw. Maksimum w roku 1938 wynosiło 116 jaj i 3 larwy, w roku 1946 95 jaj i 3 larwy.

Co do występowania innych larw ryb, to można niewiele powiedzieć, ponieważ ilości ich są znikome, by na ich podstawie wnosić cokolwiek o tarle tych ryb.

Niespodzianką natomiast jest bardzo nieliczne występowanie lub zupełny brak innych grup makroplanktonu. Stwierdzam zupełny brak w zaciągach pionowych form dojrzałych i stadiów młodocianych (*ephyra*) meduzy *Cyanea capillata*, która nigdy nie była zbyt liczna, a w tym roku mniej liczna niż w roku 1938. Dlatego też może nie złowiono w badanym okresie ani jednego okazu tego gatunku. Nie złowiono jednak ani jednego okazu formy, która w roku 1938 była na Głębi Gdań-

skiej b. liczna. Jest nią meduza *Halitholus cirratus*, która w r. 1938 była liczna, złowiono bowiem wtedy ogółem 108 okazów, z 20 okazami pod 1 m² powierzchni jako maksimum.

Również nielicznie wystąpił gatunek *Sagitta elegans f. baltica*. Liczny w roku 1938, bo 177 okazów zostało złowionych w obrębie Zatoki Gdańskiej. W roku 1946 złowiono jedynie na stacji G, 7 okazów.

Z *Copepoda*, *Limnocalanus grimaldii*, stwierdzony w roku 1938 na 10 stacjach w ogólnej ilości 27 okazów, został w roku 1946 stwierdzony jedynie na 2 stacjach, po jednym okazy na stację.

Niezrozumiały jest zupełnie brak meduzy *Halitholus cirratus*. Według Mielck'a (7) gatunek ten może żyć nawet przy zasoleniu 7 — 8‰. Wysładzanie się więc najniższych warstw wody Głębi Gdańskiej do obecnego stanu (ponad 11‰), nie może tu grać roli.

Również trudno sobie wytłumaczyć znikome wprost występowanie gatunku *Sagitta elegans f. baltica*. Wprawdzie Mielck (7) pisze, że najniższa granica zasolenia w jakiej znaleziono jeszcze ten gatunek wynosi 11,47‰. Jednakowoż na podstawie własnych badań z roku 1936 stwierdzam, że *Sagitta elegans f. baltica* była znaleziona w bardzo wielkiej ilości okazów na Głębi Gdańskiej w kwietniu 1936 r. (Mańkowski 6) przy zasoleniu 10,59‰ (Kijowski 5). Zasolenie więc takie, jakie stwierdzono w r. 1946, zdaje się nie wpływać na rozmnożenie się tych gatunków w wodach Głębi Gdańskiej. Być może, że tak liczne występowanie tych dwóch gatunków w r. 1938, zawdzięczamy silnemu prądowi wód bardziej słonych i bogatszych w faunę, który zaczął się wlewać od zachodu w sierpniu 1937, podnosząc stopniowo zasolenie z 11,06‰ na 12,39‰ w październiku 1937, a następnie do 13,51‰ w r. 1938.

Wszystko to zdaje się podkreślać, że w r. 1946 w wodach głębszych zapanowały mniej przychylne warunki dla gatunków w nich żyjących.

SUMMARY

On the basis of investigations carried out in June — July period 1946 in the Gulf of Gdańsk (Map 1), the author gives the results of observations of distribution the eggs and larvae of fishes, and the other groups of macroplankton.

The occurrence of eggs and larvae of sprat (*Clupea sprattus* L.) in 1946 was pretty abundant. Maximum amounted to 246 eggs and 83 larvae under 1 m² of the surface (Map 2 and 3).

The occurrence of eggs and larvae of cod (*Gadus morrhua* L.) was also abundant (maximum 262 eggs and 47 larvae under 1 m² of the surface) (Map 4 and Fig. 4).

The eggs and larvae of *Onos cimbrius* L. occurred less abundantly with a maximum amounting to 95 eggs and 3 larvae under 1 m² of the surface.

At the moment when the investigations were begun (18.VI), the spawning of these three species was already taking place, and only the spawning of sprat was over at the ending of researches.

Besides this, the larvae of following fish species were caught 1) *Gadus merlangus* L. 2 larvae, 2) *Pleuronectes flesus* L. 1 larva, 3) *Rhombus maximus* L. 1 larva, 4) *Gobius* sp. 310 larvae, 5) *Ammodytes* sp. 2 larvae.

Invertebrates in the macroplankton were represented in a small degree. The appearance of 1) *Aurelia aurita* L., 2) *Pleurobrachia pileus* O. Müller, 3) *Limnocalanus grimaldii* de Guerne, 4) *Mysidacea*, 5) *Sagitta elegans* f. *baltica* Ritter - Zahony was stated.

Besides those mentioned above the following bottom forms were observed 6) *Polynoe cirrata* P a l l., 7) *Pontoporeia femorata* K r ö y.

On the basis of the comparison made between the results of 1938 and 1946 the author states, that the hydrographical conditions were thermically similar in both years. The greater changes took place in the salinity. On the surface the salinity increased (6,46 — 6,98‰ in 1938, and 6,7 — 7,42‰ in 1946). On the other hand at the bottom it decreased. In 1938 in general the salinity in the lowest layers amounted to 12‰ with a maximum of 13,51‰. In 1946 in general the salinity indicated 11‰ with the maximum in the deepest place amounting to 12,36‰.

In comparison to the occurrence of eggs and larvae of these three species in 1938, the occurrence of eggs and larvae of sprat and cod was more numerous. Maximum eggs and larvae under 1 m² of surface in 1938 amounted to 4 eggs for sprat and 54 eggs and 4 larvae for cod.

Opposite to that, the occurrence of eggs and larvae of *Onos cimbrius* was more abundant in 1938 (maximum 116 eggs under 1 m² of the surface).

A considerable difference is noticeable in the occurring of the species living in the deepest water layers of the Gulf of Gdańsk. In 1946 was stated the lack of *Cyanea capillata* L. and *Halitholus cirratus* H a r t l a u b and very small number of *Sagitta elegans* f. *baltica* although these species were quite numerous in 1938. <http://rcin.org.pl>

The abundance of these three species in 1938 is probably in connection with the strong western current of water of higher salinity (13,51‰), which entered the Deep of Gdańsk at that time.

LITERATURA

1. Ehrenbaum E. und Strodtmann S. 1904. — Eier und Jugendformen der Ostseefische. I Bericht — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd 6.
2. Heinen A. 1912. — Die planktonischen Fischeier und Larven der Ostsee (1910/11). — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Kiel. Bd 14.
3. Höglund H. 1938. — Über die horizontale und verticale Verteilung der Eier und Larven des Sprotts (*Clupea sprattus* L.) in Skagerrak-Kattegatgebiet — Svenska Hydrog. Biolog. Komm. Skrifter Ny S. Biologi. Bd II.
4. Lebour M. V. 1921. — The Larval and Post-Larval Stages of the Pilchard Sprat and Herring from Plymouth District. — Journ. Marine Biological Assoc. N. Ser. Vol. XII. Nr 3.
5. Kijowski St. 1937. — Nieco danych o składzie chemicznym wód Zatoki Gdańskiej. — Biul. Stacji Morskiej w Helu. Rok I. Nr 1.
6. Mańkowski Wł. — Badania planktonowe w Bałtyku Środkowym w czasie maj—lipiec 1938.
7. Mielck W. 1926. — Die Verbreitung der grösseren Planktontiere in der Ostsee im April 1925. — Ber. d. Deutsch. Wiss. Komm. f. Meeresf. N. F. Bd. 2.

RUMEK ANNA

**LISTA GATUNKÓW FITOPLANKTONU POWIERZCHNIOWEGO
ZATOKI GDAŃSKIEJ**

*List of the phytoplankton species occurring in the superficial water layers
in the Gulf of Gdańsk*

Fitoplanktonem polskiego Bałtyku zajmowało się dotychczas szereg badaczy. Większość prac z tego zakresu jest oparta na podstawie często okazynie zebranego materiału i stanowi tylko przyczynek do znajomości fitoplanktonu.

Badania obszerniejsze fitoplanktonu z badaczy polskich w roku 1923 rozpoczął B. Namysłowski. Jego praca (8) według jego własnych słów „jest najzupełniej nie wyczerpująca i ma tylko charakter przyczynku, wypełnia jednak istniejącą lukę w literaturze i daje ogólny pogląd na składniki i charakter fitoplanktonu naszego morza“. Są to badania także dorywcze, nie oparte na całorocznym zbiorze próbek; dotyczą one następujących grup: *Schizophyceae*, *Chlorophyceae*, *Coccosphaerales*, *Flagellatae*, *Peridinales* i *Bacillariales*.

Praca J. Wołoszyńskiej (16) daje szczegółowe opracowanie brudnic planktonowych, oparte na zbiorach własnych i na zbiorach dr H. Waniczkówny, doc. dr I. Turowskiej, a zwłaszcza dra K. Demela z roku 1927/28 dotyczących Małego Morza koło Helu.

Obie prace mimo braku ciągłości w próbkach, podają okresowy rozwój fitoplanktonu w ciągu roku.

Charakter przyczynku do znajomości fitoplanktonu mają dalsze prace Wołoszyńskiej, a mianowicie (17) oparta na próbce z 22.IV 1930 r. dostarczonej przez Morskie Laboratorium w Helu i na próbce z końca października 1934 r. dostarczonej przez Stację Morską w Helu oraz praca (18) również oparta na okolicznościowych próbkach z 3.VII 1934 r. zebranych przez A. Bursę z powierzchni i z warstw głębszych. Ostatnia wymieniona praca obrazuje pionowe rozmieszczenie fitoplanktonu w porze letniej.

Badania szczegółowe nad planktonem roślinnym Zatoki Gdańskiej rozpoczął w roku 1936 mgr A. Bursa, stały asystent Stacji Morskiej w Helu. Z prac planktonowych opublikował notatkę o kilku gatunkach planktonowych (2), a w ogłoszonej pracy w Abu Khebir (3) zestawia występowanie bruzdnicy *Amphidinium semilunatum* Herdm. w Bałtyku i u palestyńskich brzegów M. Śródziemnego.

Dane, dotyczące fitoplanktonu Zatoki Gdańskiej są również zawarte w pracach obcych autorów. Apstein C. (1) podaje w formie protokołu spis gatunków planktonowych (*Schizophyceae*, *Chlorophyceae*, *Diatomaceae*, *Peridinales* i *Silicoflagellata*) na podstawie próbek, pochodzących ze stacji 12 (E 19° 15', N 54° 58') z dnia 12V, 19.VIII i 19.XI 1903 r.

Schulz P. (14 i 15) opracował okrzemki. Lakowitz K. w swej pracy (5) omawia tylko *Schizophyceae*; w innej pracy (6) daje wyniki długoletnich badań nad florą Zatoki Gdańskiej, wyłączając z obserwacji *Diatomeae* i *Dinoflagellatae*.

Z tego przeglądu prac wynika, że planktonem roślinnym interesowano się, ale żaden z badaczy nie brał za temat badań planktonowych wszystkich grup roślinnych. Prace te są więc fragmentarycznymi, tak z powodu obejmowania tylko poszczególnych grup planktonowych oddzielnie, jak i urywkowości w zbieraniu materiałów. Brak jest pracy traktującej plankton Zatoki Gdańskiej zespolowo na przestrzeni całego roku. I to właśnie jest celem mojej pracy.

Korzystając z rejsów hydrograficzno - planktonowych mniej lub więcej regularnie odbywanych na Głębię Gdańską (G₁ i G₂) i Zatoke Pucką (Z₁, Z₂, Z₃), zebrałam materiał fitoplanktonowy w okresie od lutego 1946 do sierpnia 1947.

Dotąd opracowałam próbki, pochodzące z połowów powierzchniowych i wyniki w postaci listy znalezionych gatunków przedstawia niniejsza notatka. Materiały planktonowe zebrane były siecią planktonową kopenhaską nr 25. Częściowo korzystałam z materiałów nieutrwalonych, badając je „in vivo”, przeważnie jednak analizowałam materiały zakonserwowane w 4-procentowej formalinie. Materiał okrzemkowy był prażony w stężonym kwasie siarkowym i oznaczany na podstawie trwałych preparatów.

Dane fizykochemiczne przytaczam z obliczeń p. A. Głowinińskiej, dokonanych na podstawie równocześnie z planktonem pobranych próbek wody.

Wyniki analizy poszczególnych próbek planktonowych zestawiam w następującej tabeli:

LITERATURA

1. Apstein C. — Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten. Wiss. Meeresunt. Bd IX. Kiel 1906.
2. Bursa A. — Notatka o kilku godnych uwagi gatunkach planktonowych dotychczas nieznanych z Zatoki Gdańskiej. Biuletyn Stacji Morskiej w Helu. Rok II, Nr 3, 1938.
3. Bursa A. — *Amphidinium semilunatum* Herdm. w Bałtyku i w Lewantyńskich wodach Morza Śródziemnego. Abu Khebir 1946.
4. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Bd. III, Leipzig 1910.
5. Lakowitz K. — Die Cyanophyceen (Schizophyceen), Blautange der Ostsee. Bericht des Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereins. Bd. 49, 1927.
6. Lakowitz K. — Die Algenflora der gesamten Ostsee. Danzig 1929.
7. Lebour M. v. — The Dinoflagellates of Northern Seas. Plymouth 1925.
8. Namysłowski B. — Fytoplankton Małego Morza. Roczniki Nauk Rolniczych. T. XII, Poznań 1924.
9. Nordisches Plankton. Botanischer Teil. Kiel u. Leipzig 1908.
10. Oltmanns Fr. — Morphologie und Biologie der Algen. Jena 1923.
11. Pascher A. — Die Süßwasserflora. Heft 1—7 i 9—12. Jena 1913—1930.
12. Rabenhorst's L. — Kryptogamen-Flora. Bd. X, Abt. 3, Lief. 3 i 4.
13. Schmidt A. — Atlas der Diatomaceen Kunde (1—240). Aschersleben. Leipzig 1874—1928.
14. Schulz P. — Die Kieselalgen der Danziger Bucht. Bot. Archiv. Bd. 13, 1926.
15. Schulz P. — Süß- und Brackwasserdiatomeen aus dem Gebiete der Freien Stadt Danzig und dem benachbarten Pommerellen. Bericht d. Westpreuss. Bot. Zool. Vereins. Bd. 50, 1928.
16. Wołoszyńska J. — Dinoflagellatae polskiego Bałtyku i błot nad Piaśnicą. Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa. T. III, 1928.
17. Wołoszyńska J. — Bemerkungen über eine seltene Planktondiatomee des Brackwassers *Attheya decora* West. Bull. de l'Acad. Pol. Série B. Cracovie 1935.
18. Wołoszyńska J. — Über eine Wasserblüte von Cyanophyceen in der Danziger Bucht und eine Wucherung der Diatomee *Chatoceros Eibonii* Grun. Tamże. 1935.

M. BOGUCKI

O ROZRODZIE PODWOJA MESIDOTEA ENTOMON L. W BAŁTYKU

On the reproduction of Mesidotea entomon L. in the Baltic

Mesidotea entomon stanowi jeden z nielicznych gatunków reliktowych Bałtyku. Równonóg ten, zwany po polsku podwojem, stanowi wg Ekmana (1919) pozostałość z epok ubiegłych, gdy Bałtyk posiadał połączenie z wodami oceanu Lodowatego od północnego wschodu i z wodami Atlantyku od zachodu.

Obecne rozmieszczenie geograficzne wg Nierstrassa i Schuurmansa (1930) obejmuje Morze Lodowate od fiordu Varanger wzdłuż północnych wybrzeży Europy i Syberii aż po Morze Beringa oraz zachodnie brzegi Ameryki Północnej. Jako relik, *Mesidotea entomon* występuje w Morzu Kaspijskim, Aralskim i w Bałtyku. W Atlantyku nie spotykamy go, wyjąwszy u zachodnich brzegów Jutlandii, gdzie znaleziono pojedyncze egzemplarze tego gatunku. W basenie Bałtyku występuje on ponadto w niektórych jeziorach skandynawskich (Vetter, Mölar, Mjösen) oraz w Ładodze i Onedze. W rzekach syberyjskich tworzy również lokalne odmiany słodkowodne. Birula (1896) odróżnia gatunek *M. entomon*, żyjący w wodach słonawych, od *M. sibirica*, który występuje w wodach morskich o słoności normalnej.

Okresy rozrodu *M. entomon* badane były przez Ekmana (1919), ale badania jego dotyczyły głównie odmiany żyjącej w jeziorze Vettern, a więc w środowisku słodkowodnym. Nie znajdujemy tam jednak wskazań wyczerpujących co do okresowości rozrodu podwoja, żyjącego masowo w Bałtyku, zwłaszcza w jego części środkowej i wschodniej wraz z Zatoką Botnicką i Fińską. Wzmianki Apsteina (1923) na ten temat mają również charakter spostrzeżeń dorywczych. Uzupełnienie naszych wiadomości pod tym względem, jest zadaniem niniejszej notatki.

Materiał badany pochodził z Zatoki Gdańskiej, z głębokości 35—100 m, gdzie żyje on masowo na dnie.

Rozmiary poławianych zwierząt charakteryzuje nam tabela I, zawierająca długości ciała, mierzone od wgłębienia głowowego między czułkami do końca telsonu.

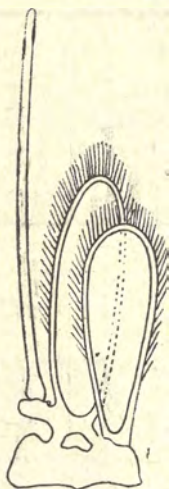
Samice są podobnie jak w odmianie słodkowodnej z jezior szwedzkich wyraźnie mniejsze, niż samce. Spośród 172 samic zmierzonych, najmniejszy egzemplarz mierzył 20 mm długości, największy 59 mm. Z liczby 193 zmierzonych samców, najmniejszy okaz miał 18 mm, a największy 79 mm.

TAB. I

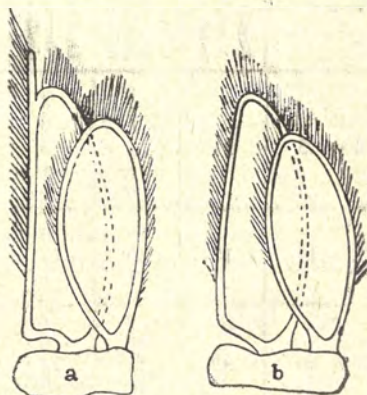
Długość w mm <i>Body length in mm</i>	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Liczba <i>Number of</i> ♂♂	1	1	1	1	—	5	4	2	2	3	—	1	—	—	3	1
Liczba <i>Number of</i> ♀♀	—	—	2	1	2	4	1	5	5	3	1	—	—	—	2	1
Długość w mm <i>Body length in mm</i>	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Liczba <i>Number of</i> ♂♂	1	4	1	2	4	1	3	4	3	3	4	4	5	1	5	3
Liczba <i>Number of</i> ♀♀	3	6	6	8	13	15	16	12	13	9	4	25	3	3	4	2
Długość w mm <i>Body length in mm</i>	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Liczba <i>Number of</i> ♂♂	5	2	1	7	5	7	5	5	9	3	3	6	6	5	3	5
Liczba <i>Number of</i> ♀♀	2	—	2	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Długość w mm <i>Body length in mm</i>	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79		
Liczba <i>Number of</i> ♂♂	5	11	10	3	4	2	1	2	3	1	—	—	—	1		

Różnice płciowe. Dorosłe osobniki posiadają wyraźne cechy, różniące samce od samic. Samce, o ile są płciowo dojrzałe, oprócz rodzaju penisa na brzusznej stronie pierwszego segmentu odwłokowego, posiadają charakterystyczne rynienkowate wyrostki na drugiej parze kończyn odwłoku (rys. 1). Najmniejsze okazy samców dojrzałych płciowo, a więc posiadających te wyrostki w pełni wykształcone, mierzyły 53 mm długości. Wśród samców dłuższych, ponad 53 mm spotkać

można jednak osobniki, u których wyrostki te są częściowo tylko rozwinięte (rys. 2). W granicach od 54—67 mm długości na 73 zbadanych egzemplarzy 32 nie miało tych wyrostków wykształconych. Natomiast osobniki powyżej 67 mm w liczbie 27, wszystkie były pod względem morfologicznym dojrzałe płciowo. Czy omawiany organ, odgrywający rolę w akcie kopulacji jest organem stałym, czy też zanika podczas wylinki i regeneruje na nowo po jej ukończeniu, nie jest rzeczą jasną. Za takim ujęciem prze-



Rys. 1. Druga para kończyn odwłoku dojrzałego samca z wyrostkiem kopulacyjnym
Fig. 1. Second pair of pleopoda of mature male



Rys. 2. Druga para kończyn odwłoku
a - niedojrzałego samca
b - samicy
Fig. 2. Second pair of pleopoda of
a) immature male
b) female

mawiałyby fakt braku lub niedorozwoju tych wyrostków u niektórych osobników, posiadających wymiary, którym normalnie towarzyszy pełne wykształcenie organów kopulacyjnych.

Dodatkową cechą morfologiczną, różniącą samce od samic, stanowi liczba członów, z jakiej składa się flagellum na czułkach. U samców dorosłych (powyżej 53 mm długości) liczba członków we flagellum waha się od 11 do 14. Natomiast wśród dorosłych samic (powyżej 30 mm) na 131 zbadanych osobników tylko 16 tj. około 12% posiadało 11-członowe flagella, pozostałe zaś przeważnie 9- (38%) lub 10-członowe (46%). W tabeli II zebrane są odnośne liczby. Ta sama tabela wskazuje nadto, że liczba członów we flagellum zależna jest nie tylko od płci, ale i od wielkości względnie wieku zwierzęcia.

Samce do 30 mm długości posiadają najwyżej 9-członowe flagella i to tylko w 5% przypadków. Śród samców od 31 do 40 mm większość, bo 70% ma 10-członowe flagella, a 6% osobników posiada nawet 11-członowe flagella. W następnej ka-

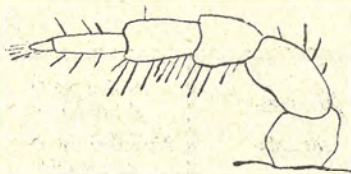
TAB. II

Długość ciała w mm <i>Body length in mm</i>	♂				♀			
	Liczba zbadanych <i>Number of individuals examined</i>	Liczba członów we flagellum <i>Number of articles in flagellum</i>	Liczba osobników <i>Number of individuals</i>	% osobników <i>% of individuals</i>	Liczba zbadanych <i>Number of individuals examined</i>	Liczba członów we flagellum <i>Number of articles in flagellum</i>	Liczba osobników <i>Number of individuals</i>	% osobników <i>% of individuals</i>
18 — 35	21	5	3	14	20	5	3	15
		6	8	38		6	12	60
		7	8	38		7	5	25
		8	1	5				
		9	1	5				
31 — 40	17	9	4	24	55	8	4	7
		10	12	70		9	26	47
		11	1	6		10	24	44
41 — 50	33	9	1	3	70	11	1	2
		10	6	18		9	23	33
		11	22	67		10	37	53
		12	3	9		11	15	14
		13	1	3				
51 — 60	40	10	1	2	6	9	1	16
		11	13	32		11	5	84
		12	17	43				
		13	19	23				
61 — 70	51	11	1	2				
		12	11	21				
		13	35	69				
		14	4	8				
71 — 80	14	12	3	21				
		13	6	43				
		14	5	36				

tegorii, mierzącej od 41—50 mm, najczęściej spotykamy osobniki o flagellach 11-członowych (67%), a nawet 12- lub 13-członowych (12%). Dalszą kategorię wielkości od 51—60 mm cechuje przewaga osobników posiadających czułki z flagellum 12- i 13-członowym (66%). Zaś śród osobników największych od 61—80 mm najczęściej spotykamy flagella 13- i 14-członowe (77%).

To samo zjawisko zwiększenia się liczby członów we flagellum w stosunku prostym do długości ciała, daje się zauważyć również u samic.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że wydane na świat młode posiadają czułki, których flagella składają się tylko z 2 członów (rys. 3), to widać stąd, że budowa flagellum zależy od wieku zwierzęcia. Liczba jego członów stanowi wykładnik długości jego życia.



Rys. 3. Czulek młodego podwoja z flagellum o 2 członach

Fig. 3. Antenna of young *Mesidotea*. Flagellum composed of 2 articles.

Inną wreszcie cechą różniącą samce od samic są tzw. oostegity czyli blaszkowate wyrostki, występujące u samic u podstawy 5 przednich par odnóży tułowia. Zachodząc wzajemnie na siebie, tworzą one razem komorę lęgową, w której rozwijają się zarodki. Oostegity nie są organem stałym. Powstają one w okresie rozrodu i po okresie inkubacji odpadają w procesie wylinki. Niemniej zawiązki, z których rozwijają się oostegity, pozostają w postaci płytek u podstawy 5 par przednich odnóży (rys. 4).



Rys. 4. Samica podwoja z płytkami u podstawy odnóży.

Fig. 4. Female with plates at the basis of legs.

w komorze lęgowej lub z komorą pustą. Zebrany materiał przedstawia tabela III. Analiza materiału pochodzącego z różnych miesięcy stwierdziła, że rozród odbywa się podobnie, jak podaje Ekman dla odmiany słodkowodnej, w ciągu całego roku. W załączonej tabeli, jako dojrzałe piciowo

Okresy rozrodu. Jako wskazówkę dla oznaczenia czasu trwania okresu rozrodu przyjąłem występowanie samic z zarodkami

oznaczono samice z rozwiniętą komorą lęgową zarówno pustą jak i wypełnioną zarodkami.

