

BARBARA MALEWICZ,
RYSZARD BOJANOWSKI,
CZESŁAW POPŁAWSKI

Polska Akademia Nauk
Zakład Oceanologii Instytutu Geofizyki — Sopot

OZNACZENIE I CHARAKTERYSTYKA PRODUKTYWNOŚCI FITOPLANKTONU WÓD PRZYBRZEŻNYCH ZATOKI GDAŃSKIEJ

Treść: Wstęp 91, Materiały i metodyka 91; Rezultaty i dyskusja 92.

Wstęp

Dotychczasowe obserwacje sezonowych zmian zawartości fitoplanktonu w wodach Zatoki Gdańskiej ograniczały się do charakterystyki jakościowego składu naturalnej populacji (Rumek 1950; Ringer 1970). Nie wykonano dotychczas jednoczesnych pomiarów ilościowych sezonowych zmian zawartości fitoplanktonu oraz jego potencjału produkcyjnego. Pomiary te są szczególnie pracochłonne i wymagają specjalnego pobierania i zagęszczania prób planktonu bez używania siatki planktonowej.

Niniejsza praca przedstawia wyniki badań ilościowej i jakościowej charakterystyki fitoplanktonu w przybrzeżnych wodach Zatoki Gdańskiej oraz wielkości zmian w zawartości jej pigmentów fotosyntetycznych i zdolności asymilowania CO_2 w warunkach laboratoryjnych. Powyższe dane uzupełnione są rejestrem fizykochemicznych parametrów środowiska. Rozeznanie naturalnego potencjału biologicznego wód Zatoki Gdańskiej oraz jego zmian sezonowych ma istotne znaczenie ze względu na coraz szersze wykorzystywanie tego akwenu jako miejsca lokalizacji substancji odpadowych powstałych w wyniku działalności gospodarczej i przemysłowej. Substancje te powodują zmiany w naturalnym chemizmie wody morskiej i mogą naruszyć stabilizację struktury i funkcji fitoplanktonu. Śledzenie sezonowych zmian wielkości potencjału produkcyjnego fitoplanktonu zostało poprzedzone obserwacjami cyklu zmienności zawartości substancji biogennych w wodach Zatoki Gdańskiej (Ostrowski, Bojanowski 1964; Bojanowski, Ostrowski 1965).

MATERIAŁY I METODYKA

Obserwacje przeprowadzono od kwietnia 1969 r. do listopada 1970 r. Próbkę wody morskiej pobierano wiadrem plastikowym z głębokości

około 0,5 m w stałym punkcie (molo w Sopocie), w odległości 500 m. od brzegu, 1—2 razy w tygodniu. Z próbki wody morskiej usuwano większą część zooplanktonu oraz fragmenty glonów wyższych przez sączenie jej przez siatkę o wielkości oczek około 100 μ . Tak przygotowaną próbkę wody morskiej z zawartym w niej fitoplanktonem poddawano niezwłocznie poszczególnym analizom.