T A B. III

Miesiące Months	Liczba ♀ zbadanych Number of ♀ examined	Liczba dojrzałych Number of mature	% dojrzałych % of mature
I	—	—	—
II	18	4	22
III } IV } V }	często znajdowano dojrzałe samice w żołądku dorszów <i>mature females were found often in the cod stomach</i>		
VI	51	17	33
VII	97	33	34
VIII	44	20	45
IX	100	43	43
X	—	—	—
XI	49	9	22
XII	—	—	—

Do danych powyższej tabeli dodać należy, że z miesięcy I, III, IV, V, X i XII nie miałem materiału żywego z połowów. Sądząc jednak z okazów, wydobywanych z żołądków dorsza, we wszystkich tych miesiącach spotkać można dojrzałe samice. Największe nasilenie rozrodu zdaje się przypadać na okres miesięcy letnich i wczesnej jesieni, ale i w innych porach roku rozród jest zjawiskiem pospolitym. *)

Jak widać z powyższego, rozród u *Mesidotea entomon* zarówno w środowisku słodkowodnym jak i słonawym nie posiada cykliczności sezonowej, jaką normalnie obserwujemy w świecie zwierząt. Można by przypuszczać, że ciągłość rozrodu poprzez cały rok możliwa jest tylko w tym przypadku, gdy podstawowe warunki bytowania w zamieszkiwanym przez rozpatrywany gatunek środowisku, a więc temperatura i dostatek pożywienia nie ulegają daleko idącym wahaniom. Te dwa podstawowe warunki są w przypadku *M. entomon* spełnione. Gatunek ten żyje na dnie, gdzie temperatura wody nieznacznie tylko ulega wahaniom. W miejscach średniej głębokości 40 m wahania średniej rocznej temperatury

*) Spostrzeżenia Demla ('39) wskazują również na liczne występowanie ciężarnych samic tego gatunku w miesiącach II, V i IX.

wynoszą od 2°—11° C (Demel 1938). W punktach głębszych około 100 m temperatura wody oscyluje około 4—5° C rzadko spadając do 2°, lub podnosząc się powyżej 5°.

Pod względem pożywienia podwój jest również niezależny od pór roku. Żywi się on wszelkiego rodzaju padliną, w którą dno morskie obfituje we wszystkich porach roku.

Również opieka rodzicielska nad potomstwem odgrywa tu pewną rolę. Jak u wszystkich równonogów, samica nosi zarodki w komorze lęgowej, z której młode wydostają się w pełni uzdolnione do pobierania pokarmu (mięso ryb, trupy skorupiaków itp.). Nie potrzebują one w początkowym okresie jakiegos odmiennego pożywienia, którego obfitość zależna jest od sezonów rocznych.

Cechą charakterystyczną tego gatunku, wynikającą ze spostrzeżeń nad jego rozmieszczeniem geograficznym, jak i z bezpośrednich badań (Apstein 1923, Bogucki 1931) doświadczalnych, jest jego euryhaliczność. Tej zdolności przystosowywania się do bardzo szerokiej skali stężeń wody morskiej, można zapewne przypisać fakt utrzymania się podwoja w Bałtyku, mimo że wody Bałtyku po utraceniu łączności z Morzem Lodowatym, ulegały bardzo daleko idącym wahaniom pod względem stopnia ich zasolenia.

Drugą cechą charakterystyczną tego gatunku jest mała zdolność adaptacji do większych zmian termicznych wody, co znajduje swój wyraz w ograniczeniu zasięgu jego rozmieszczenia do wód o niskiej temperaturze.

Doświadczenia bezpośrednie wskazują również na słabą odporność na działanie podwyższonej temperatury. W wodzie o temperaturze 20° C giną masowo. Natomiast w akwariach o temperaturze 5—10° C żyją miesiącami nie ujawniając żadnych znamion depresji. W tych warunkach obserwować można zarówno akty kopulacji, jak i wylinkę o przebiegu normalnym.

Liczebność zarodków w komorze lęgowej waha się w dość dużych granicach. Apstein (1909) podaje liczbę zarodków na 188 do 605. Brandt (1871) i Bruun (1924) obserwowali egzemplarze samic, mające w komorze 89 i 110 zarodków względnie 182 i 186. Moje obserwacje wskazują również na duże wahania liczebności zarodków, jak to przedstawia tabela IV.

T A B. IV

Liczba zarodków w komorze lęgowej
Number of embryos in the brood-pouch

	Długość ♀♀ w mm <i>Body length of ♀♀ in mm</i>	Liczba zarodków <i>Number of embryons</i>	Srednio <i>Means</i>
1	46,7	250	292
2	45,7	362	
3	45,1	289	
4	45,1	265	
5	43,0	230	264
6	42,1	348	
7	41,8	381	
8	41,6	180	
9	41,0	226	
10	40,8	220	
11	40,0	261	153
12	38,0	227	
13	38,0	134	
14	37,0	122	
15	37,0	147	
16	36,8	133	

Z liczb podanych w tabeli IV nasuwa się wniosek, że mimo istnienia dużych wahań indywidualnych w zdolności rozrodczej samic podwoja, osobniki większe, a więc starsze produkują więcej jaj, niż osobniki mniejsze, a więc młodsze.

Zarodki wykluwają się z jaja w komorze lęgowej i pozostają w niej do czasu uzyskania zdolności do samodzielnego życia. Najmniejsze zarodki wyklute już z jaj, jakie spotykałem w komorze lęgowej, mierzyły 3 mm. Młode, które obserwowałem w momencie opuszczania komory lęgowej miały 3,5 do 4,0 mm długości. Mimo że żółtawe zabarwienie wzdłuż jelita zdaje się świadczyć o niecałkowitej jeszcze resorpcji zapasów żółtka, młode okazywały wybitny apetyt, rzucając się łapczywie na podsunięty kawałek ryby, czy szczątki skorupa.

Po opuszczeniu komory młode nie są jeszcze kompletnie wykształcone. Siódmy segment tułowia jest słabiej rozwinięty, niż segmenty przednie i siódma para odnóży nie jest jeszcze rozwinięta; pojawia się ona dopiero po drugiej wylince. Również czułki młodocianych osobników nie są kompletnie wykształcone, jak to przedstawia rys. 1. Składają się one z 4 członów oraz z flagellum, w którym wyróżnić można tylko 2 człony.

Kilkadziesiąt młodych podwojów, które świeżo opuściły komorę lęgową, trzymany w krystalizatorach w tempera-

turze pokojowej 16—20° C, poddanych było obserwacji celem przesłedzenia przebiegu wylinek. Przebieg kolejnych wylinek przedstawia nam tabela V.

Jak wynika z tej tabeli odstępny między kolejnymi wylinkami u poszczególnych osobników różnią się dość znacznie i różnice w wielkości podwojów, pochodzących z tego samego miotu, zarysowują się bardzo wcześnie. Już po III wylince różnice długości między poszczególnymi osobnikami dochodzą do blisko 30%.

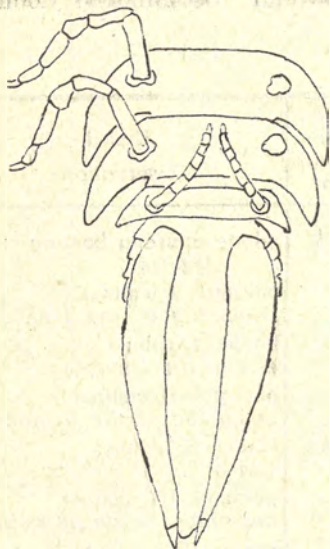
T A B. V

Data Date	Czas wylinki Molting period	Temp. w °C Temp. in °C	Długość ciała w mm Body length in mm	Uwagi Observations
29 VII 47	7 dni days	20	3,5 — 4	młode opuściły komorę lęgową
10 VIII 47		19		początek I wylinki beginning of the I molting
16 VIII 47		19,9	5	koniec I wylinki end of the I molting
26 VIII 47	9 ..	18		początek II wylinki beginning of the II molting
3 IX 47		16	5 — 6	koniec II wylinki end of the II molting
10 IX 47	11 ..	17		początek III wylinki beginning of the III molting
20 IX 47		17,5	5,5 — 7	koniec III wylinki end of the III molting
1 X 47		13	9	

Wylinka odbywa się w dwóch etapach. Skóra między czwartym i piątym segmentem ulega pęknięciu na całym obwodzie ciała, podobnie jak to się dzieje u osobników dorosłych. Po czym wskutek kolejnego kurczenia i wydłużania się, tylna część ciała, obejmująca 3 człony tułowia i odwłok z telsonem, stopniowo wysuwa się z zewnętrznej pochewki, jaką tworzy odstająca od powierzchni ciała stara skóra. Proces uwalniania się ze starej skóry trwa zwykle kilka godzin. Część przednia pancerza zostaje zrzucana często dopiero na drugi lub trzeci dzień po zrzuceniu części odwłokowej. Dokonywa się to zazwyczaj w pozycji leżącej. Leżąc na grzbiecie zwierzę wykonuje energiczne ruchy kurczące i wydłużające ciało, a jednocześnie tylnymi kończynami pomaga sobie do usunięcia przedniej części starego pancerza.

W okresach wylinek uderzająca jest śmiertelność podwojów. U obserwowanych przeze mnie młodych osobników w

liczbie 42, od dnia opuszczenia komory lęgowej w dn. 29. VII. do pierwszej wylinki, która rozpoczęła się 10. VIII. i trwała do 16. VIII. 47 zmarło 7 okazów, a w czasie wylinki zmarło ich 20. Zapewne w warunkach naturalnych procent śmiertelności w czasie wylinek nie jest tak duży. Niemniej fakt masowego giniecia młodych podwojów właśnie w czasie wylinki, wskazuje na zmniejszoną odporność organizmu na działanie szkodliwych czynników w tych okresach życia.



Rys. 5. Kończyny 7 pary po III wylince.

Fig. 5. 7-th pair of legs after III-th molting.

ciągu pierwszych czterech wylinek. Dopiero po IV wylince liczba członów flagelum wzrasta do 3.

Zaczątek 7 pary kończyn widoczny po II wylince wzrasta i różnicuje się po każdej następnej wylince. Dopiero po IV wylince posiadają one kształt definitywnej kończyny z pięciu końcowymi członami, skierowanymi ku tyłowi ciała. Jeszcze po III wylince odnóża te skierowane w linii prostej ku przodowi i środkowi ciała, przylegają ściśle do brzusznej strony VI segmentu i nie posiadają charakterystycznego zgięcia między pierwszym i drugim członem (rys. 5).

Flagellum u młodocianych okazów, które świeżo opuściły komorę lęgową matki, składa się tylko z 2 członów. Liczba tych członów pozostaje niezmienną w

Streszczenie wyników

1. Maksymalna długość ciała samców i samic podwoja w Zatoce Gdańskiej wynosi dla samców 79 mm, dla samic 59 mm (tab. I).
2. Do znanych znamion różniących zewnętrznie samce od samic (torba lęgowa samic i aparat kopulacyjny samców) autor dodaje:
 - a) mniejszą liczbę członów we flagellum u samic, u których organ ten składa się najwyżej z 11 członów, gdy

u samców liczba ta dochodzi do 14 (tab. II), b) występowanie u samic przy podstawie pierwszych pięciu par odnóży płytek, które są zawiązkiem okresowego powstawania oostegitów, tworzących torbę lęgową. Płytki te u samców nie występują (rys. 4).

3. Istnieje prawdopodobieństwo, że organ kopulacyjny samców w postaci długich rynienkowatych wyrostków na drugiej parze kończyn odwłoku nie jest organem stałym, lecz powstającym okresowo podobnie do oostegitów u samic.
4. *Mesidotea entomon* rozradza się w Bałtyku, podobnie jak w wodach słodkich przez cały rok. Najwyższy okres rozrodu przypada na miesiące letnie i wczesną jesień (VI—IX).
5. Liczba jaj składanych przez samice jest bardzo zmienna, wahając się od 122—380. Liczba jaj zdaje się być zależna od wieku zwierzęcia (tab. IV).
6. Prześlędzony został proces pierwszych wylinek u młodych podwojów, które opuściły komorę lęgową (tab. V, rys. 5). W temperaturze 20—12° C pierwsze wylineki następowały po sobie w odstępach od 7 do 11 dni.

SUMMARY

1. Maximal body length of females of *Mesidotea entomon* in the Gulf of Gdańsk was 59 mm, that of males 79 mm.
2. The secondary sexual characters are represented a) by the minor number of articles in the flagellum of females (maximum 11) in comparison to males (maximum 14), b) by the plates developed in females at the basis of the first five pairs of legs; these plates constitute the point of departure for the formation of oostegits.
3. There is some probability that the stylets on the 2-nd pair of pleopodes characterizing the mature males are temporary organs like the oostegits in females.
4. The reproduction of *Mesidotea entomon* living in the Baltic lasts whole the year with maximum of intensity in the summer and early autumn months (VI—IX).
5. Observed number ova produced by single female varied from 122 to 381. The number of ova seems to be dependent on the age resp. the size of the females.
6. The I-st molting in young animals appears on the 12-th day after they abandoned the brood-pouch of mother. The 2-nd molting took place 14 days after the 1st one. The

process of molting is divided in 2 parts. At first the animal loses the abdominal part of the skin, composed of 3 last thoracic segments, abdominal segments and telson. After 1 or 2 days the anterior parts of the body (the head and 4 anterior segments of the thorax) are liberated from the old molted skin. The mortality during the molting is very great.

LITERATURA

1. Apstein C. 1923. — Weiteres über Glyptonotus entomon. Wissensch. Meeresuntersuch. 15. H. 1.
2. Birula A. 1896. — Sur la collection des évertébrées de Mr A. Botkine. Ann. Mus. Zool. Imp. Sc. St. Petersburg 1.
3. Bogucki M. 1931. — Sur la régulation de la pression osmotique de l'hémolymphe chez les Isopodes marins (*Mesidotea entomon* L.). Arch. Intern. de Physiol. V.
4. Bruun A. F. 1924. — On *Chiridothea entomon* (L.) in the southern and western Baltic. Cons. Intern. pour l'Explor. de la Mer. Publications de Circonstance Nr 83.
5. Demel K. 1938. — Z pomiarów termicznych Bałtyku. Arch. Hydrob. i Ryb. 11.
6. Demel K. 1939. — Roczny cykl życia Bałtyku przy Helu. Kosmos. Ser. A, t. 64.
7. Ekmann S. 1919. — Studien über die marine Relikte der nord-europäischen Binnengewässer. VI. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 8/477.
8. Gurjanowa. 1930. — Beiträge zur Fauna der Crustacea Malacostraca des arktischen Gebietes. Zool. Anz. 86/231.

W. MAŃKOWSKI

**PORÓWNAWCZE STUDIA NAD ILOŚCIOWYM ROZMIESZCZENIEM
JAJ I LARW SZPROTA, DORSZA I MOTELI W ZATOCE GDAŃSKIEJ
W R. 1938, 1946 i 1947**

*Comparative studies as to the quantitative distribution of eggs and larvae of
Clupea sprattus L., Gadus morrhua L. and Onos cimbrius L. in the Gulf
of Gdańsk in 1938, 1946 and 1947*

Praca niniejsza przedstawia wyniki badań nad występowaniem i rozmieszczeniem jaj i larw szprota, dorsza i moteli w Zatoce Gdańskiej w r. 1938, 1946 i 1947. Podstawę pracy stanowią materiały zebrane w czasie dłuższych i krótszych wyjazdów na morze. Okres obserwacji był każdego roku inny. Mianowicie w r. 1938 od połowy maja do końca lipca, w r. 1946 od połowy czerwca do połowy sierpnia, a w r. 1947 od początku kwietnia do końca roku.

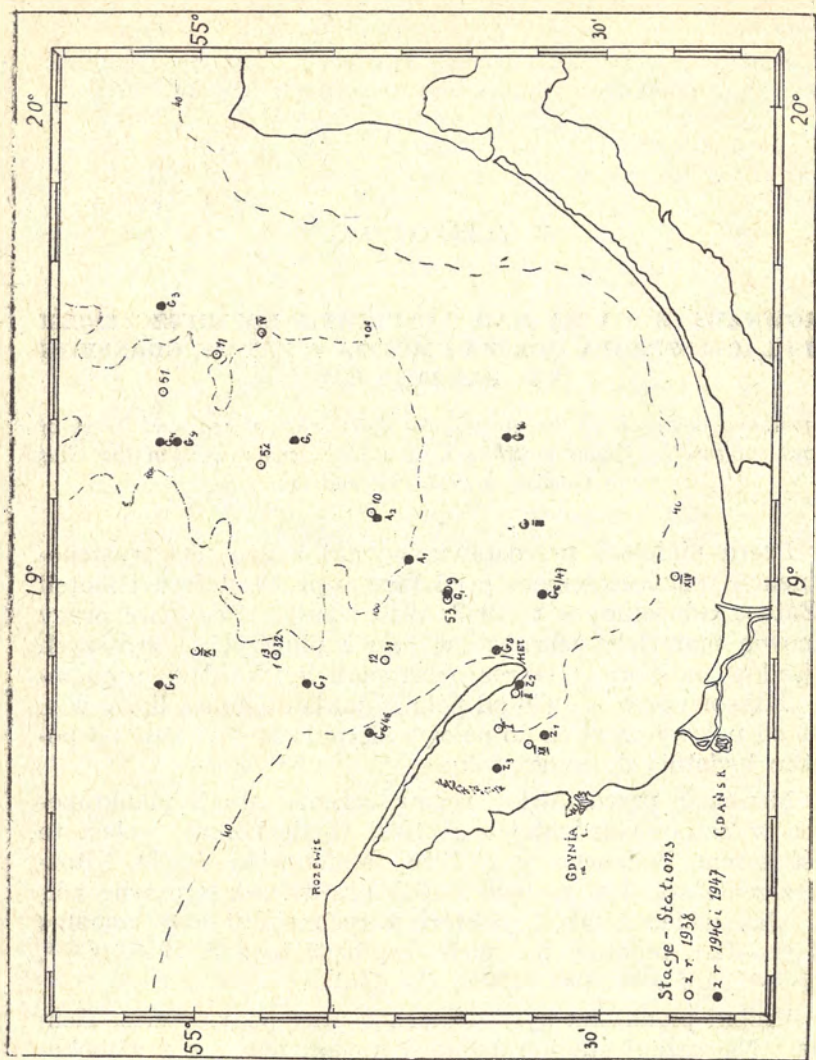
Mapka 1 przedstawia rozmieszczenie stacji planktonowych w Zatoce Gdańskiej w r. 1938 (białe kółka). Jest to część terenu badanego w r. 1938 (Mańkowski W. 7). Rozmieszczenie stacji w r. 1946 i 1947 przedstawiają czarne kółka. Jak widać z tabel, niektóre z tych stacji były wspólne (od G₁—G₅), niektóre zaś pochodzą bądź to z r. 1946 (G^{6/46}, A₁ i A₂) bądź z r. 1947 (G^{6/47}, G₇—G₁₀).

Próbki planktonu były pobierane przy pomocy sieci Hensena. Na każdej stacji robiono 3 zaciągi pionowe z głębokości 3 m nad dnem do powierzchni. Tabele podają wyniki w ilości jaj i larw pod 1 m² powierzchni.

1. SZPROT — *Clupea sprattus* L.

Tabela 1 przedstawia wyniki obserwacji nad występowaniem jaj i larw tego gatunku w r. 1938, 1946 i 1947.

W r. 1938 podczas całego okresu badań na 18 stacjach złowiono 11 jaj i ani jednej larwy szprota.



Mapka 1. Rozmieszczenie stacji planktonowych.
Distribution of the plankton stations.

W r. 1946 podczas sześć tygodni trwających obserwacji złowiono 1268 jaj i 277 larw na 14 stacjach. Na początku obserwacji (18 czerwca) tarło szprota było już w toku. W obserwowanym okresie widzimy stopniowy wzrost nasilenia tarła, które osiąga swój punkt szczytowy na początku lipca, z maksimum na stacji G₁ wynoszącym 246 jaj i 83 larwy pod 1 m² powierzchni. Równie wielkie nasilenie tarła obserwowano w połowie lipca z maksimum na stacji G₂ wynoszącym 230 jaj pod 1 m² powierzchni. Z końcem lipca ilość jaj spada.

TAB. I

Ilościowe rozmieszczenie jaj i larw szprota
Quantitative distribution of eggs and larvae of sprat

Data Date	Miejsce polowu Places of catches	Pod 1 m ² powierzchni Under 1 m ² of surface		Data Date	Miejsce polowu Places of catches	Pod 1 m ² powierzchni Under 1 m ² of surface	
		jaja eggs	larwy larvae			jaja eggs	larwy larvae

1 9 3 8

17 V	I	0	0	8 VI	IV	0	0
20 V	I	1	0	4 VII	31	0	0
25 V	II	0	0	"	32	2	0
28 V	III	0	0	5 VII	IX	0	0
2 VI	9	0	0	10 VII	51	0	0
"	10	1	0	"	52	0	0
"	11	4	0	"	53	0	0
8 VI	12	1	0	27 VII	XII	0	0
"	13	2	0	28 VII	XIV	0	0

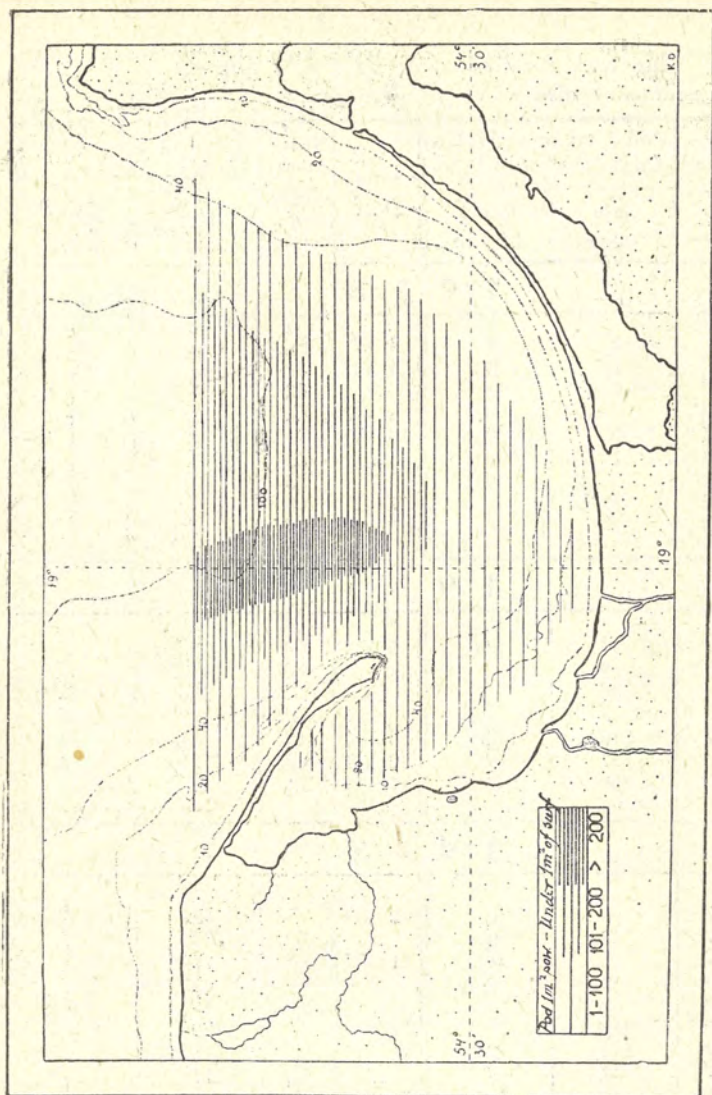
1 9 4 6

18 VI	A ¹	43	6	15 VII	G ²	230	1
28 VI	Z ¹	9	—	"	G ³	113	—
"	Z ²	30	—	"	G ⁴	206	24
"	Z ³	8	—	"	G ⁵	42	78
2 VII	G ¹	246	83	16 VII	G ⁶	41	30
"	A ²	157	20	22 VII	G ⁷	38	6
15 VII	G ¹	100	29	27 VII	Z ¹	—	—

1 9 4 7

9 V	G ²	1	0	2 VII	Z ¹	37	0
29 V	G ²	22	0	"	G ⁶	250	1
"	G ¹	11	0	11 VII	G ⁷	76	0
6 VI	Z ¹	2	0	"	G ⁸	41	1
"	Z ²	2	0	"	Z ²	35	0
1 VII	G ¹	259	0	"	Z ¹	30	1
"	G ²	160	7	31 VII	Z ²	1	—
"	G ³	88	5	"	G ₁	11	—
"	G ⁴	82	6	5 VIII	G ₂	2	0
"	G ⁵	132	9	"	G ⁹	13	0
2 VII	Z ³	7	0				

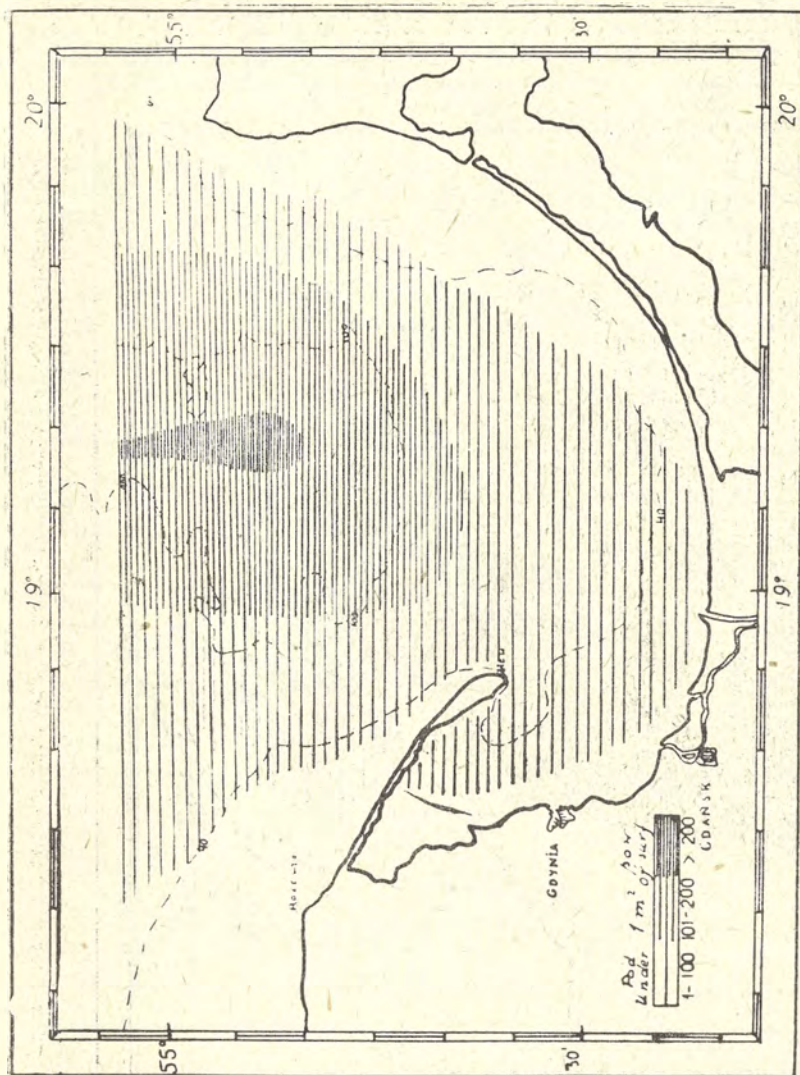
Z mapki 2 i 3 widzimy, że w r. 1946 największe zagęszczenie jaj nie jest w tym samym miejscu podczas całego okresu tarła. Z początkiem lipca występuje ono w sąsiedztwie półwyspu Hel, a w dwa tygodnie później na środku Głębi Gdańskiej.