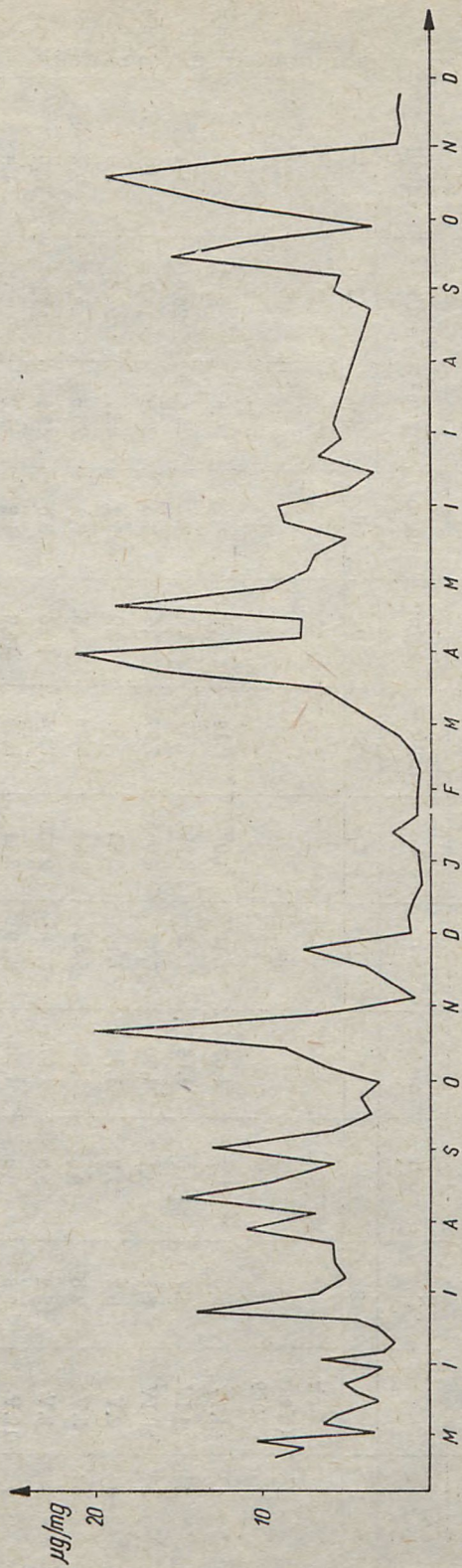
Skład ilościowy i jakościowy fitoplanktonu określano metodą liczenia poszczególnych komórek w komorze Thoma, stosując powiększenie mikroskopu 600-krotne. Określano przynależność każdej formy fitoplanktonu do odpowiedniej gromady i rodzaju na podstawie prac (Brandt 1908; Huber-Pestalozzi 1938; Hustedt 1962; Lebour 1925; tenże 1930; Siemińska 1964; Pasher 1915; Wołoszyńska 1928). Próbki fitoplanktonu przed wykonywaniem tych analiz były zagęszczane przez wirowanie. Ilość fitoplanktonu obliczano z dokładnością 5—10% w zależności od masowości jego występowania.

Szybkość asymilacji CO₂ oznaczano metodą z węglem radioaktywnym (według Stricklanda, Parsona 1965). Inkubację planktonu przeprowadzano w stałych warunkach temperatury (15°C) i oświetlenia (5000 Lx) przez okres 4 godz. Ilość zasymilowanego CO₂ obliczano według wzoru Stricklanda. Używany izotop C¹⁴ kalibrowano metodą mikrobiologiczną z pomocą szczepu *Chlorella pyrenoidosa* A82 (Steeman 1965).

Zawartość pigmentów fotosyntetycznych w fitoplanktonie określano spektrofotometrycznie po ekstrakcji acetonem. Zawartość chlorofilów a, b, c oraz karotenoidów obliczano, stosując wzory Stricklanda-Parsona (1965). Sumę węgla nieorganicznego, zawartego w próbkach wody morskiej, obliczano według Bucha (1945), posługując się wynikami pomiarów alkaliczności, zasolenia oraz temperatury.

REZULTATY I DYSKUSJA

Otrzymane wyniki obserwacji przedstawiono w tabelach 1 i 2 oraz na rycinach 1, 2. Obrazują one zasobność przybrzeżnych wód Zatoki Gdańskiej w fitoplankton oraz sezonową dynamikę jego zmian. Zaobserwowano dwa wyraźne maksima tzw. zakwitów fitoplanktonu. Zakwit wiosenny obserwowano w drugiej połowie marca. Dominował w tym okresie fitoplankton z gromady *Bacillariophyceae*. Zakwit jesienny występuje od początku sierpnia i trwa do połowy września, po czym następuje stopniowy spadek ilości fitoplanktonu aż do osiągnięcia wartości minimalnych w miesiącu styczniu. Podczas zakwitu jesiennego dominuje plankton z gromady *Cyanophyceae*. Obydwa maksima ilości występowania fitoplanktonu osiągały ten sam poziom, tj. około 10 mln komórek w litrze wody morskiej. Tabela 2 przedstawia dynamikę zmian procen-



Ryc. 1. Zawartość chlorofilu A w fitoplanktonie wód przybrzeżnych Zatoki Gdańskiej (kwiecień 1969 — listopad 1970)

Fig. 1. The chlorophyll A content in phytoplankton population in coastal waters of Gdańsk Bay (April 1969 — November 1970)