Mapka 2. Ilcistowe rozmieszczenie jaj szprotu w Zatoce Gdańskiej dnia 2 lipca 1946.
Quantitative distribution of sprat eggs in the Gulf of Gdansk on July 2nd 1946.

W r. 1947 podczas 3-miesięcznych obserwacji na 21 stacjach złowiono 1262 jaja i 30 larw. Nasilenie tarła oceniane ilością jaj pod 1 m² powierzchni, jest nieco większe niż roku poprzedzającego. Większy był też obszar o najwyższym (ponad 200 jaj pod 1 m² powierzchni) zagęszczeniu jaj. Największe zagęszczenie jaj jest podobnie jak w r. 1946 w pierwszych dniach lipca w pobliżu półwyspu Hel (G₁ i G₆). Maksy-

mum wynosiło tu 259 i 250 jaj pod 1 m² powierzchni. Na stacjach położonych zewnętrznie od obu wymienionych, ilość jaj

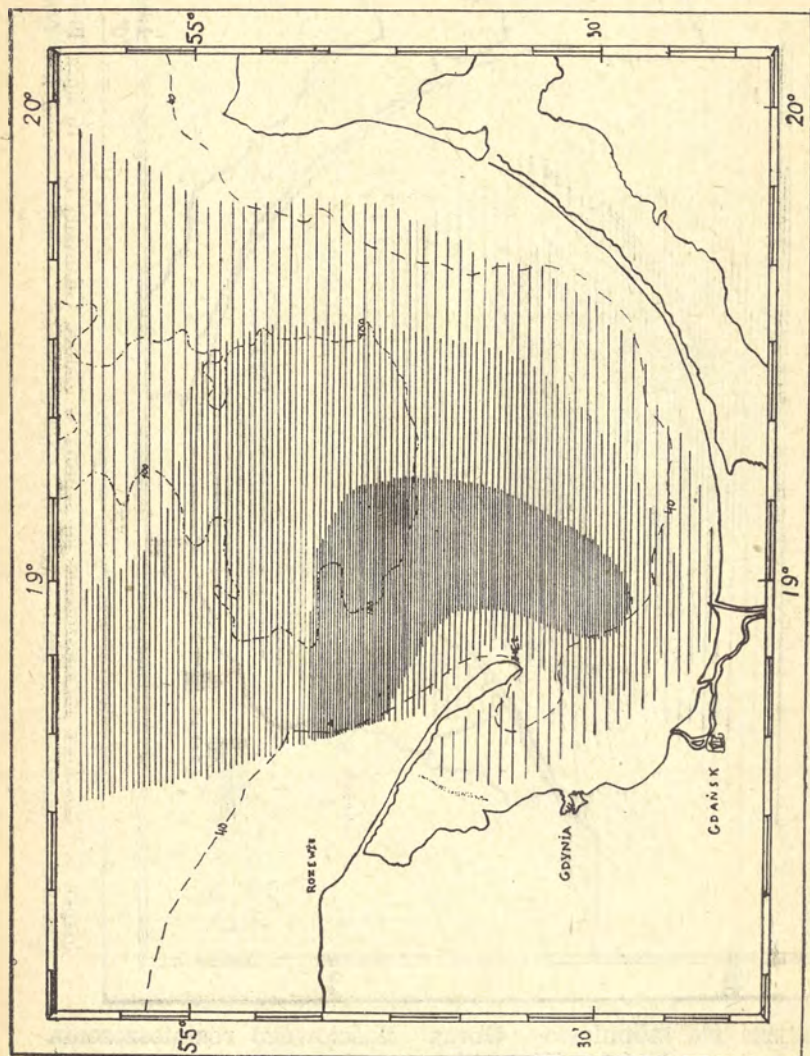


Mapka 3. Ilościowe rozmieszczenie jaj szprota w Zatoce Gdańskiej 15 i 16 lipca 1946
Quantitative distribution of sprat eggs in the Gulf of Gdańsk on July 15th and 16th 1946.

zmniejsza się stopniowo. Obraz ilościowego rozmieszczenia jaj szprota w dniu 1. VII. 1947 r. przedstawia mapka 4.

Badania te dają podstawę do wyciągnięcia wniosków o tarle szprota w Zatoce Gdańskiej. Zaczyna się ono w pierwszych dniach maja i trwa do końca lipca. Te wyniki są zgodne z wynikami fragmentarycznych badań niemieckich

(Ehrenbaum i Strodtmann 1904, Strodtmann 1906, Heinen 1912, Strodtmann 1918, Mielck 1926, Strodtmann i Kändler 1934, Mielck i Künne 1935) prowadzonych w Zatoce Gdańskiej w okresie 1903-1937.



Mapka 4. Ilościowe rozmieszczenie jaj szprotu w Zatoce Gdańskiej 1 i 2 lipca 1947.
Quantitative distribution of sprat eggs in the Gulf of Gdańsk on July 1st and 2nd 1947.

Największe nasilenie tarła według moich wyników przypada na koniec czerwca i pierwszą połowę lipca.

Miejszem tarła szprotu jest cała Zatoka Gdańska (Tab. 1), lecz większe zagęszczenie larw i jaj jest na otwartych wodach (Mapka 2 — 4). Obszar największego zagęszczenia jaj w

czasie trwania tarła zmienia się, jak był tego przykład w r. 1946. (Mapka 2 i 3).

Według połowów siatką typu kopenhaskiego, jaja szprota sięgają mniej więcej do 70 m wglęb, czyli do tej warstwy gdzie w Bałtyku nagle zmienia się zasolenie z 8 na 10‰.

Porównując wyniki obserwacji nad ilościowym rozmieszczeniem jaj szprota w r. 1938, 1946 i 1947 można powiedzieć, że w stosunku do r. 1938 ilość jaj szprota w 1946 i 1947 r. znacznie wzrosła. To zdaje się być w związku z regeneracją ławic szprota, która obecnie trwa, po gwałtownym zaniku tego gatunku w r. 1937 (Dixon 1938).

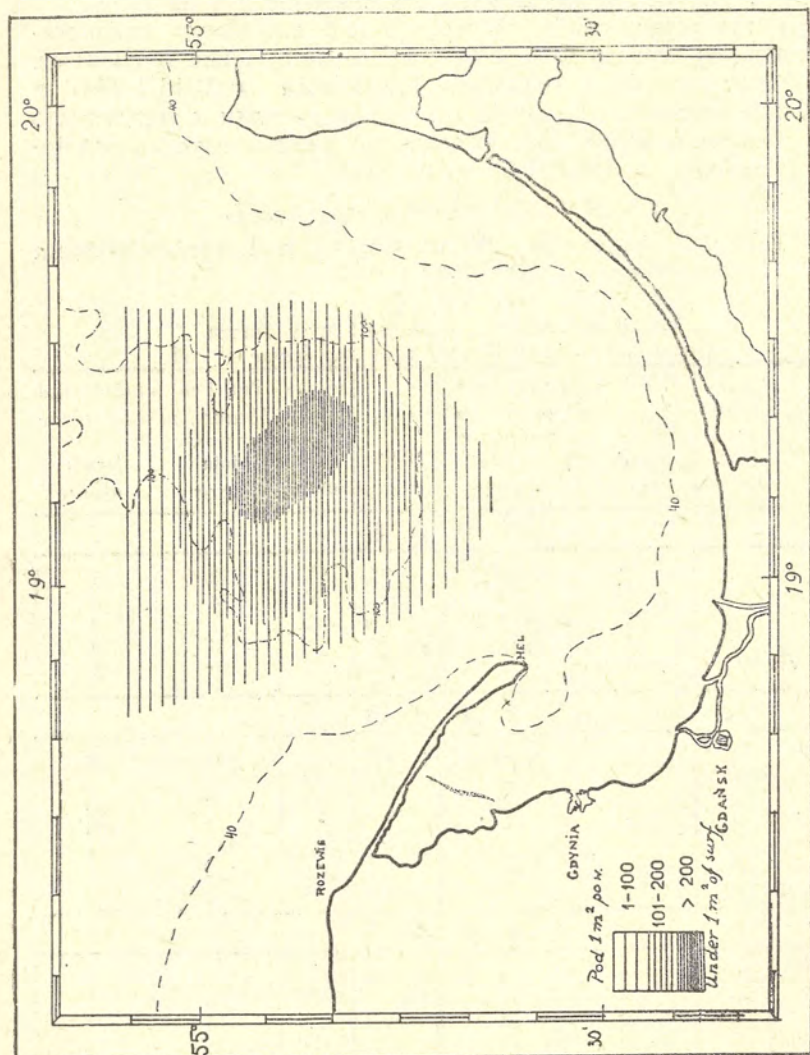
2. DORSZ — *Gadus morrhua* L.

Tabela 2 zawiera wyniki obserwacji nad występowaniem jaj i larw dorsza w r. 1938, 1946 i 1947.

T A B. II
Ilościowe rozmieszczenie jaj i larw dorsza.
Quantitative distribution of eggs and larvae of cod

Data Date	Miejsce połowu Places of catches	Pod 1 m ² powierzchni Under 1 m ² of surface		Data Date	Miejsce połowu Places of catches	Pod 1 m ² powierzchni Under 1 m ² of surface	
		jaja eggs	larwy larvae			jaja eggs	larwy larvae
1 9 3 8							
17 V	1	5	—	8 VI	13	13	1
2 V	9	1	2	„	IV	4	0
„	10	23	4	4 VII	32	1	0
„	11	54	2	10 VII	51	48	0
8 VI	12	5	2	„	52	10	1
1 9 4 6							
18 VI	A ¹	96	4	15 VII	G ²	262	22
28 VI	Z ³	—	—	„	G ³	—	—
„	Z ²	—	1	„	G ⁴	35	20
„	Z ¹	—	—	„	G ⁵	7	25
2 VII	G ¹	1	3	16 VII	G ⁶	—	1
„	G ²	97	47	„	G ⁷	—	—
15 VII	G ¹	6	4	22 VII	G ⁸	—	4
1 9 4 7							
11 IV	G ²	145	5	11 VII	G ⁷	1	0
9 V	G ²	174	51	„	G ⁸	0	1
„	G ¹	15	13	31 VII	G ¹	11	1
29 V	G ²	80	37	5 VIII	G ²	439	14
„	G ¹	0	0	„	G ⁹	250	8
1 VII	G ¹	12	7	14 VIII	G ¹	7	0
„	G ²	406	17	9 IX	G ²	25	2
„	G ³	152	7	9 IX	G ¹⁰	2	0
„	G ⁴	153	14	13 IX	G ¹	9	2
„	G ⁵	20	63	14 X	G ²	6	1
2 VII	G ⁶	0	—	16 X	G ¹	0	0

W r. 1938 na obszarze Zatoki Gdańskiej złowiono 164 jaja i 12 larw tego gatunku na 10 stacjach, przy największym zagęszczeniu 54 jaj pod 1 m² powierzchni dnia 2 czerwca na stacji 11.



Mapka 5. Ilościowe rozmieszczenie jaj dorsza w Zatoce Gdańskiej 15 i 16 lipca 1946
Quantitative distribution of cod eggs in the Gulf of Gdansk on July 15th and 16th 1946.

W r. 1946 tarło dorsza dało znacznie lepsze wyniki, ponieważ na 10 stacjach złowiono 504 jaja i 131 larw z maksimum 262 jaj pod 1 m² powierzchni na stacji G₂ dnia 15 sierpnia. Obraz rozmieszczenia jaj w tym dniu daje mapka 5.

1947 r. wykazuje jeszcze większe nasilenie tarła tego gatunku, gdyż na 21 stacjach złowiono 1898 jaj i 195 larw. Maksimum pod 1 m² powierzchni wynosiło tu 439 jaj dnia 5 sierpnia na stacji G₂.

Wyniki licznych badań niemieckich odnoszących się do okresu tarła dorsza w Zatoce Gdańskiej (Ehrenbaum i Strodtmann 1904, Strodtmann 1906, Heinen 1912, Strodtmann 1918, Mielck 1926, Strodtmann i Kändler 1934, Mielck i Künne 1935) zostały zebrane przez Kändlera (1938) celem odtworzenia obrazu tego procesu. Na podstawie fragmentarycznych obserwacji (16 stacji badanych w ciągu okresu od 1903—1937) tych autorów, Kändler dochodzi do wniosku, że tarło dorsza w Zatoce Gdańskiej zaczyna się w marcu, największe nasilenie przypada na maj i czerwiec. Koniec tego zjawiska nie został przez Kändlera określony. Stwierdza on tylko, że nawet we wrześniu można znaleźć jaja dorsza w Zatoce Gdańskiej. Przyпуска on, że koniec tarła dorsza przypada na październik.

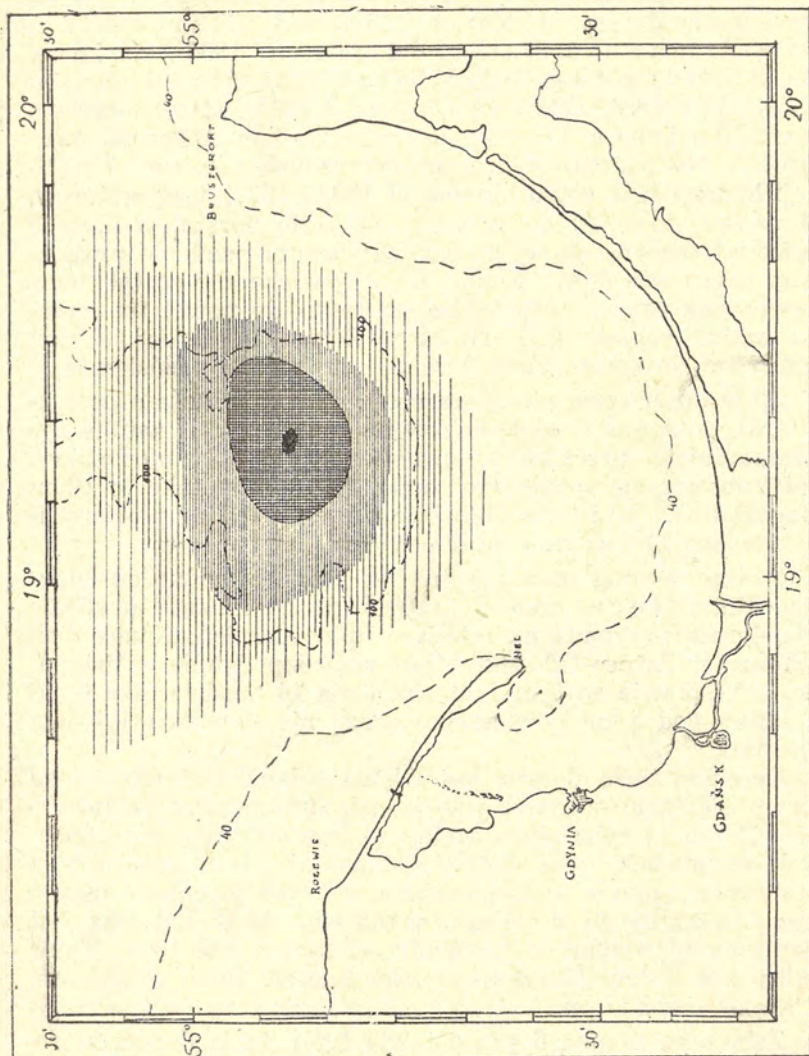
Moje obserwacje nie dostarczają danych odnośnie początku tarła, ponieważ w okresie styczeń—marzec 1947 zatoka była zamarznięta, przez co wyjazdy na morze były niemożliwe. Kiedy obserwacje rozpoczęto, tarło było już w toku, o czym świadczą ilości jaj i larw (145 jaj i 5 larw pod 1 m² powierzchni) złowione 11 kwietnia na stacji G₂.

Sądząc według moich wyników, które są różne od supozycji Kändlera, można przyjąć, że największe nasilenie tarła dorsza przypada na miesiące lipiec-sierpień. Koniec tarła dorsza w Zatoce Gdańskiej jest prawdopodobnie w listopadzie. Przemawia za tym fakt złowienia 14 października 6 jaj i 1 larwy pod 1 m² powierzchni oraz nie złowienia jaj dnia 6 grudnia.

Terenem tarła dorsza jest Głębia Gdańska. Obszar na którym się tarło odbywa, jest jednak ograniczony (Mapka 5 i 6). Dorsz — ryba zimnowodna — trze się tylko w najgłębszych warstwach wód Zatoki Gdańskiej. Ikra dorsza była znajdowana tylko w tych punktach, których głębokość osiąga 70 m. Pozostaje to w związku z faktem, że ikra dorsza jest pelagiczna w wodach o zasoleniu większym niż 10‰. Takie zasolenie w Zatoce Gdańskiej można znaleźć tylko w głębokości większej niż 65 m.

Załączona mapka 6 przedstawia teren tarła dorsza w roku 1947. Największe zagęszczenie jaj zostało stwierdzone na stacji gdzie głębokość była największa i gdzie zasolenie osiąga najwyższą swą wartość, co najlepiej ilustruje rys. 1. Przedstawia on przekrój przez stacje G₁—G₅ badane dnia 1 i 2 lipca 1947 r.

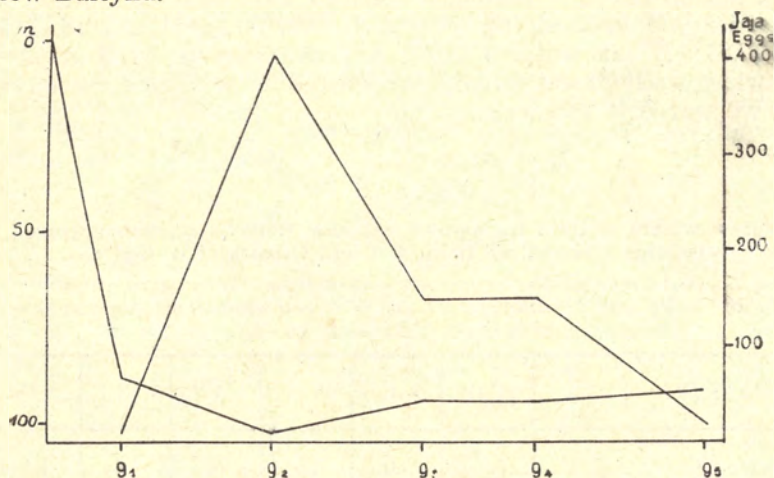
Rys. 2 przedstawia przebieg tarła dorsza na Głębi Gdańskiej, scharakteryzowany wynikami osiągniętymi na stałej stacji G², która jest zarazem najgłębszą ze wszystkich badanych. W krzywej przedstawiającej ilość jaj pod 1 m² w cza-



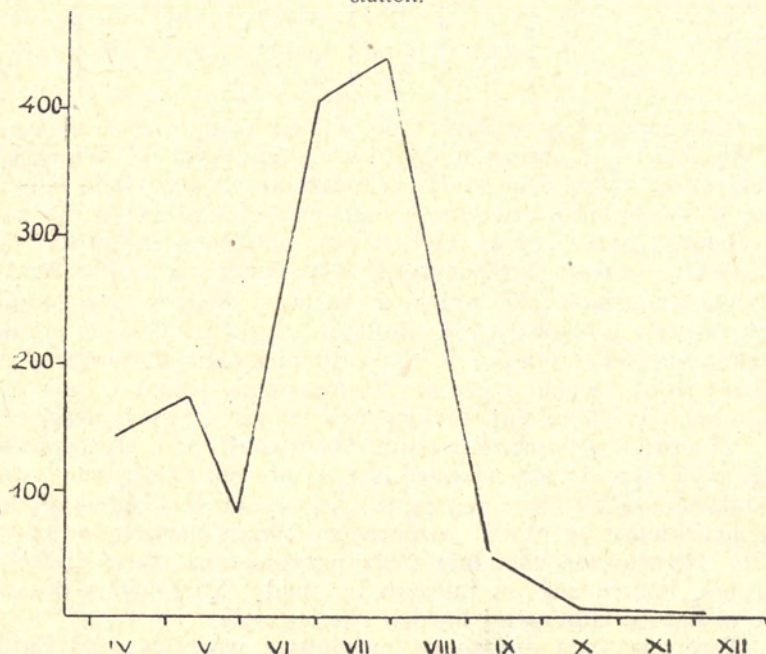
Mapka 6. Ilościowe rozmieszczenie jaj dorsza w Zatoce Gdańskiej 1 i 2 lipca 1947.
Quantitative distribution of cod eggs on July 1st and 2nd 1947.

się całego okresu obserwacji, widzi się w maju załamanie. Można je prawdopodobnie związać ze zmianami, jakie zaszły w tym czasie w najgłębszych warstwach wody Głębi Gdańskiej. Zmiany te dotyczyły temperatury, zasolenia oraz wy-

sycenia tlenem. Tabela 3 przedstawia nam te zmiany. Zaszły one wskutek wlewu nowych mas wód z zachodnich rejonów Bałtyku.



Wykres 1. Zależność ilościowego występowania jaj dorsza od głębokości stacji.
Relation between the quantitative occurrence of cod eggs and the depth of the station.



Wykres 2. Ilościowe występowanie jaj dorsza na stacji G₂ w 1947 r.
Quantitative occurrence of cod eggs on station G₂ in 1947.

W tym samym czasie (29. V.) kiedy ilość jaj dorsza pod 1 m² powierzchni spadła, temperatura wody przy dnie obniżyła się do 2,3° C. Zasolenie wzrosło z 11,13‰ do 11,92‰. Również podniosło się wysycenie tlenem, mianowicie z 18,72% do 72,81%. Jak widać z tabeli 3, podczas następných miesięcy wlew wody trwał nadal, co specjalnie wyraźnie zaznacza się we wzroście zasolenia.

T A B. III

Wpływ wlewu wody z zachodnich rejonów Bałtyku na temperaturę, zasolenie i zawartość tlenu w Głębi Gdańskiej w 1947 r.

The influence of the inflow of waters from the western parts of Baltic on the temperature, salinity and content of oxygen in the Deep of Gdańsk in 1947.

Data – Date	11 IV	9 V	29 V	1 VII	5 VIII	9 IX
Temp. °C	5,0	5,0	2,3	2,7	2,4	3,4
Zasolenie ‰ Salinity ‰	11,22	11,13	11,92	12,25	12,12	12,48
Zawartość tlenu ‰ Content of oxygen ‰	21,77	18,72*	72,81	55,39	59,37	70,64

Prawdopodobny wpływ tego wlewu wody na zmniejszenie się ilości jaj dorsza mógł być następujący: 1) Wlewająca się woda wypchnęła wody najniższych warstw Głębi Gdańskiej w kierunku wschodnim i północno-wschodnim, sama zaś przechodząc przez rejon płytsze przynosi mniejsze ilości jaj. 2) Znacznie niższa temperatura wlewającej się wody mogła wpłynąć hamująco na przebieg tarła i dojrzewanie gonad. 3) Zmieniona temperatura i zasolenie mogły przyczynić się do zwiększenia śmiertelności ikry. Gdy pierwsze uderzenie zimniejszej wody minęło i procesy dojrzewania gonad w nowych warunkach poszły dalej, tarło przybiera na intensywności.

Zbierając powyższe wyniki obserwacji nad występowaniem jaj i larw dorsza, stwierdzam, że nie pozwalają one ustalić daty początku tarła tego gatunku w Zatoce Gdańskiej, bo jak już wiemy, w chwili rozpoczęcia badań tarło było już w toku. Największe nasilenie tarła przypada na okres lipiec—sierpień, koniec zaś na miesiąc listopad. Tarło więc dorsza jest w Zatoce Gdańskiej bardzo rozciągnięte.

Terenem tarła dorsza są najgłębsze warstwy wód Zatok Gdańskiej, gdzie głębokość przekracza 70 m, a zasolenie jest wyższe niż 10‰ <http://rcin.org.pl>

3. MOTELA — *Onos cimbrius* L.

Motela potrzebuje do tarła tych samych warunków jak dorsz i ikra tego gatunku była znajdowana na tych samych stacjach, na których zostały stwierdzone jaja dorsza. Ilościowe rozmieszczenie jaj moteli jest takie same jak dorsza, ponieważ występują one najliczniej na najgłębszych stacjach.

Tabela 4 przedstawia wyniki obserwacji nad występowaniem jaj i larw moteli w r. 1938, 1946 i 1947.

T A B. IV

Ilościowe rozmieszczenie jaj i larw moteli
Quantitative distribution of eggs and larvae of *Onos cimbrius* L

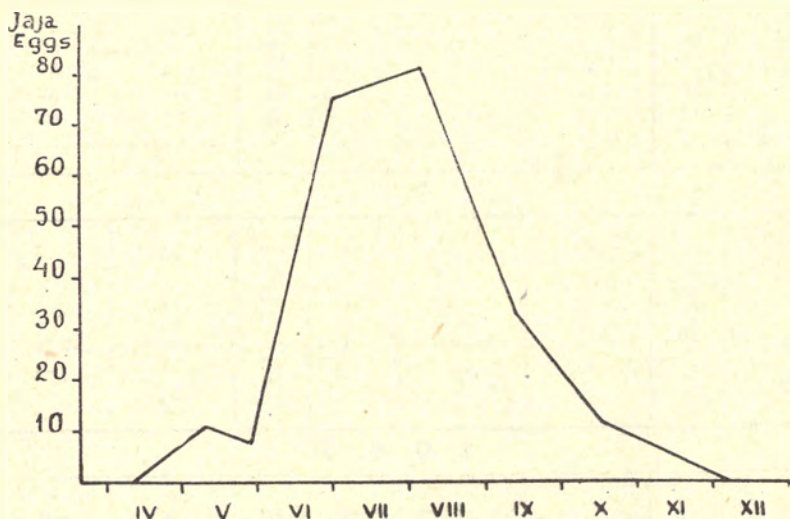
Data Date	Miejsce połowu Places of catches	Pod 1 m ² powierzchni Under 1 m ² of surface		Data Date	Miejsce połowu Places of catches	Pod 1 m ² powierzchni Under 1 m ² of surface	
		jaja eggs	larwy larvae			jaja eggs	larwy larvae
1 9 3 8							
17 V	I	4	0	8 VI	13	70	3
27 V	III	4	0	"	IV	85	0
2 VI	9	49	4	4 VII	32	18	0
"	10	116	3	10 VII	51	98	0
"	11	98	1	"	52	79	1
8 VI	12	101	0				
1 9 4 6							
18 VI	A ¹	12	0	15 VII	G ²	95	3
28 VI	Z ³	—	—	"	G ³	—	—
"	Z ²	—	—	"	G ⁴	15	1
"	Z ¹	—	—	"	G ⁵	16	1
2 VII	G ¹	3	—	16 VII	G ⁶	—	1
"	G ²	35	1	"	G ⁷	—	—
15 VII	G ¹	32	—	22 VII	G ⁸	13	—
1 9 4 7							
11 IV	G ²	0	0	11 VII	G ⁷	6	0
9 V	G ²	11	0	"	G ⁸	20	0
"	G ¹	0	0	31 VII	G ¹	20	0
29 V	G ²	8	1	5 VIII	G ²	81	1
"	G ¹	0	0	"	G ⁹	64	2
1 VII	G ¹	13	0	14 VIII	G ¹	21	0
"	G ²	70	1	9 IX	G ²	34	0
"	G ³	42	1	"	G ¹⁰	2	0
"	G ⁴	24	2	13 IX	G ¹	43	1
"	G ⁵	17	0	14 X	G ²	8	1
2 VII	G ⁶	4	0	6 XII	G ²	0	0

W r. 1938 podczas nikłego tarła dorsza, ilość jaj moteli złowionych podczas wypraw od połowy maja do połowy lipca wynosiła 722, z maksimum 116 jaj pod 1 m² powierzchni.

W r. 1946 od połowy czerwca do końca lipca złowiono 221 jaj z maksimum 96 pod 1 m² powierzchni.

W r. 1947 od początku tarła, które przypada na początek maja do końca lipca (a więc w okresie dłuższym nawet niż w poprzednich dwóch latach) złowiono tylko 215 jaj, z maksimum 70 jaj pod 1 m² powierzchni. W następnych jednak miesiącach, mianowicie od sierpnia do grudnia złowiono 253 jaja. Główne maksimum w czasie całego tarła zdaje się przypadać na ten właśnie okres i wynosiło dnia 5. VIII na stacji G₂ 81 jaj pod 1 m² powierzchni.

Fragmentaryczne obserwacje niemieckie odnośnie tarła moteli, w ogólnych zarysach zgadzają się z moimi. Początek tarła przypada na pierwsze dni maja. Ponieważ obserwacje z miesiąca grudnia nie wykazują już jaj moteli w wodach Głębi Gdańskiej, przypuszczam, że koniec tego procesu przypada na listopad. Teren i warunki tarła te same jak dla dorsza.



Wykres 3. Ilościowe występowanie jaj moteli na stacji G₂ w czasie tarła w 1947 r.

Quantitative occurrence of Onos cimbrius eggs on station G₂ during the spawning period in 1947.

Wykres 3 przedstawia przebieg tarła moteli na stacji G₂ w r. 1947. Przebieg krzywej jest bardzo zbliżony do przebiegu krzywej tarła dorsza. Te same warunki tarła muszą spo-

wodować te same zaburzenia w przebiegu tego procesu, czego dowodem jest załamanie w krzywej dnia 29. V. podobne do takiegoż załamania w krzywej dorsza.

W porównaniu do liczego występowania jaj moteli w r. 1938, ilość ich w r. 1946 i 1947 spada, co zdaje się być w związku z wielkim rozmnożeniem się dorsza.

SUMMARY

This paper presents the results of the researches pertaining the occurrence of eggs and larvae of *Clupea sprattus* L., *Gadus morrhua* L. and *Onos cimbrius* L. in the Gulf of Gdańsk in 1938, 1946 and 1947.

1) The eggs of sprat occur from the beginning of May to the end of July in the whole Gulf of Gdańsk (Map 2, 3 and 4). The greatest density of eggs is in the open waters (Map 2, 3 and 4). The area of the greatest density of eggs during the spawning of sprat is in the various points of the Gulf of Gdańsk (Map 2 and 3).

Comparing the results of the observations of spawning of sprat obtained in 1938, 1946 and 1947, one can state that in relation to 1938 the number of sprat eggs in 1946 and 1947 considerably increased. It appears from the above that the stock of sprat after a rapid shrinkage of this species in 1937 in the area of the Gulf of Gdańsk (Dixon 1938) is regenerating.

2) On the basis of his own observations the author cannot determine the first appearance of cod eggs. The greatest number of cod eggs under 1 m² of surface is in July-August period (Fig. 2). The last eggs were caught in October. The area of occurrence of cod eggs is limited. The roe of cod was found only in these stations the depth of which exceed 70 m (Map 5 and 6) and salinity near the bottom was more than 10‰. The largest density of eggs of cod is in the greatest depth (Fig. 1).

The number of eggs under 1 m² of surface was in 1947 greater than in 1946 and 1938.

3) The first days of May are the moment of the appearance of eggs of *Onos cimbrius*. The course of the quantitative occurrence of eggs is similar to that of cod (Fig. 3), because the area and the conditions of spawning are the same as those of the cod.

In comparison to the abundant occurrence of *Onos cimbrius* in 1938, the number of eggs in 1946 and 1947 decreases yearly, what seems to be in connection with the great multiplying of cod.

LITERATURE

1. Bogucki M. — Cod-fishery in the Bay of Gdańsk in 1945/46 (referat).
2. Dixon B. — O spadku połowów szprotów w sezonie 1937/38, Biuletyn Stacji Morskiej w Helu, R. II, Nr. 3, 1938.
3. Dixon B. i Mulicki Z. — Badanie szprotowe w Bałtyku Środkowym w lecie 1938.
4. Ehrenbaum E. u. Strodtmann. 1904. — Eier und Jugendformen der Ostseefische. I Bericht. — Wiss. Meeresuntersuch. N. F. Abt. Helgoland, Bd. 6.
5. Heinen A. 1912. — Die planktonischen Fischeier und Larven der Ostsee (1910/11), Wiss. Meeresuntersuch. N. F. Abt. Kiel, Bd. 14.
6. Kändler R. 1938. — Untersuchungen über das Laichen des Ostseedorsch im Herbst. Kieler Meeresforschungen, Bd. 2.
7. Mańkowski Wł. — Badania planktonowe w Bałtyku Środkowym w czasie maj—lipiec 1938.
8. Mańkowski Wł. — Badania macropłanktonowe w Zatoce Gdańskiej w czasie czerwiec—lipiec 1946.
9. Mańkowski Wł. — (unpublished) — Jaja i larwy ryb w Zatoce Gdańskiej w r. 1947.
10. Mielck W. 1926. — Untersuchungen über die pelagische Fischbrut (Eier und Larven ind der Ostsee im April 1925. Ber. d. Deutsch. Wiss. Kommis. f. Meeresforsch. N. F., Bd. 2.
11. Mielck W. u. Künne O. 1935. — Fischbrut- und Plankton-Untersuchungen auf dem Reichsforschungsdampfer „Poseidon“ in der Ostsee, Mai—Juni 1931. Wiss. Meeresuntersuch. N. F., Abt. Helgoland, Bd. XI.
12. Strodtmann S. 1906. — Laichen und Wandern der Ostseefische, II Bericht. Wiss. Meeresuntersuch. N. F. Abt. Helgoland, Bd. 7.
13. Strodtmann S. 1938. — Weitere Neuersuchungen über Ostseefische. III Bericht. Wiss. Meeresuntersuch. N. F. Abt. Helgoland, Bd. 14.
14. Strodtmann S. u. Kändler R. 1934. — Die Arbeiten der Ostseeabteilung Hamburg in den Jahren 1930—1933. Ber. d. Dtsch. Wiss. Komm. f. Meeresf., N. F., Bd. 7.

AMALIA GŁOWIŃSKA

STOSUNKI HYDROGRAFICZNE W ZATOCE GDAŃSKIEJ
W DRUGIEJ POŁOWIE 1946 r.

Hydrographic Conditions in the Gulf of Gdańsk in the second part of 1946

W czerwcu 1946 roku podjęto na nowo badania hydrograficzne w Zatoce Gdańskiej.

Pod stałą, w miarę możliwości regularną obserwacją pozostają 3 punkty w Zatoce Puckiej i 2 punkty na Głębi Gdańskiej^{*)}.

Zat. Pucka:	Z ₁ 54° 34' 3" N 18° 40' 8" E	głębokość	38 m
	Z ₂ 54° 36' N 18° 47' 5" E	„	43 „
	Z ₃ 54° 38' 2" N 18° 36' 3" E	„	20 „
Głębia Gd.:	G ₁ 54° 42' N 19° 00' E	„	85 „
	G ₂ 54° 52' N 19° 17' E	„	102 „

Należy zaznaczyć, że nie zawsze udało się osiągnąć dokładnie dany punkt, skąd pochodzą różnice podanych w załączonych tablicach głębokości.

W roku 1946 badania obejmowały czas od 18 czerwca do 31 grudnia i ograniczały się do pomiarów temperatury, oznaczania zawartości tlenu rozpuszczonego i zasolenia. Wskutek trudności związanych z organizowaniem wyjazdów badawczych zebrany materiał był dosyć skąpy i fragmentaryczny.

Próby wody pobierano z pokładu kutra „Ewa II“ czerpaczem Petersena z głębokości co 10 m od dna do powierzchni włącznie, przy czym dodatkowo pobierano próbę z głębokości 5 m. Wmontowany w czerpacz termometr z podziałką co 0,1°C pozwalał mierzyć temperaturę z dokładnością do 0,05°. Zawartość tlenu oznaczano metodą pierwotną Winklera (Maucha '32), stosując do obliczeń wysycenia tablicę Foxa (Harvey '28). Zasolenie oznaczano metodą Knudsen (Oxner '20), posługując się tablicami tegoż autora (Knudsen '01). Wyniki analiz zebrane są w tablicach I, II i III.

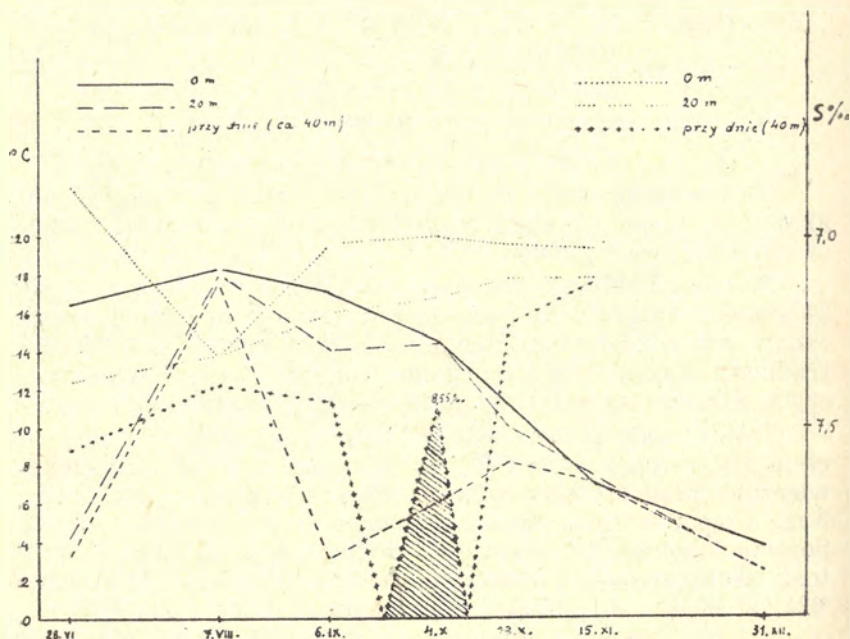
^{*)} Patrz: Mańkowski: „Badania makroplanktonowe”, str. 122 rys. 1.

I. Zatoka Pucka (Tab. I)

1. Stosunki termiczne (Rys. 1). Rozpatrując dane dotyczące temperatury wnosimy, że termika wód powierzchniowych była w tym roku normalna: stwierdzono bowiem jedno maksimum termiczne z końcem lipca wynoszące około $18,6^{\circ}$ (Demel '38). Od 7 sierpnia począwszy letnie nagrzanie wód powierzchniowych sięga do głębokości co najmniej 20 m. Do tej głębokości temperatura na wszystkich punktach przedstawia się analogicznie. Moment wyrównania termicznego nie był wyraźny. Zupełne odwrócenie uwarstwienia pod względem termicznym udało się zaobserwować w dniu 15 listopada na punkcie Z_1 , częściowo zaś na Z_2 , przy temperaturze 7 — 8° , a więc zarówno pora jak i temperatura nie odbiegały zasadniczo od przeciętnej podanej przez Demela.

Termika warstw przydennych zatoki zostanie omówiona w osobnym rozdziale, ponieważ ulega ona zaburzeniom spowodowanym czynnikami meteorologicznymi.

2. Zasolenie (Rys. 1). W okresie obserwacji zasolenie na powierzchni wahało się w granicach od $6,70\text{‰}$ do

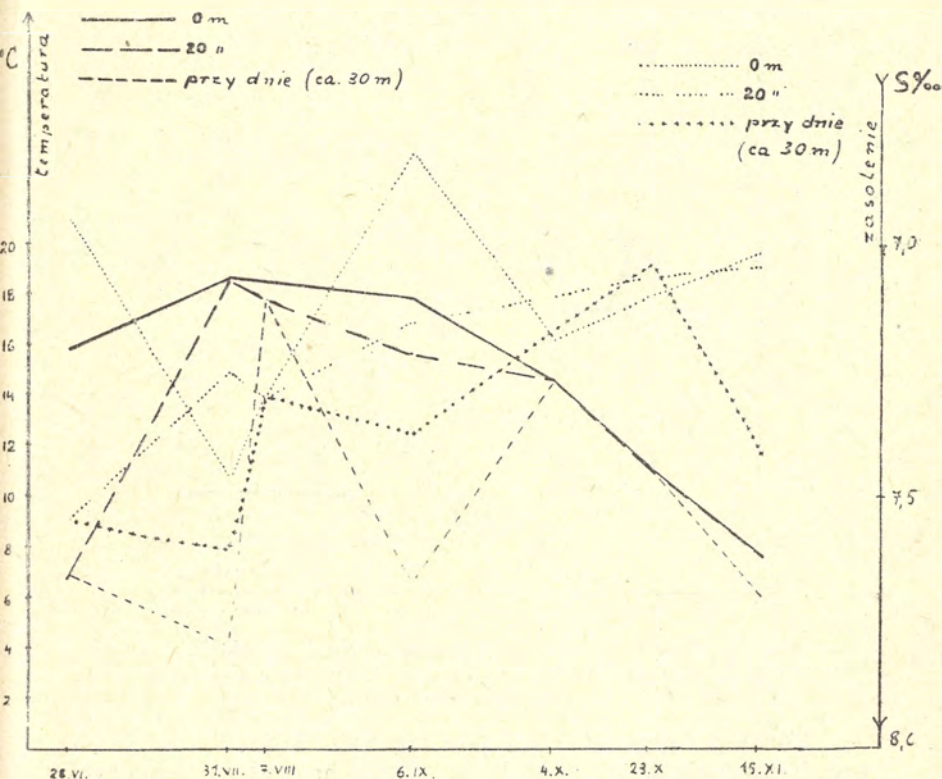


Rys. 1. Zmiany temperatury i zasolenia na punkcie Z_2 na różnych głębokościach.

Fig. 1. Changes of temperature and salinity on the station Z_2 on different levels.

do $7,47\text{‰}$, w warstwie zaś przydennej od $7,00\text{‰}$ do $8,55\text{‰}$ (podobnie jak temperatura tak i zasolenie wskazuje na zaburzenia, o których będzie mowa poniżej). Krzywe zasolenia silnie łamane świadczą o dużej stosunkowo jego zmienności na wszystkich poziomach. Szczególnie punkt Z_2 wskutek swego położenia jest specjalnie narażony na wpływ czynników zaburzających i wykazuje dosyć znaczne różnice w stosunku do pozostałych punktów Zatoki Puckiej.

3. Zawartość tlenu. W ciągu lata i jesieni w powierzchniowych wodach Zatoki Puckiej zawartość tlenu już to przekraczała stan nasycenia już też schodziła poniżej niego. Około 105% nasycenia obserwowano z końcem czerwca, po czym zawartość tlenu spadła poniżej 100%, by pod koniec października, w związku z masowym pojawieniem się okrze-



Rys. 2. Zmiany temperatury i zasolenia na punkcie Z_3 na różnych głębokościach.

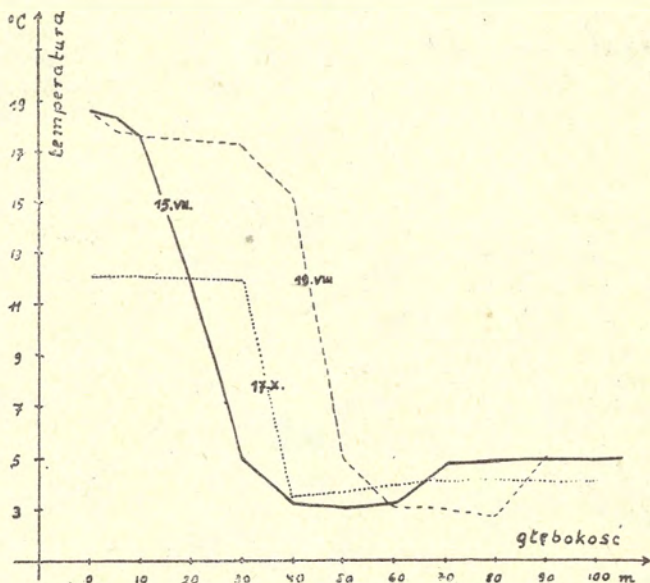
Fig. 2. Changes of temperature and salinity on the station Z_3 on different levels.

mek osiągnąć swoje drugie, tym razem nieco niższe maksimum. Najwyższy procent wysycenia w obrębie tego samego słupa wody przypada najczęściej na głębokość 5 m, niekiedy jeszcze niżej.

Ilość tlenu od powierzchni aż do dna była w ciągu badanego okresu wyższa od 80%. Jeden wyjątek, jaki zdołano stwierdzić, zostanie wyjaśniony wraz z temperaturą i zasoleniem, również wyjątkowymi w owym dniu.

II. Głębia Gdańska (Tab. II)

1. Stosunki termiczne. Maksymalną temperaturę 20,05° na powierzchni Zatoki Gdańskiej zanotowano w dniu 15 lipca na punkcie G₃ (Tab. III). Na punkcie G₂ temperatura w tym dniu wynosiła 18,6° i utrzymała się prawie bez zmiany co najmniej do 19 sierpnia.

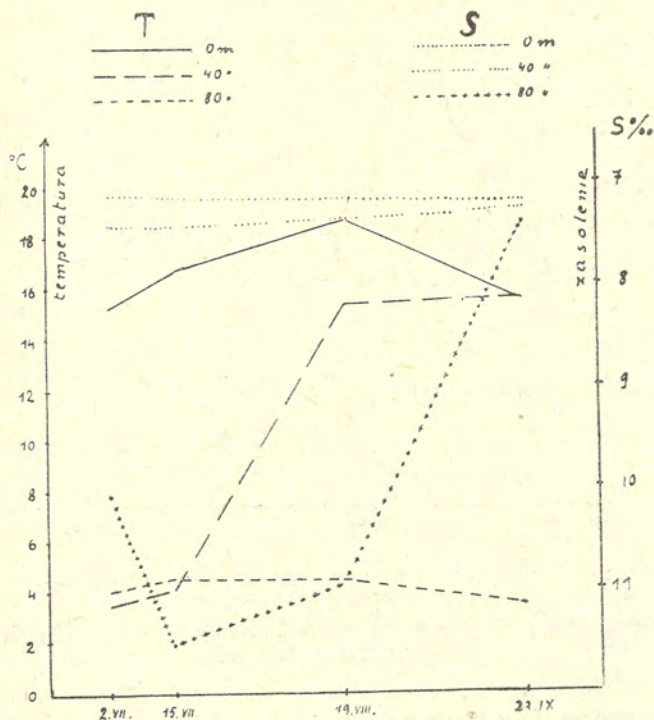


Rys. 3. Przykłady zależności temperatury od głębokości (G₂)
 Fig. 3. Examples of relation between temperature and depth
 (on the station G₂)

Rozkład temperatur od powierzchni aż do dna (Rys. 3) przedstawia się w ten sposób, że w lecie najwyższa temperatura panuje na powierzchni. W miarę głębokości temperatura obniża się początkowo nieznacznie (warstwa górna napływowa, bezpośrednio słońcem nagrzewana), potem następuje gwałtowne obniżenie się ciepłoty, niekiedy o przeszło 10°. Głębo-

kość warstwy wody, w obrębie której ten skok się dokonuje, zależy zasadniczo od pory roku, jakkolwiek w pewnych wypadkach zależy też od czynników meteorologicznych. W lipcu skok ten obserwowano na głębokości 20 — 30 m, w sierpniu 40 — 50 m. Minimalna temperatura w obrębie danego słupa wody występowała zazwyczaj na poziomie 50 m i wynosiła przeciętnie 3°. Poniżej poziomu najniższych temperatur notowano nieznaczne podniesienie się ciepłoty, dochodzące niekiedy do 5°, wobec czego strefę przydenną można uważać za izotermiczną. Występowanie najniższych temperatur na poziomie 50 m dowodzi, że tylko do tej głębokości docierają prądy konwekcyjne. Głęszemu zasięgowi tych prądów przeszkadza zwiększające się w sposób raptowny zasolenie wód, zalegających poniżej strefy najniższych temperatur i zwiększony wskutek tego ich ciężar właściwy.

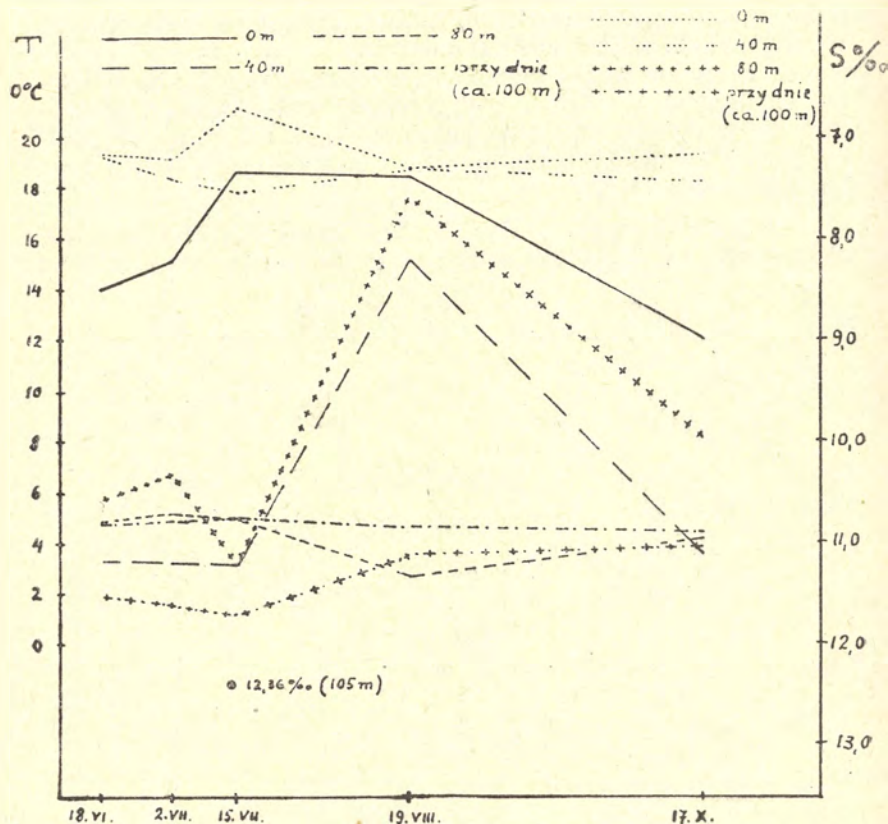
2. Zasolenie (Rys. 4, 5). Zasolenie wód powierzchniowych na Głębi Gdańskiej wahało się w granicach od



Rys. 4. Zmiany temperatury i zasolenia na punkcie G₁ na różnych głębokościach.