Tabela 1
Table 1

Lp.	Data Date	Temperatura Temperature °C	Zawiesziny Suspended matter mg/l	Alkaliczność Alkalinity meq/l	Zasolenie Salinity ‰	Zawartość chloroków Chlorinity ‰	pH	Chlorofil a Chlorophyll a mg/m ³	Chlorofil b Chlorophyll b mg/m ³	Chlorofil c Chlorophyll c mg/m ³	Karotenoidy Plant Carotenoids mg/m ³	Skład fitoplankton Phytoplankton contents x 10 ⁶ /l
	Rok (Year) 1969											
1	21.IV	5,0	1,7	1,63	7,41	4,09	8,14	15,9	1,29	7,5	8,17	0,7
2	24.IV	4,7	8,0	1,64	7,23	3,99	7,87	61,5	2,2	25,1	26,4	1,4
3	28.IV	6,5	3,1	1,60	7,37	4,065	7,97	27,6	3,6	20,0	11,7	0,4
4	2.V	6,2	21,8	1,64	7,14	3,94	7,96	69,0	5,2	25,7	28,4	3,8
5	5.V	9,8	9,6	1,93	5,52	3,04	8,29	60,6	6,4	25,5	30,7	2,3
6	8.V	12,2	5,3	1,97	5,33	2,935	8,34	30,5	3,6	13,5	17,3	10,0
7	12.V	9,6	3,2	1,789	6,19	3,41	8,16	14,3	1,8	1,2	7,17	1,5
8	16.V	8,7	1,4	1,643	7,12	3,93	7,79	4,32	1,02	1,20	2,30	0,2
9	19.V	9,4	1,9	1,644	7,08	3,905	7,83	8,2	1,23	2,49	4,31	0,8
10	22.V	9,1	1,55	1,587	7,39	4,075	7,90	7,9	0,96	1,70	4,03	0,3
11	26.V	10,2	2,7	1,581	7,44	4,105	8,09	13,4	3,17	4,75	6,54	1,2
12	29.V	11,1	1,57	1,589	7,42	4,095	8,01	6,13	0,33	3,08	3,02	0,5

cd. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	2.VI	10,1	1,9	1,559	7,44	4,103	7,85	12,25	0,80	3,77	5,74	0,3
14	6.VI	10,4	11,9	1,558	7,43	4,10	7,69	33,05	4,00	15,6	14,15	4,5
15	9.VI	11,6	3,93	1,597	7,45	4,11	8,01	7,31	1,07	2,12	4,33	0,5
16	16.VI	16,8	1,57	1,596	7,51	4,145	8,08	4,84	0,70	1,97	3,90	1,4
17	19.VI	19,4	2,35	1,731	6,79	3,743	8,40	9,98	1,67	2,78	8,38	3,3
18	23.VI	21,1	1,95	1,790	6,50	3,585	8,44	27,28	2,20	10,30	21,80	0,8
19	30.VI	19,7	4,38	1,773	6,48	3,575	8,42	29,60	3,00	11,35	19,1	3,3
20	7.VII	17,4	5,25	1,644	7,23	3,99	8,45	26,4	2,11	13,75	15,75	6,6
21	8.VII	17,1	—	1,656	7,13	3,935	8,33	47,4	13,48	14,2	26,2	3,3
22	14.VII	17,5	3,35	1,619	7,21	3,975	8,35	19,00	3,32	7,6	12,1	1,6
23	21.VII	17,5	1,80	1,591	7,31	4,035	8,22	10,4	1,01	4,4	6,4	1,3
24	28.VII	19,1	2,4	1,581	7,39	4,075	8,36	26,4	1,05	17,2	20,8	2,5
25	4.VIII	21,4	7,9	1,585	7,39	4,08	8,34	53,4	9,8	12,8	8,1	13,0
26	11.VIII	20,4	6,05	1,608	7,37	4,065	8,32	89,7	12,6	20,7	38,5	3,0
27	18.VIII	18,6	6,9	1,727	6,83	3,765	7,90	63,0	9,4	12,0	27,5	8,0
28	25.VIII	15,4	3,15	1,561	7,28	4,015	8,10	17,8	3,5	6,5	12,2	23,0
29	1.IX	13,2	1,35	1,537	—	4,045	7,87	17,7	4,8	6,8	11,0	9,0
30	8.IX	14,0	1,9	1,539	7,38	4,07	7,88	11,3	1,3	3,3	7,6	1,7
31	15.IX	15,5	2,5	1,552	7,40	4,085	8,00	8,7	2,8	3,1	4,1	2,2
32	22.IX	14,3	1,6	1,556	7,35	4,055	7,86	6,4	2,0	2,3	3,4	0,1
33	1.X	11,9	2,1	1,584	7,30	4,03	7,92	7,4	2,5	3,9	3,7	0,3
34	6.X	11,1	1,0	1,564	7,31	4,035	7,94	6,3	2	4,3	2,8	0,4
35	13.X	11,6	1,6	1,531	7,36	4,06	7,91	13,8	5,2	5,7	7,3	1,0
36	22.X	10,3	2,2	1,599	7,19	3,965	7,81	44,3	30,0	11,5	22,5	0,8
37	27.X	9,6	1,05	1,593	7,34	4,05	7,86	7,2	2,5	1,9	4,2	0,2
38	3.XI	8,9	3,75	1,517	7,34	4,05	7,78	3,10	1,2	1,55	1,9	0,2