Fig. 4. Changes of temperature and salinity on the station G₁ on different levels.

6,71‰ do 7,28‰. Wartość średnia zasolenia wynosiła 7,12‰. Zasolenie przy dnie na głębokości 80 m (punkt G₁) wyższe od 10,0‰ nie przekraczało 11,50‰, zaś na głębokości 100 m było stale wyższe od 11‰. Najwyższą wartość 12,36‰ zanotowano 15 lipca na głębokości 105 m. Zależność zasolenia od głębokości ilustruje wykres na rys. 6. Widać z niego, że zasolenie zwiększa się wprawdzie z głębokością, zgodnie z pralen-

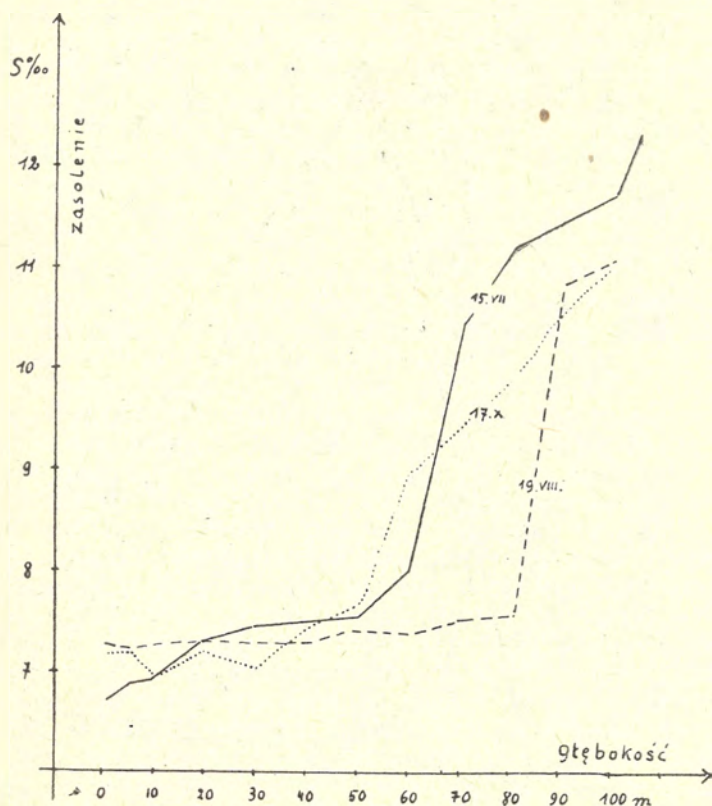


Rys. 5. Zmiany temperatury i zasolenia na punkcie G₂ na różnych głębokościach.

Fig. 5. Changes of temperature and salinity on the station G₂ on different levels.

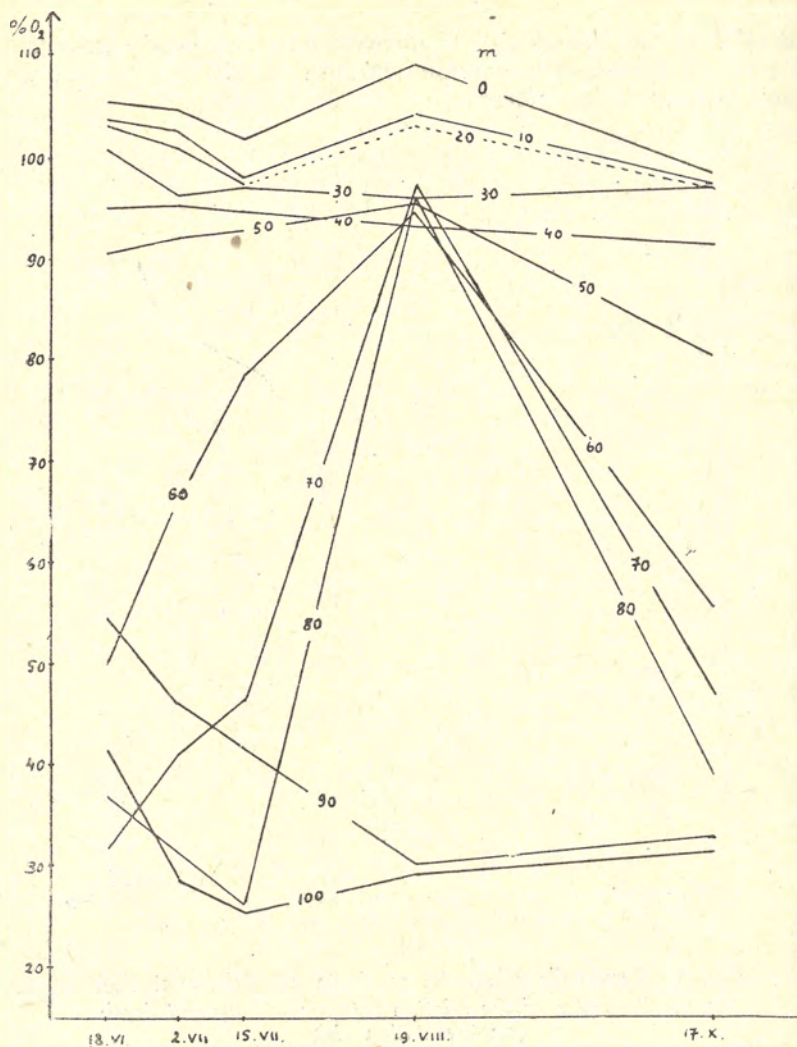
wem grawitacji, jednak dzieje się to w sposób nierównomier-
ny. Do głębokości przeciętnie 50 — 70 m sięga tzw. strefa izo-
halinowa o przeciętnym zasoleniu niższym od 7,6‰, po czym
następuje nagły przeskok do wartości 9‰ i więcej. Przeskok

ten odbywa się zazwyczaj w obrębie warstwy wody grubości 10 — 20 m. Odtąd zasolenie wzrasta aż do dna w sposób mniej więcej równomierny.



Rys. 6. Przykłady zależności zasolenia od głębokości (G₂)
 Fig. 6. Examples of the relation between salinity and depth
 (on the station G₂)

3. Zawartość tlenu (Rys. 7). Najsilniejsze przesylenie tlenem powierzchniowych wód Głębi Gdańskiej notowano w sierpniu (prawie 109%). W stosunku do Zatoki Puckiej zawartość tlenu była tu na ogół wyższa. W obrębie strefy izohalinowej ilość jego nie schodziła na ogół poniżej 90% wysycenia. Średnia zawartość tlenu w wodzie na poziomie najniższych temperatur wynosiła około 92%. Poniżej tej strefy zawartość jego szybko malała i przy dnie (100 m) wahała się od 27 — 49%.



Rys. 7. Zmiany zawartości tlenu na punkcie G₂ na różnych głębokościach.
Fig. 7. Changes of oxygen content on the station G₂ on different levels.

III. Czynniki zaburzające normalne warunki hydrograficzne w Zatoce Gdańskiej

Omawiając termikę i zasolenie oraz zawartość tlenu w wodach Zatoki Puckiej wspomniano o silnych wahanach termicznych, słoności i zawartości tlenu w warstwach przydennych, jak o tym świadczą odpowiednie krzywe na rys. 1 i 2.

Tę niezwykłą zmienność stosunków hydrograficznych, szczególnie wyraźnie zaznaczającą się przy Helu, zawdzięczamy wiatrom. Zależność między kierunkiem, szybkością i częstotliwością wiatrów, a zanikaniem stratyfikacji termicznej i zaburzeniami w stratyfikacji zasolenia, względnie pojawianiem się w Zatoce Puckiej wody o niskiej temperaturze i wysokim zasoleniu, została szczegółowo zbadana i opisana przez K. Demela ('32 i '38), w całym szeregu jego prac opublikowanych w latach 1927 — 1939, oraz Kijowskiego ('38).

Wpływ wiatrów na stosunki hydrograficzne obserwowano również na obszarze Głębi Gdańskiej, gdzie zaznaczały się już to zaburzeniami w uwarstwieniu zasolenia, już też odpływem wody o niskiej temperaturze i wysokim zasoleniu.

Ze względu na różne skutki wywierane przez dwie wyróżnione w związku z tymi zjawiskami kategorie wiatrów, zostaną one omówione po kolei (Demel '32).

W obrębie Zatoki Gdańskiej wiatry z kierunków zachodnich powodują mieszanie się wód, przejawiające się w zanikaniu i zaburzeniach stratyfikacji wskutek napływu ciepłych, powierzchniowych wód z rejonu Bałtyku zachodniego. Woda przybywa stamtąd w postaci prądu biegnącego wzdłuż północnego wybrzeża półwyspu Helskiego, wchodzi do Zatoki Puckiej i wypiera zalegające na dnie zimne wody w kierunku Głębi Gdańskiej. Anomalie w układzie stosunków hydrograficznych, wywołane tego typu wiatrami, wystąpiły wybitnie w dniu 7 sierpnia, kiedy w całej Zatoce Puckiej od powierzchni aż do dna temperatura była prawie całkowicie wyrównana, zasolenie zaś wykazywało znaczne anomalie w swoim rozkładzie. W dniu 19 sierpnia, a zwłaszcza 23 września notowano na Głębi Gdańskiej zakłócenia o podobnym charakterze (należy zaznaczyć, że zaburzenia te nie schodzą, jak się zdaje, poniżej strefy izohalinowej). Dni, w których je obserwowano, były poprzedzane seriami wiatrów zachodnich, tak więc bezpośrednio przed dniem 7 sierpnia wiał wprawdzie przez jeden dzień wiatr wschodni, przedtem jednak od 24 lipca począwszy, z jednym zaledwie dniem przerwy (27 lipca) wiały silne wiatry zachodnie, tak że efekt działania wiatru wschodniego nie zdołał się jeszcze zaznaczyć. W okresie przed 23 września panowała seria wiatrów zachodnich, trwająca od 10 września z dwoma zaledwie dniami działania wiatrów wschodnich (14 i 17 września). W okresie zakłócenia uwarstwienia, zasolenie na samej powierzchni wzrasta nieznacznie dzięki napędzonej przez wiatr nieco bardziej słonej wodzie z Bałtyku zachodniego.

Na Głębi Gdańskiej (G₂) 17 sierpnia notowano 2,7° jako najniższą temperaturę w obrębie całej kolumny wody dopiero na poziomie 80 m, gdy przeciętnie występuje ona na 50 m. Odpowiednio do tego zasięgu strefy izohalinowej obniżył się do

tęgo samego poziomu a zawartość tlenu w jej dolnej warstwie, wynosząca prawie 94% wysycenia, świadczyła by również o tym, że woda z tego poziomu niedawno jeszcze musiała znajdować się znacznie bliżej powierzchni. W dniu tym na punkcie G₁ strefa izohalinowa o zawartości tlenu powyżej 90% sięgała tylko do 60 m głębokości, jednak 23 września minimalną temperaturę 3,3° wykazał termometr na samym dnie (80 m). Do głębokości 60 m temperatura i zasolenie jako też zawartość tlenu były tu prawie takie same jak na powierzchni, w obrębie zaś dalszych 20 m zasolenie i stężenie tlenu również nie wykazały znaczniejszej różnicy. W dniu tym stwierdzono ponad wszelką wątpliwość nieobecność wód głębinowych na G₁ pozostały tam tylko wody właściwe strefie izohalinowej.

Przeciwny skutek wywierają wiatry z kierunków wschodnich. Ich ssące działanie spowodowało kilkakrotne pojawianie się w Zatoce Puckiej zimnych wód głębinowych z Głębi Gdańskiej.

Nie tylko temperatura, lecz również i zasolenie oraz zawartość tlenu wskazują dosyć dokładnie, skąd pochodzi zimna przydenne woda Zatoki Puckiej.

Wykres zmian zasolenia i temperatury na rys. 1 ilustruje ruchliwość przydennych wód na punkcie Z₂. Jeszcze silniej podkreślają fakt wymiany wód między Zatoką Pucką a Głębią Gdańską następujące cyfry wyjęte z tab. I i II.

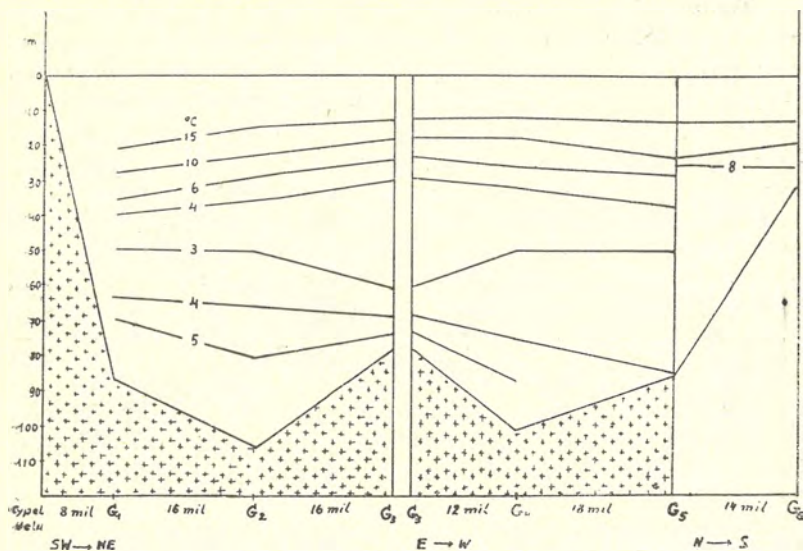
	T (°C)	S ‰	‰ O	Głębokość
G ₁ (19.VIII)	3,7	8,51	64,84	70
Z ₂ (4.X)	6,0	8,55	68,08	40

W dniu 4 października panował silny wiatr SSE i efekt jego działania zaznaczył się w postaci stosunkowo dużej różnicy termicznej w warstwie przydennej na Z₂. Dane z dnia 19 sierpnia reprezentują w przybliżeniu normalne stosunki na G₁, skąd woda ta mogła przypłynąć na Z₂.

IV. Charakterystyka hydrograficzna wód Zatoki Gdańskiej na podstawie rejsu 15 — 16 lipca 1946 (Tab. III)

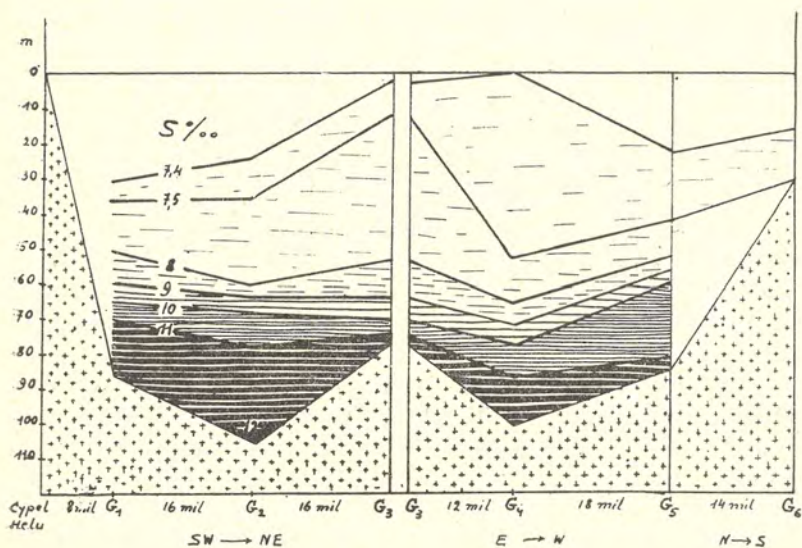
Dwudniowy rejs na Głębię Gdańską i sąsiednie obszary Bałtyku dał możliwość jednoczesnego skontrolowania będących pod obserwacją zjawisk na kilku punktach Zatoki Gdańskiej.

Rys. 8 i 9 podają przekroje termiczny i zasolenia. Analiza krzywych izotermicznych i izohalinowych (otrzymanych przez interpolację) obok wyników analizy zasolenia i zawartości tlenu, zebranych w tablicy III, pozwala stwierdzić następujące fakty.



Rys. 8. Profil termiczny Głębi Gdańskiej podczas rejsu 15—16 lipca 1946.

Fig. 8. Thermic Profile in the Deep of Gdańsk in the time from 15 to 16 of July 1946



Rys. 9. Profil zasoleniowy Głębi Gdańskiej podczas rejsu 15—16 lipca 1946.

Fig. 9. Salinity profile in the Deep of Gdańsk in the time from 15 to 16 of July 1946

Temperatura od 20 do 15° wyjątkowo tylko schodziła poniżej 10 m głębokości (G_1 20 m, G_2 15 m). Krzywe izotermiczne dla temperatur od 15° do 4° przebiegają w przybliżeniu równolegle do siebie na całej przestrzeni, przy czym na punkcie G_3 (o głębokości 78 m) wysuniętym najbardziej na wschód, krzywe te wznoszą się nieco ku górze, świadcząc o stosunkowo słabszym nagrzeniu górnych warstw wody. Temperatury od 15 do 4° panują przeciętnie między izobatą 10 a 40 m. Najniższa temperatura wynosiła przeciętnie 3°. Jeszcze niżej, między izobatą (przeciętnie biorąc) 50 a 70 m temperatura podnosi się nieco i dochodzi u spodu do 5°. W warstwie przydennej na punktach G_1 do G_3 poniżej dolnej izotermy 5° termometr notował temperatury od 5,1 do 4,5°.

Obraz krzywych izohalinowych przedstawia się odmiennie. Krzywe te w swoim przebiegu wykazują na ogół podobieństwo do przekroju morfologicznego obniżając się i podwyższając wraz z obniżaniem i wznoszeniem się dna. Wynika stąd, że strefa wierzchnia, izohalinowa zależy od głębokości punktu w tym sensie, że im mniejsza głębokość tym węższa jest ta strefa. Przestrzeń zawarta między izohaliną 7,5 a 8,00‰ na punktach od G_1 do G_3 jest stosunkowo duża w porównaniu z innymi punktami.

Przebieg izohaliny 11‰ wskazuje, że warstwa przydenna o zasoleniu powyżej 11‰ jest tym grubsza im większa jest głębokość badanego punktu, ponieważ izohalina 11‰ obniża się i wznosi w tym samym kierunku co i profil, ale wahania jej są mniejsze niż wahania poziomego dna. Zwraca uwagę stosunkowo duża odległość między izohalinami 10 a 11‰ na punkcie G_5 .

Przekrój zasolenia zaobserwowanego w połowie lipca wykazuje zmniejszanie się przeciętnego zasolenia w kierunku punktu G_4 . Miarę tego zmniejszenia określa różnica głębokości, na jakich występują analogiczne izohaliny na sąsiednich punktach w porównaniu z G_1 . Jest to fakt dosyć nieoczekiwany, ponieważ punkt G_1 jako leżący daleko od brzegów powinien być mniej narażony na wysładzający wpływ lądu. Jeśli się zaś uwzględni regułę, że im dalej na wschód i na północ, tym niższe zasolenie w Bałtyku, należałoby się spodziewać, że raczej punkt G_3 powinien by wykazywać najniższe zasolenie. Tymczasem jest wręcz przeciwnie: na tym właśnie punkcie krzywe izohalinowe wznoszą się stosunkowo znacznie w porównaniu z sąsiednimi punktami. Zjawisko to możnaby objaśnić działaniem wiatru wschodniego w kierunku SE, wiejącego w dniu obserwacji, a następującego po serii wiatrów zachodnich trwających od 6 do 14 lipca. Ssące działanie wiatru

wschodniego dotarło już przypuszczalnie do G₃ i spowodowało podpłynięcie zimnych, słonych wód głębinowych Głębi Gdańskiej ku górze w miejsce odpędzonych wiatrem w kierunku północno - zachodnim wód powierzchniowych.

SUMMARY

Operations made for the year 1946 on 3 stations in the Bay of Puck and on 2 stations in the Deep of Gdańsk commenced on June 18th and concerned the temperature as well as the salinity and oxygen content at different depths. The analytic results are put together in tables I, II and III. The last table shows the data characterizing the hydrographic conditions existing in the middle of July in the Deep of Gdańsk as well as in its neighbourhood.

The highest surface temperature we noted in the Gulf of Gdańsk amounted to about 20° C on July 15th.

In summer and in early autumn of that year the predominance of west winds caused typical phenomena such as partial disappearing of thermic differentiation in the upper water layers and disturbing inside the layering of salinity. There were observed some cases of appearing of cold deep water, coming from the Deep of Gdańsk into the Bay of Puck, especially on the station Z₂. That event testifies for both sucking action of east winds and existence of special deep water currents between the Deep of Gdańsk and the Bay of Puck.

The moment of the autumnal leveling of temperature was not distinct over the area of the Bay of Puck but on October 23rd the partial thermic inversion was noted at the temperature of 7 — 8°. There was no chance to catch the moment of the thermic inversion in the Deep of Gdańsk for the observations there were not made often enough.

The average salinity in the superficial waters amounted to 7,08‰. The medium value for the Deep of Gdańsk was a little higher (7,12‰). The highest salinity in the Bay of Puck (8,55‰) was noted at its bottom on the station Z₂ on October 4th. In the Deep of Gdańsk the average salinity at the depth of 100 m amounted to 11,40‰. We met the highest value of 12,36‰ at the bottom (105 m) on the station G₂ on July 15th.

The oxygen contents in June and July exceeded the saturation. After that time it became some percent lower than 100% but in August the 2-nd maximum of about 109% occurred in the Deep of Gdańsk. The second maximum of about 104%

was likewise observed in the Bay of Puck on October 23rd. The oxygen content there descended exceptionally only below 80%. In the Deep of Gdańsk above the lowest temperature level (in average at 50 m depth) the oxygen content was always higher than 90%.

The lowest temperature level (meanly 3° C, with corresponding salinity of 7,56‰) being at the same time the inferior limit of the isohalinic water layer with the average salinity of 7,30‰, depends not only upon the season but also in some degree on the superficial waters coming from the west Baltic sea under the influence of west winds. That can be demonstrated by the abatement of the coldest water sheet, descending sometimes as low as to 80 m just after action of a series of strong west winds (G₂ 19.VIII, G₁ 23.IX).

During a sea trip on 15 and 16 July 1946 the temperature of 20 to 15° descended exceptionally only below 10 m. The isotherms from 15 to 4° ran rather parallelly to one another over the whole area coming nearer to the surface on the station G₃ so the temperature of the upper water layers was lower there than on the other examined stations. The temperature from 15 to 4° occurred in average between the isobates 10 and 40 m. The lowest temperature was about 3°. At the bottom the thermometer showed temperatures from 4,5 to 5°. From the thermic profil it could be thought that the thickness of the upper, sun warmed stratum did not depend on the depth of stations.

The isohalines ran nearly parallelly to the ground profil descending and rising according to the lowering and rising of the bottom. The upper isohalinic water sheet was therefore thinner on shallower places. The distance between the isohalines 7,5 to 8‰ on the stations G₁, G₂ and G₃ was pretty big in comparison with the others. It means that the salinity bound on the first 3 stations was not so sharp as on G₄ and G₅.

The 11‰ isohaline did not follow the bottom line quite exactly so the bottom water layer with the salinity above 11‰ is thicker on deeper stations. The distance between the 10‰ and 11‰ isohalines on the station G₅ was rather big and characteristic.

On July 15th the isohalinic surfaces bowed towards G₁. On the station G₃ isohalines rose rather high in comparison with G₂ and G₄ which could be explained by SE wind on the day of observation. We might suppose that its action of sucking just reached the station G₃ causing the penetration of rather saline deep waters from the Deep of Gdańsk.

SPIS LITERATURY. — BIBLIOGRAPHY.

1. Maucha R. — Hydrochemische Methoden in der Limnologie, Stuttgart 1932.
2. Harvey H. W. — Biological Chemistry and Physics of Sea Water, Cambridge 1928.
3. Oxner M. — Chloruration par la methode de Knudsen, Bulletin de la Commission Intern. pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, 1920.
4. Knudsen M. — Hydrographical Tables, London 1901.
5. Demel K. — Z pomiarów termicznych Bałtyku Cz. VI (1934—1935), Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, Suwałki 1938.
6. Demel K. — Bliższa kategoryzacja wiatrów ze względu na ich efekty hydrograficzne przy Helu, Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, Suwałki 1932.
7. Demel K. — O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego, Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, W-wa 1930.
8. Kijowski St. — Charakterystyka Zatoki Gdańskiej pod względem hydrologicznym. Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne, 1938.

Tab. I. Temperatura, zasolenie i zawartość tlenu
Temperature, salinity and oxygen content in

D a t a		28. VI. 1946			31. VII.		7. VIII.			6. IX.		
Punkt	Głęb. m.	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀
Z ₁	0	16,5	6,70	104,93	—	—	18,2	7,33	95,20	17,7	6,91	97,22
	5	15,5	6,75	105,48	—	—	18,2	7,34	95,31	17,7	6,98	97,65
	10	11,9	6,97	97,09	—	—	18,2	7,38	95,42	17,4	7,03	94,06
	20	8,7	7,30	90,52	—	—	18,1	7,35	94,65	15,7	7,16	91,09
	30	4,4	7,39	86,27	—	—	17,8	7,27	93,63	7,5	7,25	90,77
	40	—	—	—	—	—	17,0	7,30	85,45	3,8	7,56	85,44
Z ₂	0	16,5	6,87	104,89	—	—	18,3	7,31	99,38	17,1	7,02	95,66
	5	11,6	7,21	95,37	—	—	18,1	7,55	99,12	17,1	7,07	96,96
	10	8,4	7,25	92,56	—	—	18,1	7,25	97,85	16,0	7,12	94,34
	20	4,2	7,38	95,03	—	—	17,9	7,31	92,41	14,2	7,20	91,92
	30	3,0	7,48	90,64	—	—	17,6	7,28	90,47	9,5	7,32	94,22
	40	3,3	7,56	86,72	—	—	17,5	7,39	89,02	3,2	7,43	91,64
Z ₃	0	15,8	6,96	103,81	18,6	7,47	18,5	7,31	99,41	17,8	6,83	97,41
	5	15,3	6,97	104,77	18,6	7,19	18,1	7,34	98,15	17,8	6,98	97,62
	10	12,8	7,04	98,61	18,6	7,08	18,1	7,35	98,19	17,6	6,98	94,24
	20	6,8	7,55	85,10	18,4	7,26	17,9	7,31	94,08	15,7	7,16	92,15
	30	—	—	—	4,1	7,60	17,6	7,31	89,85	6,7	7,38	91,83

Tab. II. Temperatura, zasolenie i zawartość tlenu
Temperature, salinity and oxygen content in

D a t a		18. VI. 1936			2. VII.			15. VII.		
Punkt	Głęb. m.	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀
(P) ₃ G ₁	0	—	—	—	15,1	7,12	102,59	16,6	—	—
	5	—	—	—	15,1	7,11	100,87	—	—	—
	10	—	—	—	15,1	7,20	102,95	16,5	7,24	101,47
	20	—	—	—	14,0	7,23	103,43	15,9	7,32	51,63
	30	—	—	—	5,2	7,37	99,08	8,4	7,38	—
	40	—	—	—	3,4	7,39	95,38	4,0	7,57	—
	50	—	—	—	3,1	7,57	91,71	3,1	7,89	—
	60	—	—	—	3,1	7,70	81,27	3,5	8,95	—
	70	—	—	—	4,0	9,65	48,14	5,0	11,09	30,90
80	—	—	—	4,0	10,01	48,93	4,5	11,48	31,28	
(P) ₄ G ₂	0	14,0	7,15	105,40	15,1	7,20	104,51	18,6	6,71	101,65
	5	12,7	7,23	104,89	15,1	7,18	101,43	18,3	6,90	102,86
	10	11,8	7,36	103,69	15,1	7,13	102,38	17,6	6,94	97,77
	20	10,5	7,36	103,08	6,5	7,29	100,81	11,7	7,33	97,29
	30	5,4	7,45	100,68	3,8	7,40	96,24	4,9	7,47	97,05
	50	3,3	7,18	95,18	3,2	7,40	95,37	3,2	7,52	94,63
	40	2,9	7,27	90,53	3,0	7,45	92,03	3,0	7,55	92,68
	60	3,7	9,06	49,58	3,3	8,55	66,10	3,1	8,01	78,39
	70	4,5	10,15	31,54	4,4	10,03	40,91	4,7	10,41	46,49
	80	4,9	10,55	37,00	5,2	10,31	31,39	4,9	11,20	26,26
	90	4,3	11,08	54,87	4,6	11,36	46,07	4,9	11,47	41,48
	100	4,8	11,52	41,68	4,9	11,61	28,55	4,9	11,74	25,49
105	—	—	—	—	—	—	5,0	12,36	26,66	

w Zatoce Puckiej w drugiej połowie 1946 r.
the Bay of Puck in the 2-nd part of 1946.

4. X.			23. X.			15. XI.			31. XII.
T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T
14,6	7,21	96,77	11,2	7,00	102,07	7,1	7,00	97,19	—
14,6	7,03	96,18	11,2	7,00	101,11	7,1	7,00	95,97	—
14,6	7,23	96,92	11,2	7,00	104,46	7,2	7,02	96,29	—
14,5	6,94	97,14	11,2	7,02	103,12	7,2	7,00	96,96	—
14,5	7,18	95,39	11,2	7,05	100,86	7,3	7,00	95,87	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,6	7,00	96,48	11,2	7,02	101,21	7,0	7,03	95,35	3,8
14,6	7,16	96,70	11,2	7,02	102,67	7,1	7,05	95,70	3,7
14,5	6,98	95,95	11,2	7,11	101,16	7,1	7,05	95,52	3,7
14,5	7,16	96,86	10,1	7,11	100,78	7,5	7,11	96,24	2,5
14,4	7,11	96,32	8,8	7,16	99,30	7,4	7,14	96,31	2,5
6,0	8,55	68,08	8,2	7,23	94,64	7,2	7,12	96,39	2,7
14,6	7,20	96,36	11,2	7,11	97,21	7,7	7,03	95,69	—
14,6	7,11	95,88	11,2	7,05	99,70	7,7	7,05	95,51	—
14,6	7,21	96,09	11,2	7,03	98,79	7,7	7,05	96,11	—
14,6	7,11	96,74	11,2	7,07	100,51	7,7	7,05	95,54	—
14,6	7,18	95,97	11,2	7,05	101,30	6,1	7,01	88,75	—

na Głębi Gdańskiej w drugiej połowie 1946 r.
the Deep of Gdańsk in the 2-nd part of 1946.

19. VIII.			23. IX.			17. X		
T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀
18,6	7,16	107,24	15,5	7,20	97,46	—	—	—
18,0	7,22	101,97	15,5	7,23	96,42	—	—	—
17,7	7,23	98,83	15,5	7,18	96,72	—	—	—
16,5	7,31	93,56	15,5	7,18	96,37	—	—	—
15,2	7,29	94,63	15,4	7,23	97,22	—	—	—
15,1	7,38	92,92	15,4	7,23	96,76	—	—	—
3,9	7,49	94,95	15,1	7,21	97,28	—	—	—
3,0	7,55	90,92	14,2	7,18	95,96	—	—	—
3,7	8,51	64,84	3,4	7,41	93,83	—	—	—
4,4	10,93	28,77	3,3	7,39	92,52	—	—	—
18,5	7,28	108,74	—	—	—	12,1	7,18	97,86
17,8	7,22	—	—	—	—	12,1	7,18	97,25
17,6	7,25	103,98	—	—	—	12,1	6,96	96,85
17,4	7,29	—	—	—	—	11,9	7,20	96,39
17,2	7,27	95,64	—	—	—	11,9	7,05	96,63
15,2	7,30	92,81	—	—	—	3,6	7,43	91,05
5,0	7,42	95,24	—	—	—	3,7	7,67	79,99
3,0	7,38	94,48	—	—	—	3,9	8,98	55,61
3,0	7,51	96,99	—	—	—	4,1	9,45	46,25
2,7	7,57	93,78	—	—	—	4,1	9,94	38,52
5,0	10,88	30,14	—	—	—	4,4	10,64	32,54
4,7	11,29	29,09	—	—	—	4,4	11,02	31,03

Tab. III. Temperatura, zasolenie i zawartość tlenu na Głębi Gdańskiej w dniach od 15 do 16 lipca 1946 r.
 Temperature, salinity and oxygen content in the Deep of Gdańsk in the time from 15 to 16 July 1946.

Punkt i data	G ¹ 15. VII. 1946			G ₂ 15. VII.			G ₃ 15. VII.			G ₄ 15. VII.			G ₅ 15. VII.			G ₆ 16. VII.			G ₇ 23. VII.					
	Głęb m.	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀	T	S ⁰ / ₀₀	O ⁰ / ₀		
0	16,6	—	—	18,6	6,71	101,65	20,0	7,38	104,79	18,6	7,42	104,65	17,8	7,33	103,78	17,5	7,32	100,77	19,4	—	—	—	—	—
5	—	—	—	18,3	6,90	102,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,7	—	—	—	—	—
10	16,5	7,24	101,47	17,6	6,94	97,77	16,9	7,47	101,09	16,1	7,42	98,39	16,4	7,36	101,51	17,1	7,34	100,66	18,6	—	—	—	—	—
20	15,9	7,32	51,63	11,7	7,33	97,29	6,9	7,68	97,09	8,1	7,42	—	12,0	7,38	97,47	9,1	7,48	87,61	16,8	7,34	89,33	—	—	—
30	8,4	7,38	—	4,9	7,47	97,05	3,8	7,84	—	4,1	7,55	—	4,9	7,44	—	7,8 ⁴⁾	7,51	—	5,3	—	—	—	—	—
40	4,0	7,57	—	3,2	7,52	94,63	3,5	7,87	—	3,1	7,47	—	3,5	7,49	—	—	—	—	5,1	—	—	—	—	—
50	3,1	7,89	—	3,0	7,55	92,68	3,2	7,84	—	3,0	7,48	—	3,1	7,53	—	—	—	—	3,2	7,45	91,88	—	—	—
60	3,5	8,95	—	3,1	8,01	78,39	3,0	8,33	—	2,7	7,57	—	3,6	10,08	—	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—
70	5,0	11,09	30,90	4,7	10,41	46,49	—	—	—	3,2	8,65	—	3,6	10,29	—	—	—	—	3,9	9,94	45,61	—	—	—
80	—	—	—	4,9	11,20	26,26	4,9	10,96	26,46 ²⁾	4,8	10,62	43,82	—	—	—	—	—	—	—	11,22	—	—	—	—
90	4,5	11,48	31,28 ¹⁾	4,9	11,47	41,48	—	—	—	5,1	11,29	—	3,9	11,22	60,17 ³⁾	—	—	—	4,7 ⁵⁾	—	25,03	—	—	—
100	—	—	—	4,9	11,74	25,49	—	—	—	5,1	11,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
105	—	—	—	5,0	12,36	26,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- 1) na głębokości 85 m
 2) „ „ 75 „
 3) „ „ 85 „
 4) „ „ 27 „
 5) „ „ 82 „

W. CIĘGLEWICZ i P. TRZĘSIŃSKI

Z BADAŃ NAD SOLENIEM DORSZA

Experimental salting of cod

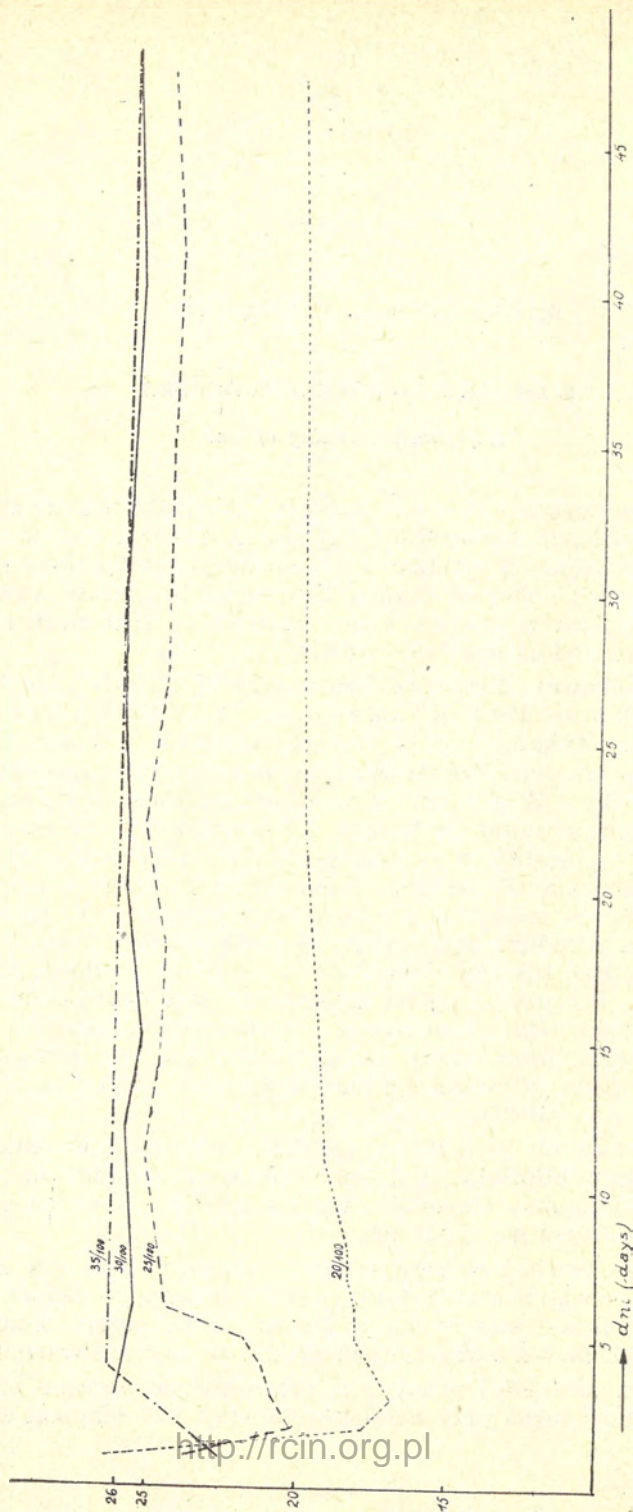
Solenie dorsza jest u nas nowym i do niedawna nie stosowanym sposobem konserwacji tej ryby. Wchodzi ono w życie dopiero po wojnie w związku z trudnościami zbytu niespodziewanie obfitych połowów dorsza. Trudności te zostały wywołane zniszczeniem w czasie wojny środków transportowych, chłodni i zakładów przetwórczych.

W fachowej literaturze zagranicznej (Cobb — 1927, Gakiczko — 1940, Klassen — 1925, Macpherson — 1935) spotykamy opisy solenia dorsza, wykonywanego w różnych krajach. Powszechnie używane są dwa sposoby solenia tej ryby. W jednym z nich oczyszczoną rybę soli się w szczelnym naczyniu (w basenie lub beczce) dzięki czemu roztwór solny powstający w czasie wysalania pozostaje w nim pokrywając rybę. W drugim solenie wykonuje się wprost na podłodze lub w naczyniu z odpływem i powstały roztwór solny spływa. Produkt pierwszego sposobu solenia dorsza określany jest jako tak zw. „laberdan“, a drugiego — dorsz solony na sucho. Solenie na sucho stosowane jest przeważnie przy produkcji solonego i suszonego dorsza („klipfisa“). Półprodukt czyli dorsz solony na sucho bez dalszego wysuszenia go na klipfisa, odznacza się mniejszą trwałością od laberdana (Shewan — 1943).

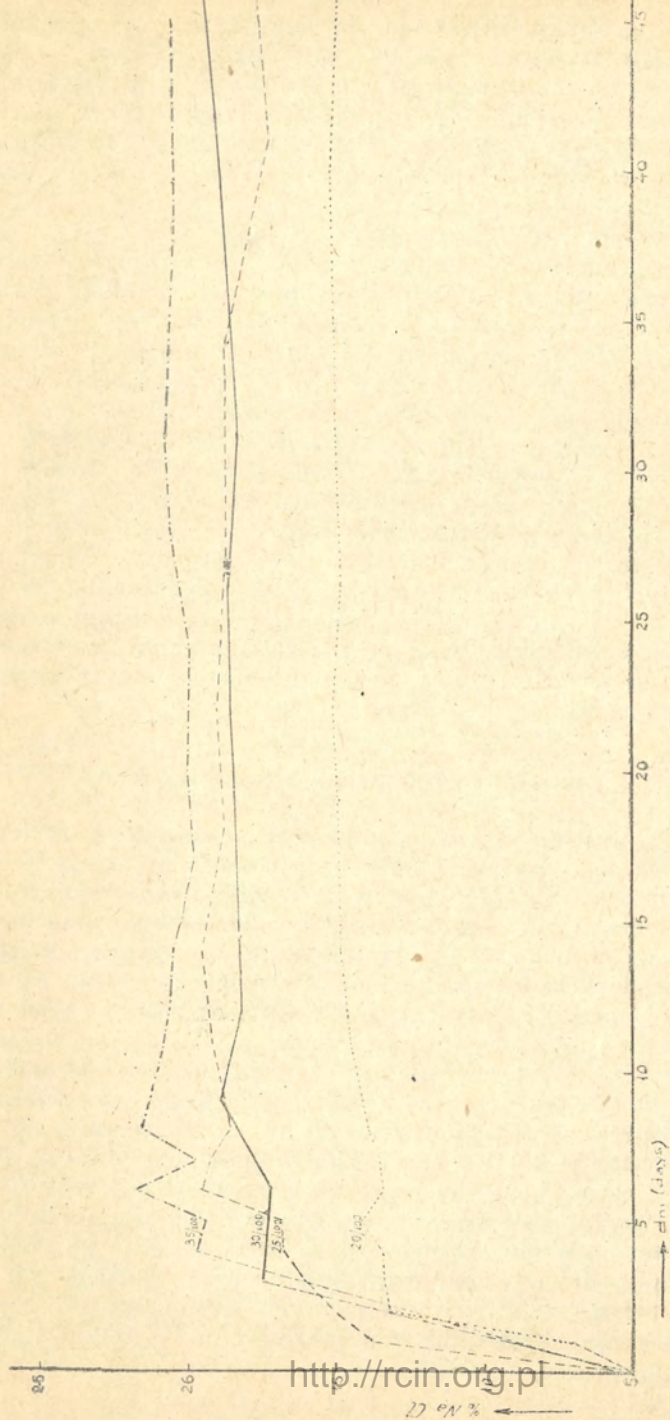
Ponieważ nie posiadamy na razie odpowiednich suszarni do produkcji klipfisa, dlatego chcąc mieć produkt możliwie trwały powinniśmy stosować raczej solenie na laberdan niż na sucho i takie też się u nas przyjęło.

Wobec pewnej różnicy jakości naszego surowca w porównaniu z zagranicznym oraz nieco odmiennego składu chemicznego naszej soli, wyłoniła się potrzeba przeprowadzenia specjalnych badań nad soleniem dorsza w naszych warunkach.

Celem niniejszej pracy jest prześledzenie procesu przenikania soli do mięsa przy zasoleniu dorsza z użyciem soli w roz-



Rys. 1. Koncentracja soli w roztworze
Salt concentration of the formed pickle



Rys. 2. Zawartość soli w mięsie dorsza
Salt content of the meat of salted cod

maitym stosunku wagowym do wagi ryby. W szczególności badaliśmy szybkość tego procesu, ustalając okres czasu potrzebnego do maksymalnego nasycenia roztworu i mięsa, granicę tego nasycenia oraz zmiany zawartości soli w roztworze i w mięsie podczas dłuższego przechowywania produktu. Ponadto postawiliśmy sobie za zadanie ustalić straty wagowe i wydajność produkcji.

Doświadczenia nasze wykonaliśmy przy użyciu dorsza z połowów w Zatoce Gdańskiej, przy czym ryby dostarczone do przerobu były w stanie świeżym, wzięte w kilka godzin po złowieniu. Używaliśmy soli jadalnej, drobnej, pochodzącej z Wapna. Skład chemiczny tej soli według analizy wykonanej przez Akademię Górniczą w Krakowie przedstawia się następująco:

NaCl	97,91%
CaO	0,86%
SO ₃	1,17%

Substancje nierozpuszczalne	0,29%
-------------------------------------	-------

W czasie od września 1945 r. do listopada 1947 r. wykonaliśmy 5 prób solenia, badając uzyskany produkt w ciągu szeregu miesięcy do roku. Wobec trudności technicznych wykonania równocześnie większej liczby oznaczeń zawartości soli w mięsie, poszczególne próby robione były w pewnych odstępach czasu.

SPOSÓB CZYSZCZENIA I SOLENIA RYBY

Czyszczenie dorsza przeznaczonego do zasolenia wykonuje się w następujący sposób: przy pomocy krótkiego z ostrym końcem noża robi się nacięcie z każdej strony gardła ryby tuż za skrzelami dla oddzielenia głowy od tułowia oraz podłużne cięcie na brzuchu od okolicy głowowej do otworu odbytowego. Następnie kładzie się rybę na krawędzi stołu lub na brzegu kadzi i naciskając wystającą głowę odłamuje się ją od korpusu. Lewą ręką otwiera się brzuch, a prawą wrywa wnętrzności. Po wymyciu następuje rozplatanie ryby — kładzie się ją na stole i przy pomocy krótkiego ciężkiego noża o lekko wygiętej linii ostrza i zaokrąglonym końcu, kontynuuje się rozcięcie brzucha w dół do nasady płetwy ogonowej, starając się prowadzić ostrze noża jak najbliżej kręgosłupa. Z kolei przecina się kręgosłup poprzecznym cięciem w odległości około 3/5 jego długości od okolicy głowowej, po czym unosząc go lewą ręką, prawą podcina się go z drugiej strony i oddziela od mięsa. Przy pewnej wprawie i starannym wykonaniu tej czynności oddziela się kręgosłup bez marnowania i kaleczenia mięsa

i otrzymuje się równy płat ryby o gładkiej powierzchni. Po rozplątaniu usuwa się otrzewną pokrywającą od wewnątrz ściany jamy brzusznej oraz ślady krwi, używając do tej czynności miękkiej ściěrki lub gałganka. Mycie wykonuje się w czystej bieżącej wodzie, przy czym usuwa się szczotką brud i śluz ze skóry i płetw ryby. Po ocieknięciu z wody, płaty ryb są gotowe do zasolenia.

Powyższy sposób oczyszczenia dorsza zastosowaliśmy w naszych doświadczeniach, za wyjątkiem próby z dnia 18.IX 1946 r., w której ograniczyliśmy się tylko do pozbawienia ryby głowy wraz ze skrzelami, wnętrzości i błon, bez rozplątania jej i usuwania części kręgosłupa.

Solenie wykonaliśmy w beczkach, na dnie których nasypało się nieco soli. Przed włożeniem do beczki każdą rybę dokładnie obsypało się solą. Spodnią warstwę ryb w beczce układano skórą do spodu, a stroną mięsna do góry. Każdą warstwę ryb w beczce posypało się solą. Ostatnią, górną warstwę ułożono skórą do góry, a stroną mięsna na dół i przesypano grubiej solą.

Ilość soli użytej do zasolenia dorsza w poszczególnych doświadczeniach wyrażała się stosunkiem 20, 25, 30 i 35 kg na 100 kg oczyszczonej ryby.

Drugiego lub trzeciego dnia po zasoleniu ryby obserwuje się w beczce powstanie obfitego roztworu solnego i przy niezbyt szczelnym wypełnieniu beczki wypływanie ryb na powierzchnię roztworu. Celem utrzymania ich w stanie zanurzonym, przyciskano je od góry drewnianym krążkiem z kamieniem. Beczki z zasoloną rybą przechowywano w zwykłej piwnicy o temperaturze wahającej się w ciągu roku w granicach od 0° do +23° C.

METODA OZNACZANIA ZAWARTOŚCI SOLI W ROZTWORZE I W MIĘSIE ORAZ OCENY JAKOŚCI PRODUKTU

a) Pobieranie próbek

Do analiz pobierano roztwór solny powstały w beczce na skutek wydzielania się wody z mięsa oraz samo mięso. Beczkę, w której znajdowały się ryby, kilkakrotnie wstrząsano przed pobraniem próbek celem wymieszania roztworu, przy czym do każdego oznaczenia brano 80 cm³ płynu. Z całego płatu ryby wybrano ze środkowej warstwy w beczce wycinano skośny pas mięsa, zawierający proporcjonalnie grubsze i cieńsze części płatu. Wycinano go w ten sposób, że cięcie przechodziło od

okolicy głowowej prawej połówki poprzez linię grzbietową do części ogonowej lewej połówki płatu. Z ryb nierozpłatanych wybierano po jednej sztuce z warstwy wierzchniej i spodniej w beczce.

b) Przygotowanie mięsa do analizy

Mięso osuszano lekko czystą szmatką, mielono na maszynie do mięsa Nr 5 i po wymieszaniu wkładano do słoików 100 g z doszlifowanymi zatyczkami i po 15 — 20 minutach odważano je w uprzednio odtarowanych tyglach porcelanowych.

c) Wykonanie oznaczeń

1. Oznaczanie zawartości chlorku sodowego w roztworze

Z oznaczonego przy pomocy piknometru ciężaru właściwego przesączonego roztworu, obliczano zawartość w nim soli drogą interpolacji, posługując się tabelą dla roztworów chlorku sodowego podaną w Chemiker Kalender t. I str. 461 z 1925 r. Ponieważ badane roztwory zawierały również pewną minimalną ilość białka, rozpuszczalnego w roztworach chlorku sodowego, dane te nieznacznie odbiegają od wartości czystych roztworów chlorku sodowego, będąc od nich nieco wyższe. Różnice te, jak wskazują wykonane przez nas porównawcze bezpośrednie oznaczenia drogą miareczkowania roztworu są tak małe, że dla celów praktycznych nie przedstawiają większego znaczenia.

2. Oznaczanie zawartości chlorku sodowego w mięsie

Jako najpewniejszy sposób usunięcia białka w badanej próbce mięsa, stosowano spalanie w piecu elektrycznym w temp. ciemno - czerwonego żaru (ca 700° C). Odważoną w tyglu porcelanowym z przykrywką próbkę mięsa wagi około 5 g najpierw suszono w temp. 105 — 110° C w ciągu kilku godzin, a następnie spalano w piecu. Po ostygnięciu tygiel wraz z przykrywką przenoszono do zlewki na 100 cm³ i zalewano 50 cm³ wody destylowanej, gotowano w ciągu kilku minut, po czym przemywano tygiel i przykrywkę. Grudki węgla rozdrabniano płasko zakończonym przecikiem i sączono roztwór do kolby miarowej na 200 cm³. Po dopełnieniu do kreski i wymieszaniu roztworu pipetowano pewną jego ilość (np. 10 cm³) do erlenmajerki na 200 cm³ i oznaczano ilość chlorku sodowego metodą Mohr'a lub Volhard'a. Wyniki otrzymane przy zastosowaniu obydwu tych metod są zgodne. Z ilości zużytego azotanu srebrowego obliczano procentową zawartość soli w mięsie.

d) Próby organoleptyczne

Każdą pobraną do analizy chemicznej próbkę roztworu i mięsa poddawano ocenie organoleptycznej, zwracając uwagę na kolor roztworu, jego klarowność (zawiesinę) i zapach, oraz jędrność, kolor, zapach i smak mięsa. Odnośne uwagi umieszczone są przy poszczególnych tabelkach wyników analizy.

WYNIKI ANALIZ

Wyniki analiz chemicznych zestawione są w tabelach 1 — 4 i przedstawione graficznie na wykresach 1 i 2. Wykres 1 przedstawia koncentrację soli w roztworze, a wykres 2 zawartość soli w mięsie.