cd. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
39	10.XI	—	1,4	1,575	7,42	4,095	7,60	4,15	1,05	0,9	2,35	1,2
40	17.XI	7,1	1,05	1,578	7,37	4,065	7,74	4,2	0,76	1,1	1,9	0,6
41	24.XI	7,2	1,0	1,529	7,56	4,17	7,74	7,6	1,7	3,9	3,5	1,3
42	1.XII	3,8	4,5	1,572	7,43	4,10	7,65	5,5	0,9	3,2	2,0	1,0
43	8.XII	2,9	6,7	1,552	7,47	4,125	7,51	8,8	1,8	8,5	4,8	0,5
44	15.XII	1,6	6,8	1,640	7,38	4,06	7,66	6,7	1,55	5,1	3,5	0,4
45	23.XII	0,3	7,7	1,631	7,51	4,145	—	3,2	0,4	1,1	2,2	0,1
	Rok (Year)											
	1970											
46	5.I	-0,4	1,7	1,704	7,70	4,25	7,75	1,2	0,5	1,4	0,8	0,05
47	14.I	-0,2	1,1	1,627	7,52	4,15	7,60	2,4	0,4	2,7	0,12	0,1
48	21.I	+0,2	6,9	1,670	7,40	4,085	7,75	5,5	1,5	5,1	2,9	0,2
49	28.I	-0,2	4,6	1,604	7,48	4,13	7,73	3,7	1,0	2,9	2,2	0,3
50	9.II	-0,2	3,9	1,610	7,65	4,22	7,50	2,4	1,7	1,4	1,8	0,3
51	16.II	-0,4	2,2	1,617	7,75	4,275	7,65	2,2	1,7	2,5	1,0	0,5
52	24.II	-0,4	3,1	1,650	7,63	4,23	7,58	5,9	2,9	2,5	3,3	1,5
53	3.III	+4,4	—	1,675	7,44	4,15	7,57	3,9	2,2	2,1	2,4	2,0
54	9.III	0,0	—	1,581	7,51	4,165	7,55	11,3	7,1	2,8	6,4	2,5
55	17.III	1,0	3,9	1,590	8,52	4,17	7,77	25,6	15,9	10,3	16,1	3,8
56	23.III	1,8	3,6	1,586	—	—	8,04	56,95	34,2	36,7	26,6	8,8
57	31.III	1,6	2,3	1,600	7,52	4,17	8,10	48,5	9,7	16,5	28,1	7,5
58	6.IV	1,2	4,5	1,621	7,62	4,255	8,07	34,8	4,7	12,4	17,4	5,0
59	15.IV	2,4	3,8	1,631	7,38	4,09	8,06	29,1	4,0	12,2	14,0	3,7
60	22.IV	4,5	2,7	1,633	7,52	4,17	8,33	50,3	4,4	20,7	25,3	6,0
61	29.IV	5,2	3,1	1,587	—	—	8,29	29,3	3,4	11,0	13,6	9,0