Proces wysalania się ryby jest zjawiskiem fizycznym, zachodzącym samorzutnie na zasadzie zjawisk osmotyczno - dyfuzyjnych. Przy obsypaniu ryby solą następuje w pierwszej fazie wydzielanie się wody z mięsa, której zawartość u dorsza jest obfita i waha się w granicach 79 — 82% (według własnych analiz). Sól w zetknięciu z wodą wytwarza roztwór, który z kolei wnika do tkanki mięsnej. Zjawisko to powtarza się tak długo, aż nastąpi równowaga ciśnień osmotycznych, przy której zostaje osiągnięte maksimum nasycenia solą roztworu i mięsa. Przebieg wysalania ryby można rozpatrywać w zależności od zmian stężenia powstającego roztworu i zawartości soli w mięsie, zachodzących w miarę upływu czasu.

Przy słabszych zasoleniach, jak 20/100 i 25/100 (tab. I i II) ilość użytej soli jest niewystarczająca dla wytworzenia roztworu nasyconego i stężenie solanki jest dość odległe od stanu nasycenia, w którym ilość chlorku sodowego wynosi 26,40% w temp. 15° C. Wahania maksymalnego stężenia roztworu, powstającego przy zasoleniu dorsza z użyciem soli w stosunku 20/100 wynoszą 20,07 — 21,20% i ustalają się po 22 dniach. Przy stosunku 25/100 osiągnięte nasycenie roztworu jest wyższe, oscylując w granicach 24,17 — 24,98%. Ustalenie się jego następuje w krótszym czasie, gdyż już po 11 dniach. Przy soleniu mocniejszym z użyciem soli w stosunku 30/100 (tab. III) roztwór staje się nasyconym (26,40%) po upływie 53 dni (dorsz nierozpłatany), a przy stosunku 35/100 już po 4 dniach.

Mała ilość soli użytej do solenia dorsza wywiera także swój wpływ na zawartość soli w mięsie. Przy stosunku 20/100 (tab. I) zawartość soli w mięsie po upływie 54 dni przekracza 16%, osiągając swoje maksimum (16,66%) w ciągu 76 dni. Przy stosunku 25/100 (tab. II) wartość ta jest wyższa już po 14 dniach, osiągając w tym dniu maksimum, wynoszące 19,72%. Przy silniejszym soleniu, jak np. 30/100 (tab. III) za-

TAB. I

Zawartość soli w roztworze i w mięsie dorsza zasolonego w stosunku 20/100. Czas przechowywania 90 dni w temp. 4,5° do 23° C.

Salt concentration of the formed pickle and salt content of the meat of salted cod. Proportion of the weight of used salt to that of the fish as 20/100. Storage time 90 days at t°: 4,5° to 23° C.

Nr analizy No. of analysts	Data Date	Ilość dni Storage time in days	ROZTWÓR PICKLE			Mięso Meat		Ocena organoleptyczna
			Ciężar wł Spec. grav.	pH t °C	0/0 Na Cl	0/0 Na Cl		
1	26. III. 47	1	1,2400	17	nasyc.	7,01	Ad 1 — 13 Roztwór klarowny, szybko mętnieje. Zapach surowizny ustępuje stopniowo, po upływie 7 dni znika, przechodząc w normalny zapach solonej ryby. Temp. w marcu 4,5° — 10,5° C, w kwietniu 8° — 10° C.	
2	27. III. 47	2	1,13373	17	17,81	13,20		
3	28. III. 47	3	1,12678	17	16,93	13,41		
4	29. III. 47	4	1,13092	17	17,45	13,50		
5	30. III. 47	5	1,13605	17	18,10	14,21		
6	31. III. 47	6	1,13628	14,5	18,13	13,53		
7	1. IV. 47	7	1,13842	14,5	18,40	13,60		
8	2. IV. 47	8	1,13886	14,5	18,45	14,01		
9	5. IV. 47	11	1,14535	14,5	19,27	14,70		
10	8. IV. 47	14	1,14678	14,5	19,45	15,07		
11	12. IV. 47	18	1,14928	14,5	19,77	15,22		
12	16. IV. 47	22	1,15167	14,5	20,07	15,49		
13	20. IV. 47	26	1,15310	14,5	20,24	15,32		
14	28. IV. 47	33	1,15465	15	20,43	15,66		Ad 14 — 17 Roztwór mętny, słabo-żółty, mięso jędrne, białe. Zapach osłonej ryby. Temp. w maju 10,5° — 18,5° C.
15	5. V. 47	40	1,15613	15	20,61	15,92		
16	12. V. 47	47	1,15797	15	20,83	15,80		
17	19. V. 47	54	1,15883	15	20,94	16,27		
18	27. V. 47	63	1,15739	20	20,76	16,55	Ad 18 — 22 Roztwór silnie mętny, trudnosącący się, opalizuje. Mięso miękkie. Wydzielają się lotne produkty rozkładu białka. Temp. w czerwcu 17,5° — 23° C.	
19	2. VI. 47	69	1,15873	20	20,92	16,45		
20	9. VI. 47	76	1,15947	19	21,01	16,66		
21	16. VI. 47	83	1,16100	19	21,20	16,09		
22	23. VI. 47	90	1,15984	21,5	21,06	16,01		

wartość soli w mięsie po 46 dniach przekracza maksimum osiągnięte w poprzednio omawianym doświadczeniu i wynosi 20,35%, rosnąc dalej do wartości 21,78% osiągniętej po 175 dniach. Przy stosunku 35/100 (tab. IV) zawartość soli w mięsie już po 8 dniach wynosi 21,54%.

Porównując szybkość wnikania soli do mięsa ryb zasolonych w powyższych doświadczeniach widzimy, że zależy ona od ilości soli użytej do solenia oraz od sposobu oczyszczenia ryby. Najwolniej przenika sól do mięsa ryb zasolonych bez rozplątania (tab. III). Mimo wyższego stosunku użytej soli — 30/100, proces wysolenia przebiega tu wolniej niż u ryb rozplątanych zasolonych z użyciem soli w stosunku tylko 25/100 (tab. II). Przypuszczać należy, że zostało to wywołane różnicą sposobu oczyszczenia ryby, które wywiera wpływ na szybkość jej wysalania (G o w o r k o w i B e r e z i n — 1931). Ryba za-

T A B. II

Zawartość soli w roztworze i w mięsie dorsza zasolonego w stosunku 25/100. Czas przechowywania 153 dni w temp. 4,5° do 23° C.

Salt concentration of the formed pickle and salt content of the meat of salted cod. Proportion of the weight of used salt to that of the fish as 25/100. Storage time 153 days at t°: 4,5° to 23° C.

Nr analizy No of analysis	Data Date	Ilość dni Storage in days	ROZTWÓR PICKLE			Mięso Meat %	Ocena organoleptyczna
			Ciężar wł. Spec. grav.	przu t 0C at t 0C	0/ 0		
						Na Cl	
1	26. III. 47	1	1,18317	17	23,89	13,75	Ad 1 — 13 Roztwór klarowny, stopnio- wo mętniejszy, zapach surowi- zny ustępuje po 6 dniach. Mięso jednziej. Temp. w marcu 4,5° do 10,5°, w kwiet- niu 8° do 10° C.
2	27. III. 47	2	1,16105	17	21,18	15,11	
3	28. III. 47	3	1,16771	17	21,96	16,06	
4	29. III. 47	4	1,17134	17	22,21	16,86	
5	30. III. 47	5	1,17521	17	22,97	16,94	
6	31. III. 47	6	1,18970	13,5	24,54	19,64	
7	1. IV. 47	7	1,18891	13,5	24,59	19,37	
8	2. IV. 47	8	1,18929	13,5	24,63	18,72	
9	5. IV. 47	11	1,19491	13,5	25,30	19,39	
10	8. IV. 47	14	1,19211	13,5	24,98	19,72	
11	12. IV. 47	18	1,19127	13,5	24,87	19,08	
12	16. IV. 47	22	1,19272	13,5	25,51	19,46	
13	21. IV. 47	27	1,19148	13,5	24,90	19,06	
14	28. IV. 47	34	1,19186	15	24,95	19,40	
15	5. V. 47	41	1,19035	15	24,76	18,00	
16	12. V. 47	48	1,19481	15	25,29	18,82	
17	19. V. 47	55	1,19167	15	24,92	19,00	
18	27. V. 47	63	1,18913	18,5	24,62	19,01	
19	2. VI. 47	69	1,18935	18,5	24,64	18,79	
20	9. VI. 47	76	1,18981	18,5	24,70	18,95	
21	16. VI. 47	83	1,18880	19	24,45	18,65	
22	23. VI. 47	90	1,19047	21,5	24,78	18,55	
23	30. VI. 47	97	1,18756	25	24,72	18,45	
24	7. VII. 47	104	1,18632	21,5	24,27	18,70	
25	14. VII. 47	111	1,18678	20,5	24,33	18,86	
26	21. VII. 47	118	1,18178	22	23,72	18,57	
27	28. VII. 47	125	1,18580	22,5	24,17	18,55	
28	4. VIII. 47	132	1,18054	22,5	23,58	18,73	
29	11. VIII. 47	139	1,18056	22	23,59	18,62	
30	18. VIII. 47	146	1,17935	22	23,43	18,65	
31	25. VIII. 47	153	1,17827	20	23,30	18,21	
							Ad 14 — 21 Roztwór mętniejszy, słabo-żół- ty, Mięso jedne, białe o za- pachu solonej ryby. Temp. w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
							Ad 22 — 31 Roztwór silnie mętny, żół- ty. Mięso zwiótcałe, lekko żółte. Zapach roztworu i mięsa silny (starej ryby). Temp. 17° do 23° C.

solona w stanie rozplatanym ma większą powierzchnię dla wymiany soli i wody od ryby nierozplataniej.

Szybkość przenikania soli do mięsa jest w pierwszej fazie bardzo wielka i można powiedzieć, że średnio w ciągu 3 — 4 tygodni zostaje wchłonięta przeważająca część soli maksymalnego stanu nasycenia, jakie zostanie osiągnięte przy danym stosunku wagowym użytej soli. Jakkolwiek z biegiem czasu obserwuje się lokalne maksima stężenia, to jednak są one raczej sporadyczne i krzywe zawartości soli w mięsie przedsta-

TAB. III

Zawartość soli w roztworze i w mięsie dorsza zasolonego w stosunku 30/100. Czas przechowywania 379 dni w temp. 0° do 23° C.

Salt concentration of the formed pickle and salt content of the meat of salted cod. Proportion of the weight of used salt to that of the fish as 30/100.

Storage time 379 days at t°: 0° to 23° C.

Nr analizy No of analysis	Data Date	Ilość dni Storage in days	ROZTWÓR PICKLE			Mięso Meat	Ocena organoleptyczna
			Ciężar wł. Spec. grav.	przy t °C at t °C	‰ Na Cl		
						‰ Na Cl	
1	21.IX.46	3	1,2010		26,09	17,53	Ad 1 — 16 Roztwór klarowny, mięso steżale, zapach surowizny znika po 15 dniach. Temp. we wrzeźniu i paździerzniku 12° do + 15° C.
2	24.IX.46	6	1,1970		25,55	17,27	
3	27.IX.46	9	1,1980		25,75	19,03	
4	30.IX.46	12	1,1990		25,97	18,38	
5	3.X.46	15	1,1966		25,50	18,51	
6	7.X.46	19	1,2034		26,10	18,76	
7	10.X.46	22	1,2020		26,19	18,93	
8	14.X.46	26	1,2040		26,30	19,11	
9	19.X.46	31	1,2047		26,33	19,02	
10	28.X.46	40	1,2027		26,00	19,66	
11	4.XI.46	46	1,2041		26,31	20,35	
12	11.XI.46	53	1,2115	12	nasyt.	20,18	
13	18.XI.46	60	1,2110	13	satur.	20,79	
14	25.XI.46	67	1,2110	12	"	20,80	
15	9.XII.46	81	1,2130	13	"	20,38	
16	16.XII.46	88	1,2140	13,5	"	20,94	
17	13.I.47	116	1,2145	12	"	19,48	
18	20.I.47	123	1,2145	12,5	"	20,02	
19	27.I.47	130	1,2133	13	"	20,49	
20	3.II.47	136	1,21525	13,5	"	20,48	
21	17.II.47	151	1,21486	13,5	"	21,32	
22	3.III.47	164	1,19964	12	25,84	21,33	
23	10.III.47	171	1,20080	13	25,97	21,78	
24	17.III.47	178	1,20591	14,5	nasyt.	21,17	
25	24.III.47	185	1,20500	16,5	satur.	21,38	
26	15.IV.47	207	1,24588	13,5	"	20,63	
27	28.IV.47	220	1,21183	15	"	21,13	
28	12.V.47	234	1,21183	15	"	21,19	
29	27.V.47	249	1,24371	18,5	"	21,47	
30	9.VI.47	261	1,20500	19	"	21,68	
31	23.VI.47	275	1,20591	21,5	"	21,21	
32	7.VII.47	289	1,19997	21,5	25,88	21,57	
33	21.VII.47	303	1,19732	22	25,57	20,85	
34	4.VIII.47	317	1,19563	22,5	25,39	20,80	
35	18.VIII.47	331	1,19350	22	25,14	20,10	
36	6.X.47	379	1,19110	17,5	24,85	20,02	

Ad 17 — 25
Roztwór mętniejszy, słabo-żółty, o zapachu normalnym. Mięso jędrne o zapachu solonej ryby. Temp. 0° do + 5° C.
Ryba ugotowana dobra w smaku.

Ad 26 — 33
Roztwór mętny, żółty. Zapach roztworu i mięsa oznacza starą rybę. Temp. w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 22,5° C, w lipcu 17,5° do 22,5° C.

Ad 34 — 35
Roztwór bardzo mętny, żółty, trudno sący się. Zapach roztworu i mięsa silniejszy niż poprzednio. Mięso zwiotczałe, ale jeszcze zdatne do spożycia. Temp. 17,5° do 22,5° C.

T A B. IV

Zawartość soli w roztworze i w mięsie dorsza zasolonego w stosunku 35/100. Czas przechowywania 245 dni w temp. 3° do 23° C.

Salt concentration of the formed pickle and salt content of the meat of salted cod. Proportion of the weight of used salt to that of the fish as 35/100. Storage time 245 days at t°: 3° to 23° C.

Nr analizy No of analysis	Data Date	Ilość dni Storage in days	ROZTWÓR PICKLE			Mięso Meat °/o Na Cl	Ocena organoleptyczna
			Ciężar wt. Spec. grav.	przy t °C at t °C	°/o Na Cl		
1	1. II. 47	1	1,17227	13	22,57	10,90	Ad 1 — 5 Roztwór klarowny, mięso steżale, zapach surowizny znika piątego dnia. Temp. 3° do 8° C.
2	2. II. 47	2				11,06	
3	3. II. 47	3				14,37	
4	4. II. 47	4	1,20625	13	nasyg.	19,78	Ad 6 — 19 Roztwór lekko mętniejszy, barwy słabo żółtej, trudniej przesączalny. Mięso jedne, koloru białego o zapachu solonej ryby. Temp. w lutym 3° do 8° C, w marcu 4,5° do 10,5° C.
5	5. II. 47	5	1,20433	14,5	satur.	19,52	
6	6. II. 47	6	1,20600	14	„	21,78	
7	7. II. 47	7	1,20600	14	„	19,88	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
8	8. II. 47	8	1,20360	14	26,308	21,54	
9	10. II. 47	10	1,20829	14	nasyg.	21,17	
10	12. II. 47	12	1,20958	13,5	satur.	20,76	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
11	14. II. 47	14	1,20958	13,5	„	20,67	
12	17. II. 47	17	1,20913	13,5	„	20,05	
13	20. II. 47	20	1,20938	13,5	„	20,37	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
14	24. II. 47	24	1,20947	13,5	„	20,36	
15	28. II. 47	28	1,21051	12	25,73	21,12	
16	3. III. 47	31	1,21488	12	nasyg.	21,33	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
17	10. III. 47	38	1,21275	13	satur.	21,15	
18	17. III. 47	45	1,21025	14,5	„	21,39	
19	24. III. 47	52	1,21020	16,5	„	21,31	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
20	15. IV. 47	73	1,21037	13,5	„	21,20	
21	28. IV. 47	86	1,21169	15	„	20,90	
22	12. V. 47	100	1,21071	15	„	20,86	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
23	27. V. 47	115	1,21150	18,5	„	20,65	
24	9. VI. 47	127	1,20830	19	„	21,27	
25	23. VI. 47	141	1,20719	21,5	„	21,15	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
26	7. VII. 47	155	1,20619	21,5	„	20,88	
27	21. VII. 47	169	1,20452	22	„	20,76	
28	4. VIII. 47	183	1,20433	22,5	„	20,89	Ad 20 — 30 Roztwór lekko mętny, barwy słabo żółtej, trudno przesączalny. Mięso nieco mniej jedne. Zapach roztworu i mięsa normalny solonej ryby. Temp. w kwietniu 8° do 11° C, w maju 10,5° do 18,5° C, w czerwcu 17,5° do 23° C.
29	18. VIII. 47	197	1,20619	22	„	20,11	
30	6. X. 47	245	1,20786	17,5	„	20,74	

wione na wykresie Nr 2, przebiegają bez większych odchyśleń. Kontrola zawartości soli w mięsie ryby przechowywanej w ciągu szeregu miesięcy a nawet roku, wykazuje, że zawartość ta praktycznie biorąc nie zmienia się i utrzymuje się na poziomie osiągniętym po upływie pierwszego miesiąca.

Wysokość maksymalnego nasycenia solą roztworu i mięsa zależy od ilości soli użytej do zasolenia ryby, co jest zgodne z poglądem Dyer'a (1942), Turpaiewa (1940) i innych.

Z poszczególnych tabel wynika, że mięso osiąga później swój stan nasycenia solą niżeli roztwór w beczce albowiem

wnikanie roztworu do tkanki mięsnej jest zjawiskiem wtórnym, zachodzącym dopiero po jego wytworzeniu w naczyniu. Krzywe przedstawiające stężenie roztworów w porównaniu z krzywymi zawartości soli w mięsie mają przebieg nawet podczas dłuższego przechowywania produktu bardziej regularny i brak w nich większych oscylacji obserwowanych w krzywych zawartości soli w mięsie.

Przechodząc z kolei do oceny konserwacji i jakości produktu uzyskanego przy użyciu poszczególnych stosunków soli, jego przydatności do spożycia po upływie dłuższego czasu przechowywania w zmiennej temperaturze (od 0° do +23° C) jak już wspominaliśmy posługiwaliśmy się tu metodą organoleptyczną.

W wyniku przeprowadzonych prób organoleptycznych, stwierdziliśmy, że dorsz zasolony 20/100 już po upływie 90 dni był w stanie daleko posuniętego rozkładu. Przy stosunku 25/100 wyraźne objawy zepsucia wystąpiły po 150 dniach. Zasolenie wykonane w stosunku 30/100 konserwuje dorsza dobrze i produkt ten przetrwał do roku, nabierając w ostatnich 60 dniach przechowywania specyficznego zapachu „starej solonej ryby“. Dorsz zasolony w stosunku 35/100 konserwuje się dobrze, nie wykazuje żadnych objawów zepsucia do chwili obecnej (od daty zasolenia upłynęło 245 dni).

Z powyższych doświadczeń wynika, że ilość soli użytej do solenia dorsza winna wyrażać się stosunkiem 30/100 (30 kg soli na 100 kg oczyszczonej ryby). W przypadku konserwacji przewidzianej na krótki okres czasu stosunek ten może być niższy do 25/100. Zasolenie w stosunku 20/100 jest niedostateczne i ryba szybko się psuje. Stosunek 35/100 daje produkt dobry, ale wobec dostatecznej trwałości osiąganey już przy 30/100, większe zużycie soli staje się zbędne.

Dorsz odpowiednio zasolony jest produktem trwałym, wytrzymującym przechowywanie w dobrym stanie w ciągu szeregu miesięcy a nawet roku. Wniosek ten jest zgodny z obserwacjami S h e v a 'a (1943).

STRATY WAGOWE I WYDAJNOŚĆ PRODUKCJI

Straty wagowe jakie zachodzą podczas przerobu surowca można podzielić na 2 grupy: 1) na skutek oczyszczenia ryb i 2) na skutek wysalania ich i przechowywania produktu.

Strata wagi surowca wywołana oczyszczeniem ryb stwierdzona przez nas w poszczególnych doświadczeniach, przedstawiona jest w tab. V.

T A B. V

Strata wagi surowca na skutek oczyszczenia
Loss in weight in dressing

Data Date	Waga surowca Weight of green fish form sea (długość ryb) (Length of fish)	Sposób oczyszczenia Method of dressing	Waga ryby po oczysz- czeniu Weight of dressed fish	Strata w % wagi surowca Loss in % of the gross
18. IX .46	50 kg (30 - 50 cm)	bez głów i wnętrzności without head and entrails	27,4 kg	45,2
30. I. 47	100 kg (45 - 90 cm)	bez głów, wnętrzności, $\frac{3}{5}$ kręgosłupa (rozplątana) without head, entrails and $\frac{3}{5}$ of backbone (split)	55,0 kg	45,0
25. III. 47	75 kg (50 - 70 cm)	40,0 kg	46,7
18. IV. 47	100 kg (28 - 63 cm)	57,0 kg	43,0

Straty wagowe przy oczyszczeniu dorsza polegającym na usunięciu głowy wraz ze skrzelami, wnętrzności i $\frac{3}{5}$ kręgosłupa, jak wynika z wyżej przytoczonej tabeli, wahają się w granicach 43 — 46,7% wagi surowca. Straty te są wyższe od danych Macpherson'a (1935), według którego dorsz nowofundlandzki przy czyszczeniu wykonanym w podobny sposób daje stratę 38,5% wagi surowca. Ten sam autor przytacza według Bittinga cyfrę 40% dla dorsza amerykańskiego. Gakiczko (1940) podaje cyfrę 38% dla dorsza z Morza Barentsa. Dorsz z Pacyfiku według Cobb'a (1927) daje stratę w granicach 45 — 55% wagi surowca.

Biorąc pod uwagę stratę, jaką stwierdziliśmy 18 września 1946 r. przy czyszczeniu naszego dorsza, polegającym tylko na usunięciu głowy wraz ze skrzelami, wnętrzności i błon widzimy, że wynosi ona 45,2% wagi surowca, czyli że nie tylko nie jest niższa, jak należałoby się spodziewać, od strat zaobserwowanych w pozostałych doświadczeniach, przy których usuwaliśmy także $\frac{3}{5}$ długości kręgosłupa, lecz do nich zbliżona lub nawet wyższa. Strata w tym doświadczeniu powiększyła by się jeszcze o kilka procent, gdyby oczyszczenie było wykonane w podobny sposób jak w pozostałych doświadczeniach.

Porównując wysokość strat stwierdzonych w poszczególnych doświadczeniach, dochodzimy do wniosku, że o wysokość-

ci ich decyduje nie tylko sposób oczyszczenia ryby ale i jakość surowca zmienna w różnych porach roku. Zagadnienie to wymaga więc specjalnego opracowania w cyklu rocznym życia ryby, z uwzględnieniem jej długości, wagi, dojrzałości płciowej i pobierania pokarmu.

Celem ustalenia wysokości strat wagowych, jakie zachodzą podczas przerobu na skutek procesu wysalania dorsza oraz podczas dłuższego przechowywania produktu, wykonaliśmy oddzielną próbę solenia przy użyciu soli w stosunku 30/100. Produkt ten był przechowywany w czasie od 18 kwietnia 1947 do 19 listopada 1947, czyli 7 miesięcy. W kilkutygodniowych odstępach czasu wyjmowano z beczki zasolone ryby, wyciskano z nich lekko rękoma solankę i po ocieknięciu ważono. Różnica wagi oczyszczonej ryby przed zasoleniem i wagi stwierdzonej drogą ważenia ryby solonej, odpowiada ubytkowi na skutek wysolenia i przechowywania. Wyniki tych obserwacji przedstawione są w tab. VI.

TAB. VI

Straty wagowe podczas wysalania i przechowywania solonego dorsza
Loss in weight in salting and during the storage of salted cod

Data Date	Czas przechowywania w dniach Storage time in days	Waga oczyszczonej ryby przed zasoleniem Weight of the dressed green fish kg	Waga solonej ryby Weight of the salted fish kg	Strata wagowa Loss in weight	
				w % wagi oczyszczonej in % of the weight of dressed green fish	w % wagi surowca in % of the gross
18. IV. 47	—	57	—	—	—
16. V. 47	28		42,7	25,08	14,3
14. VI. 47	57		42,2	25,96	14,8
30. VI. 47	73		41,2	27,73	15,8
18. VII. 47	91		40,4	29,12	16,6
2. VIII. 47	107		40,3	29,29	16,7
19. VIII. 47	123		40,0	29,82	17,0
13. X. 47	178		39,0	31,58	18,0
19. XI. 47	215		39,9	30,0	17,1

Z powyższego zestawienia wynika, że strata wagowa w ciągu pierwszych 28 dni, czyli w czasie wysalania dorsza wynosi 25,08% wagi oczyszczonej, zasolonej ryby, co odpowiada 14,3% wagi surowca. Ponieważ strata na skutek oczyszczenia wynosiła tu 43%, zatem łączny ubytek wyrażać się będzie cyfrą 57,3%, a wydajność przerobu 42,7% wagi surowca.

Strata wagowa na skutek wysolenia zaobserwowana przez nas, jest niższa od danych Bittinga — 24% i Gakiczko — 22% wagi surowca.

Solony dorsz przechowywany przez nas w ciągu 7 miesięcy, wykazuje w miarę upływu czasu dalszy wzrost straty zaobserwowanej w ciągu pierwszego okresu wysalania ryby. Ubytek ten powiększa się do 17 — 18% wagi surowca, wskutek czego wydajność przerobu ulega zmniejszeniu do 39 — 40% wagi surowca. Powiększenie się strat wagowych w czasie dłuższego przechowywania solonego dorsza można tłumaczyć przechodzeniem do roztworu (laki) substancji organicznych z mięsa ryby, częściowo jako naturalne zjawisko, mające normalnie miejsce przy soleniu ryby, a częściowo jako rezultat wielokrotnego przepakowywania i tym samym uciskania ryb przy ważeniu. Należy spodziewać się, że w praktyce przemysłowej gdzie nie zachodzi potrzeba tyle razy przepakowywać ryby, straty te będą nieco niższe.

Cyfry wydajności przerobu naszego dorsza są zbliżone do wydajności podanej przez G a k i c z k o (40%), a wyższe od danych B i t t i n g a (38% wagi surowca).

Streszczenie wyników

Na podstawie przeprowadzonych badań dochodzimy do następujących wniosków:

1. Szybkość wysalania się dorsza zależy od ilości użytej soli i od sposobu oczyszczenia ryby (rozplątana wysala się szybciej). Właściwy okres wysalania trwa 3 — 4 tygodni i w tym czasie ryba przyjmuje przeważającą część soli, jaka w ogóle w nią wniknie przy danym stosunku użytej soli. W czasie dalszego przechowywania solonego produktu obserwuje się już tylko sporadycznie występujące nieznaczne wahania zawartości soli w mięsie.
2. Ilość soli użytej do zasolenia dorsza winna wyrażać się stosunkiem wagowym 30/100 (30 kg soli na 100 kg ryby oczyszczonej). Ilości mniejsze są niewystarczające do zakonserwowania tej ryby na dłuższy okres czasu, a większe są zbędne.
3. Dorsz odpowiednio świeży (w kilka godzin po złowieniu), starannie oczyszczony i wymyty w czystej wodzie, prawidłowo zasolony (przy użyciu soli w stosunku 30/100), przechowywany w nasyconym roztworze solnym w temperaturze pokojowej, zachowuje dobry stan w ciągu 6 miesięcy, a przydatność do spożycia w ciągu roku.
4. Stwierdzone przez nas straty wagowe na skutek oczyszczenia dorsza przy rozplątaniu go, wahają się

w granicach 43 — 46,7% wagi surowca. Zależą one od jakości surowca, różnej w rozmaitych porach roku.

5. Straty wagowe jakie mają miejsce na skutek procesu wysalania się ryby przy użyciu soli w stosunku 30/100, wynoszą po 28 dniach 25,08% wagi czyszczonej ryby, co odpowiada 14,3% wagi surowca. Wydajność przetworu wynosi 42,7% wagi surowca. Podczas przechowywania solonego produktu w ciągu 7 miesięcy strata wagowa na skutek wysolenia i przechowywania zwiększa się do 17 — 18%, a wydajność maleje do 39 — 40% wagi surowca.

SUMMARY

Experiments on the salting of cod in barrels have been carried out. Freshly caught fish from the Gulf of Gdańsk and different amounts of salt were employed. The proportion of the weight of salt to that of the dressed fish was as: 20/100, 25/100, 30/100 and 35/100.

The concentration of salt in the formed pickle and the salt content in meat were controlled during the several months of storage of the product.

The concentration of salt in pickle was estimated by the use of a pycnometer. The method of estimation of salt content in meat was as follows: a sample of ground meat (ca 5 g) was burned in an electric muffle furnace at ca 700° C. (in order to remove the protein content exactly). The burned sample was extracted with boiled water into a 200 cm³ volumetric flask, for the purpose of the extraction of salt. To obtained solution was added water to reach 200 cm³, and 10 — 20 cm³ of the liquid was taken for titration after the Mohr or Volhard method.

The following conclusions can be drawn from experiments:

- 1) The rate of salt penetration depends from the amount of salt used in salting and from the method of dressing of fish. Split fish require less time for saturation than fish dressed without splitting. Three to four weeks are necessary for the uptake of salt by fish. During further storage of salted cod, there are very small changes in the salt content in meat. (Tab. I — IV. Fig. 2).
- 2) In salting of cod the best proportion of the weight of the salt used, to the weight of dressed green fish is 30/100. <http://rcin.org.pl>

- 3) Well dressed and washed fish salted with the above amount of salt, keep in good condition at an ordinary temperature for 6 months and is suitable for consumption after a year.
- 4) Loss in dressing of cod from the Gulf of Gdańsk amounts to 43 — 46,7% of the weight of green fish, as taken from sea.
- 5) Loss in salting after 28 days when using salt in proportion as 30/100, amounts to 25,08% of the weight of dressed green fish, what corresponds to the 14,3% of the gross. The productiveness amounts to 42,7 of the gross.

When the salted cod is stored during 7 months, loss in salting increases to 17 — 18% and the productiveness decreases to 39 — 40% of the gross.

LITERATURA.

- Chemiker Kalender. T. I. 1925.
- Cobb, J. N. (1927). — Pacific Cod Fisheries. Dep. of. Comm. Bureau of Fisheries Doc. No 1014. Washington.
- Dyer, W. J. (1942). — The Salting of Codfish I and II. Progr. Rep. of the Atlantic Coast Stations, No 32-33. Halifax. N. S.
- Gakiczko, C. J. (1940). — Suszka i wialenie. Technologia rybnych produktów. Piszczepromizdat. Moskwa-Leningrad.
- Goworkow, I. W. i Berezin, N. T. (1931). — Posoł seldi. Snapkoopgiz. Moskwa-Leningrad.
- Klassen, F. G. (1925). — Technologia rybnych produktów. Izdat. Plama. Praga.
- Macpherson, N. L. (1935). — The dried Codfish Industry. Newfoundland Dep. of Nat. Res. St. John's.
- Shewan, J. M. (1943). — The Effect of Smoke Curing and Salt Curing on the Composition, Keeping Quality and Culinary Properties of Fish. Proceeding of the Nutrition Society. Vol. 2. Nos 1—2.
- Turpaiew, M. J. (1940). — Posoł. Technologia rybnych produktów. Piszczepromizdat. Moskwa-Leningrad.

SPIS PRAC WYKONANYCH NA STACJI MORSKIEJ W GDYNI.

1. Dixon B. 1932. — The mixture of herrings with sprats in catches with the sprat trawl, and the composition of the sprat stock of the Gulf of Danzig in 1932. Journ. Cons. Intern. 7.
2. Bogucki M. 1932. — Recherches sur la régulation osmotique chez l'Isopode marin, Mesidotea entomon (L.). Arch. Intern. Physiol. 35.
3. Demel K. 1932. — Z pomiarów termicznych Bałtyku. Cz. III i IV. Kosmos 57.
4. Demel K. 1932. — Kilka uwag o wpływie Wisły na stosunki w Zatoce Gdańskiej. Kosmos. 57.
5. Markowski S. 1933. — Die Eingeweidewürmer der Fische des polnischen Balticum. Arch. Hydrobiol. Rybactwa. 7.

6. Bogucki M. 1933. — O cyklu rozwojowym meduzy *Aurelia aurita* L. w polskich wodach Bałtyku. *Fragm. Faun.* 2.
7. Demel K. 1933. — Nowe stanowisko jamochłona *Perigonimus cirratus* Hartlaub — polipa meduzy *Halitholus cirratus*. *Ibidem.*
8. Markowski S. 1933. — Materiały do badań nad fauną helmintologiczną półwyspu Helskiego. *Ibidem.*
9. Bogucki M. 1933. — O regulowaniu składu mineralnego krwi u raka rzecznoego. *Acta Biol. Exp.* 8.
10. Demel K. 1933. — Wykaz bezkręgowców i ryb Bałtyku naszego. *Fragm. Faun.* 2.
11. Demel K. 1934. — Z pomiarów termicznych Bałtyku w 1932/3. *Cz. V. Arch. Hydrob. i Ryb.* 8.
12. Dixon B. 1934. — The age and growth of Salmon caught in the Polish Baltic in the years 1931-33. *Journ. Cons. Intern.* 9.
13. Demel K. 1934. — Wahania poziomu morza przy Helu w uzależnieniu od przebiegu wiatrów.
14. Bogucki M. 1934. — Recherches sur la régulation de la composition minérale du sang chez l'écrevisse. *Arch. Intern. Physiol.* 38.
15. Demel K. i S. Dłuski. 1934. — Sprawozdanie z podróży odbytej na statku szkolnym „Dar Pomorza“ na południową część Ławicy Środkowej Bałtyku. *Arch. Hydrob. i Ryb.* 8.
16. Raabe Z. 1935. — *Rhynchophrya cristallina* g. n. sp. n. nouvelle forme d'Infusoire de la famille des Sphaenophryidae. *Bul. Inst. Océan.* Nr 676.
17. Bursa A. 1935. — Liste des algues recueillis dans les eaux de la Baltique Polonaise. *Bul. Acad. Pol. Sc. Série B I.*
18. Markowski S. 1935. — Über den Entwicklungszyklus von *Bothriocephalus scorpii*. *Ibidem.*
19. Markowski S. 1935. — Einfluss der Milieueränderungen auf die Entwicklung der Eier von *Bothriocephalus scorpii*. *Ibidem.*
20. Biborski J. 1935. — Über die Segmentalgefäße und die Gefäße der unpaaren Flossen der Scholle. *Ibidem.*
21. Markowski S. 1935. — Die parasitischen Würmer von *Gobius minutus* Pall. des polnischen Balticums. *Ibidem.*
22. Raabe H. 1935. — Un *Microsporidium* dans des *Lymphocystis* chez les plies. *Bul. Inst. Océan.* Nr 665.
23. Cieglewicz W. 1935. — Wzrost storni poławianej w Zatoce Gdańskiej i w Zachodnim Bałtyku. *Arch. Hydrob. i Ryb.* 8.
24. Demel K. 1935. — Studia nad fauną denną i jej rozsiedleniem w polskich wodach Bałtyku. *Ibidem.*
25. Buława M. 1936. — Die Lymphgefäße der Haut von Knochenfischen. *Bull. Ac. Pol. Sc.*
26. Demel K. 1936. — Uzupełnienia do wykazu bezkręgowców i ryb Bałtyku polskiego. *Arch. Hydrob. i Ryb.* X.
27. Markowski St. 1936. — Über die Trematoden der baltischen Mollusken aus der Umgebung der Halbinsel Hel. *Bul. Acad. Pol. Sc.*
28. Raabe Z. 1936. — Weitere Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus dem polnischen Teil der Ostsee. *Annal. Mus. Zool. Pol.*
29. Janiszewska J. 1937. — Das dritte und das vierte Larvalstadium von *Contracoecum aduncum* (Rud.) aus dem Darne der Flunder, *Pleuronectes flesus* L. *Bul. Acad. Pol. Sc.*

30. Markowski St. 1937. — Über die Entwicklungsgeschichte und Biologie des Nematoden, *Contracecum aduncum* (Rud.). Ibidem.
31. Dixon B. 1937. — The composition of the Polish sprat catches in the Bay of Danzig in the seasons 1934/5 and 1935/6. Rapp, et Proc. Verb. CII.
32. Demel K. 1937. — Z pomiarów termicznych Bałtyku, cz. VI. Arch. Hydrob. i Ryb. 11.
33. Demel K. 1937. — Usłonecznienie i termika morza przy Helu w latach 1932/36. Ibidem.
34. Szantroch Z. 1937. — Gefässsympathicus bei *Cottus scorpius*. Zeitschr. Anat. u. Entw. 107.
35. Szantroch Z. 1937. — Zur Morphologie der Nervenzellen im Gefässsympathicus bei *Cottus scorpius*. Zeitschr. Anat. u. Entw. 107.
36. Ramułt M. 1937. — Die Cladoceren der Putziger Bucht. Biul. St. Morskiej Nr 1.
37. Bogucki M. i A. Netzel. 1937. — Okresy rozrodu niektórych gatunków fauny Bałtyku. Ibidem.
38. Mańkowski W. 1937. — Notatka o zooplanktonie Zatoki Gdańskiej. Ibidem.
39. Demel K. 1937. — Wzmianka o rzadkim okazie prawie symetrycznego skarpia (*Rhombus maximus*). Ibidem.
40. Kalocsay-Kalusza B. 1937. — Notatka o faunie wrotków polskich wód Bałtyku. Ibidem.
41. Kijowski St. 1937. — Nieco danych o składzie chemicznym wód Zatoki Gdańskiej. Ibidem.
42. Cięglewicz W. 1937. — Wyniki doświadczalnych połowów włokiem „kwapowym”. Biul. St. Morskiej Nr 2.
43. Dixon B. 1937. — Skład morskich połowów łososiowych w Zatoce Gdańskiej. Ibidem.
44. Mulicki Z. 1937. — Notatka o znalezieniu *Priapulus caudatus* w Zatoce Gdańskiej. Ibidem.
45. Demel K. 1937. — Kilka słów o połowie i rozrodzie belony w Zatoce Puckiej. Ibidem.
46. Demel K. 1937. — Kilka uwag o polskich połowach szprota w sezonie zimowym 1936/7. Ibidem.
47. Bursa A. 1937. — Lista wodorostów osiadłych występujących w wodach przybrzeżnych polskiego Bałtyku. Ibidem.
48. Kirchner Z. 1937. — Tymczasowy wykaz wymoczków polskiego Bałtyku. Ibidem.
49. Hiller St. 1937. — Stanowisko mszywoła *Victorella pavidus* w porcie rybackim na Helu. Ibidem.
50. Wołoszyńska J. 1938. — Notatka o mikroflorze „słonej łąki” w Wielkiej Wsi. Biul. Stacji Morskiej na Helu Nr 3.
51. Mańkowski W. 1938. — *Oithona similis* Claus, składnik planktonu Bałtyku zachodniego w wodach Zatoki Gdańskiej. Ibid.
52. Demel K. 1938. — Próba wyjaśnienia czynnikami klimatycznymi katastrofalnego braku szprota w Zatoce Gdańskiej w sezonie zimowym 1937/38 r. Ibid.
53. Bursa A. 1938. — *Chlorochytrium Cohni* Wright w wodach Zatoki Gdańskiej. Ibid.
54. Dixon B. 1938. — O spadku połowów szprota w sezonie 1937/38. Ibid.
55. Mańkowski W. 1938. — Notatka o zooplanktonie Zatoki Gdańskiej. Ibid.

- Cięglewicz W. 1938. — Skład przemysłowych połowów storni (*Pleuronectes flesus*) pod względem długości ciała i wieku ryb w 1937. *Ibid.*
57. Bursa A. 1938. — Notatka o kilku godnych uwagi gatunkach planktonu roślinnego dotychczas nieznanych z Zatoki Gdańskiej. *Ibid.*
58. Demel K. 1938. — Z pomiarów termicznych Bałtyku przy Helu w latach 1936 i 1937. *Ibid.*
59. Mulicki Z. 1938. — Szkic ilościowego rozmieszczenia fauny dennej u polskich wybrzeży Bałtyku. *Ibid.*
60. Raabe Z. 1938. — Weitere Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus dem polnischen Teil der Ostsee. *Annal. Mus. Zool. Pol.* XIII.
61. Zięcik M. 1938. — The biometrical features of the cod caught in Polish and Danish Baltic. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XI.
62. Rzóśka J. 1938. — *Acartia* (*Acanthacartia*) *tonsa* Dana, nowy składnik fauny Bałtyku. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XI.
63. Biborski J. 1938. — Über den histologischen Bau der Venen des Dorschens (*Gadus callarias* L., Syn.: *G. morrhua* L.) *Bull. Acad. Pol. Sc. Serie B* II.
64. Bursa A. 1938. — O dwu nieznanach z Zatoki Gdańskiej *Zielenicach*, *Cladophora arcta* Kütz.) (*Spongomorpha arcta* Kütz.) i *Aegagropila Martensi* (Manegn) Kütz. *Acta Soc. Bot. Pol.* Vol. XV.
65. Bursa A. 1938. — Kilka uwag o gatunkach *Desmotrichum undulatum* J. Ag., *D. balticum* Kütz. oraz *D. scopulorum* Rke występujących w wodach Zatoki Gdańskiej. *Acta Soc. Bot. Pol.* Vol. XV.
66. Cięglewicz W. i Mulicki Z. 1938. — Dojrzewanie płciowe i skład stada trących się storni (*Pleuronectes flesus*) w Zatoce Gdańskiej. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XI.
67. Demel K. 1938. — Ruchy ławic szprota u naszych brzegów w świetle czynników hydrograficznych. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XI.
68. Markowski St. 1938. — Über die Helminthenfauna der baltischen Aalmutter (*Zoarces viviparus* L.) *Zoologica Poloniae*, XIII.
69. Rzóśka J. 1939. — Materiały do znajomości planktonu Małego Morza. *Copepoda*. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XII.
70. Cięglewicz W. 1947. — Wędrowki i wzrost znakowanych storni (*Pleuronectes flesus* L.) z Zatoki Gdańskiej i Basenu Bornholmskiego. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XIII.
71. Mańkowski W. 1947. — Odżywianie się i pokarm szprota (*Clupea sprattus* L.) Bałtyku Środkowego. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XIII.
72. Mulicki Z. 1947. — Odżywianie się storni (*Pleuronectes flesus* L.) w Zatoce Gdańskiej. *Arch. Hydrob. i Ryb.* XIII.
73. Cięglewicz W. i Posadzki K. 1947. — Comparative studies of the Spring and Autumn Spawning Herring of the Gulf of Danzig. *Annal. Biol.* Vol. II.
74. Mulicki Z. 1948. — The Distribution of the Sprat in the Middle Baltic during the Summer 1939. *Journal du Conseil*, Vol. XV, No. 2.
75. Mańkowski W. 1947. — The Quantitative Distribution of Eggs and Larvae of *Clupea sprattus* L., *Gadus morrhua* L. and *Onos cimbricus* L. in the Gulf of Gdańsk in 1938, 1946 and 1947. *Journal du Conseil*, Vol. XV, No 3.

m — panujące dominant, c — często abundant, r — rzadko scarce

Stacja (głębokość, położenie geogr.) Station (depth, geogr. position)		Z ₁ 38 m E 18°40'8 N 54°34'3										Z ₂ 43 m E 18°47'5 N 54°36'										Z ₃ 20 m E 18°36'3 N 54°38'2										G ₁ 85 m E 19°00' N 54°42'										G ₂ 102 m E 19°17' N 54°52'																															
Miesiące Months	Average monthly temperature °C	Salinity ‰	Oxygen content in % of saturation	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V																						
Temperatura	15,05	6,52	103,79	18,90	6,79	101,64	19,20	17,01	12,95	7,10					0,90	8,90	14,67	17,23	18,97	17,05	12,90	7,05	3,80					5,08	13,67	19,73	19,05	17,97	12,90	7,75						0,45	6,02	19,68	19,11	15,97								8,00																					
Zasolenie	7,50	6,79	103,56	7,15	7,03	110,72	7,11	7,00							6,34	6,34	6,78	6,91	7,14	7,12	7,01	7,03	7,38					7,08	6,85	6,87	7,14	6,95	7,15	7,03													6,83	6,70	7,13	7,09	7,18						7,32	6,92															
Tlen w % wysycenia Oxygen content in % of saturation	98,36	101,64	98,98	99,39	97,19										103,56	110,72	105,42	103,68	99,98	98,01	98,85	95,35					106,82	104,07	106,39	99,42	100,74	96,78	95,69																	95,20	105,74	106,60	103,40	99,93								113,70	104,79	106,66	97,77	97,86						98,90	111,82
OOCYSTIS																																																																									
<i>lacustris</i> Chod.																																																																									
<i>pelagica</i> Lemm.																																																																									
<i>solitaria</i> Witt.																																																																									
<i>submarina</i> Lagerh.																																																																									
PACHYSPHAERA																																																																									
<i>pelagica</i> Ostenf.																																																																									
PANDORINA																																																																									
<i>morum</i> Bory																																																																									
PEDIASTRUM																																																																									
<i>angulosum</i> (Ehrb.) Menegh. var. <i>araneosum</i> Racib.																																																																									
<i>bidentulum</i> A. Br.																																																																									
<i>Boryanum</i> (Turp.) Menegh.																																																																									
var. <i>divergens</i> Lemm.																																																																									
var. <i>forcipatum</i> Racib.																																																																									
var. <i>longicorne</i> Reinsch.																																																																									
var. <i>perforatum</i> Racib.																																																																									
var. <i>undulatum</i> Wille																																																																									
<i>clathratum</i> (Schr.) Lemm.																																																																									
<i>duplex</i> Meyen																																																																									
var. <i>asperum</i> A. Br.																																																																									
var. <i>clathratum</i> A. Br.																																																																									
var. <i>coronatum</i> Racib.																																																																									
var. <i>genuinum</i> A. Br.																																																																									
var. <i>pulchrum</i> Lemm.																																																																									
var. <i>reticulatum</i> Lagerh.																																																																									
f. <i>cohaerens</i>																																																																									
var. <i>rugulosum</i> Racib.																																																																									
var. <i>subgranulatum</i> Racib.																																																																									
<i>integrum</i> Naeg.																																																																									
f. <i>granulata</i> Racib.																																																																									
var. <i>Braunianum</i> (Grun.) Nordst.																																																																									
var. <i>perforatum</i> Racib.																																																																									
<i>Kawrayski</i> Schmidle																																																																									
<i>muticum</i> Ktzg.																																																																									
<i>simplex</i> (Meyen) Lemm.																																																																									
var. <i>radians</i> Lemm.																																																																									
<i>Tetras</i> (Ehrb.) Ralfs																																																																									
SCENEDESMUS																																																																									
<i>acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.																																																																									
<i>bijugatus</i> Ktzg.																																																																									
<i>obliquus</i> Ktzg.																																																																									
<i>quadricauda</i> Bréb.																																																																									
var. <i>setosus</i> Kirchn.																																																																									
var. <i>dispar</i> Bréb.																																																																									
SORASTRUM																																																																									
<i>americanum</i> (Bohlin) Schmidle																																																																									
<i>spinulosum</i> Naeg.																																																																									
TROCHISCIA																																																																									
<i>brachiolata</i> (Moeb.) Lemm.																																																																									
<i>Clevei</i> Lemm.																																																																									
<i>multispinosa</i> (Moeb.) Lemm.																																																																									

WYKAZ STWIERDZONYCH GATUNKÓW

List of species

m — panujące *dominant*, c — często *abundant*, r — rzadko *scarce*

Stacja (głębokość, położenie geogr.) Station (depth, geogr. position)	Z ₁ 38 m E 18°40'8 N 54°34'3										Z ₂ 43 m E 18°47'5 N 54°36'										Z ₃ 20 m E 18°36'3 N 54°38'2										G ₁ 85 m E 19°00' N 54°42'										G ₂ 102 m E 19°17' N 54°52'																								
	Miesiące Months	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V				
Temperatura Average monthly temperature °C	15,05	18,90	19,20	17,01	12,95	7,10						0,90	8,90	14,67	17,23	18,97	17,05	12,90	7,05	3,80				5,08	13,67	19,73	19,05	17,97	12,90	7,75							0,45	6,02		19,68	19,11	15,97									8,00		20,67	18,77	16,60	12,10								0,45	6,85
Zasolenie Salinity ‰	6,52	6,79	7,15	7,03	7,11	7,00						7,50	6,34	6,78	6,91	7,14	7,12	7,01	7,03	7,38				7,08	6,85	6,87	7,14	6,95	7,15	7,03							6,71	7,07		6,74	7,09	7,22									6,83		6,70	7,13	7,09	7,18								7,32	6,92
Tlen w % wysycenia Oxygen content in % of saturation	103,79	101,64	98,36	98,98	99,39	97,19						103,56	110,72	105,42	103,68	99,98	98,01	98,85	95,35					106,82	104,07	106,39	99,42	100,74	96,78	95,69							95,20	105,74		106,60	103,40	99,93									113,70		104,79	106,66	97,77	97,86								98,90	111,82
<i>ULOTHRIX</i> <i>subflacida</i> Wille <i>tenerrima</i> Ktzg. <i>zonata</i> Ktzg.													r					r					r													r																													
<i>CONJUGATAE</i>																																																																	
<i>CLOSTERIUM</i> <i>Kützingii</i> Bréb.																																					c																												
<i>SPIROGYRA</i> <i>longata</i> (Vauch.) Ktzg. <i>subsalsa</i> Ktzg. <i>Weberi</i> Ktzg.		c														c	e										c																																						
<i>STAUROSTRUM</i> <i>crenulatum</i>					e																																																												
<i>ZYGNEMA</i> <i>stellinum</i> (Ag.) Kirchn.																																																																	
<i>HETEROCONTAE</i>																																																																	
<i>ASKENASYELLA</i> <i>chlamydropus</i> Schmidle			e																																																														
<i>BOTRYOCOCCUS</i> <i>Brauni</i> Ktzg. <i>proturberans</i> West.		m	m		e	e										m	m	e									m	m	c	c	c						c			m	m									e															
<i>COCCOSPHEREALES</i>																																																																	
<i>COCCOSPHEREA</i> <i>atlantica</i> Ostenf.																																																		c															
<i>SILICOFLAGELLATAE</i>																																																																	
<i>EBRIA</i> <i>tripartita</i> (Schum.) Lemm.	c	c	c														c							e													c																												
<i>COCCOLITHOPHORALES</i>																																																																	
<i>DISCOSPHAERA</i> <i>tubifer</i> (Murr. et Blackm.) Ostenf.					c																																																												
<i>DINOFLAGELLATAE</i>																																																																	
<i>AMPHIDIOPSIS</i> <i>Kofoidi</i> Wołoszyńska																																																																	
<i>AMPHIDIINIUM</i> <i>operculatum</i> Clap. et Lachm. <i>semilunatum</i> Herdm.																																																																	
<i>CERATIUM</i> <i>tripos</i> (Mill.) Nitzsch																																																		e															
<i>DINOPHYSIS</i> <i>accuminata</i> Clap. et Lachm. <i>arctica</i> Meresch. <i>baltica</i> (Paulsen) Wołoszyńska <i>norvegica</i> Clap. et Lachm. <i>var. debilior</i> Paulsen		e	e	e	e	e						e	e		e	e	e	e	e	e	e			e	e		e	e	e	e	e							e	e		e	e	e	e	e	m						e	e												