cd. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
62	4.V	4,8	5,2	1,561	—	—	8,27	38,0	3,9	17,2	16,3	6,2
63	11.V	10,6	2,3	1,629	7,56	4,19	8,40	15,9	0,6	4,6	9,8	12,0
64	18.V	10,5	2,1	1,687	6,86	3,80	8,48	10,5	0,8	6,9	5,3	1,5
65	25.V	10,6	3,4	1,679	7,06	3,91	8,57	29,5	1,9	9,1	11,2	3,0
66	1.VI	10,4	1,5	1,634	7,33	4,06	8,48	13,5	1,4	4,0	7,4	2,5
67	8.VI	13,9	1,8	1,642	7,40	4,10	8,39	8,6	1,0	4,3	5,8	1,2
68	15.VI	12,3	2,7	1,682	7,36	4,08	7,97	9,1	1,3	2,1	4,4	1,0
69	22.VI	15,0	1,1	1,624	7,58	4,20	8,10	7,3	1,1	4,1	4,3	0,8
70	29.VI	17,0	1,6	1,624	7,54	4,18	8,21	8,4	3,4	4,3	6,1	1,0
71	7.VII	16,4	1,2	1,599	7,56	4,19	8,29	7,0	1,3	3,7	6,1	0,8
72	15.VII	16,0	—	1,634	7,58	4,20	8,10	10,7	3,0	1,6	6,0	0,6
73	24.VIII	18,8	6,1	1,586	7,27	4,00	8,25	20,9	7,7	8,3	13,1	3,0
74	31.VIII	18,8	4,8	1,610	7,07	3,90	8,35	27,1	8,2	7,5	16,1	4,5
75	7.IX	16,0	2,3	1,616	7,16	3,95	8,04	12,4	1,3	1,4	6,0	2,8
76	14.IX	15,4	1,5	1,606	7,30	4,03	8,22	22,9	3,9	6,1	10,2	1,5
77	21.IX	15,9	1,1	1,613	7,26	4,00	7,96	11,9	1,6	5,5	5,5	0,5
78	29.IX	11,6	2,9	1,583	7,23	3,99	7,73	10,0	2,3	6,8	4,1	0,1
79	6.X	11,8	1,6	1,556	7,16	3,95	7,89	17,8	3,5	12,8	8,1	0,4
80	12.X	12,6	0,2	1,558	7,20	3,97	7,86	6,0	0,7	3,0	3,5	0,4
81	20.X	10,6	0,6	1,568	7,23	3,99	7,96	11,7	10,9	3,8	4,9	0,2
82	26.X	10,3	0,5	1,571	7,21	3,98	7,94	6,2	1,0	2,1	2,4	0,2
83	2.XI	9,2	2,05	1,558	2,29	4,02	7,90	3,8	0,5	1,0	1,9	0,1
34	9.XI	6,4	2,65	1,548	7,38	4,07	7,89	4,4	0,2	3,5	2,4	0,1
85	16.XI	6,4	2,25	1,571	7,25	4,00	7,91	4,3	1,5	5,9	2,6	0,1
86	23.XI	7,4	4,0	1,560	6,22	3,99	7,86	7,5	0,4	3,7	3,8	0,2
87	30.XI	5,8	0,9	1,624	7,18	3,96	7,86	11,3	1,9	5,8	7,6	0,2

towych udziałów organizmów z poszczególnych rodzajów fitoplanktonu w naturalnej populacji. W tabeli wymieniono tylko te rodzaje, których udział przekraczał 1%.

Obserwowano wyraźną dominację fitoplanktonu z gromady *Bacillariophyceae* w okresie zimy, wiosny i lata. W okresie jesieni (poza samym maksimum) dominował fitoplankton z gromady *Chlorophyceae*.

Zaobserwowano wyraźny wysładzający wpływ wód Wisły na skład gatunkowy fitoplanktonu. Występowały masowo w tym akwenie Zatoki Gdańskiej gatunki mikroflory typowo słodkowodnej należącej do rodz. *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*. Gatunki te nie były notowane jako typowe dla fitoplanktonu wód Głębi Gdańskiej (Ringer 1970). W omawianym akwenie najczęściej występowały następujące rodzaje fitoplanktonu:

z gromady *Bacillariophyceae* — *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Skeletonema*, *Flagilaria*, *Navicula*, *Coscinodiscus*;

z gromady *Chlorophyceae* — *Chlorella*, *Dictyosphaerium*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Euglena*, *Gonium*;

z gromady *Cyanophyceae* — *Anabaena*, *Gleocapsa*, *Aphanisomeon*, *Microcistis*, *Chroococcus*;

z gromady *Dinophagellatae* — *Peridinium*;

z gromady *Silicoflagellatae* — *Ebria*.



Ryc. 2. Szybkość fotosyntezy jako funkcja zmian sezonowych. Hodowano plankton w warunkach 5 Klux i 15°C w wodzie morskiej. Czas trwania doświadczeń — 4 godz. Nie dodano żadnych substancji biogennych

Fig. 2. The rate photosynthesis as a function of the seasonal changes. The plankton were grown at 5 Klux, 15°C on the sea water. Duration of experiments — four hours. No micronutrients were added to this medium

Obserwowano bardzo gwałtowne zmiany tak w ilości, jak i w jakości fitoplanktonu od pomiaru do pomiaru. Fitoplankton przybrzeżnych wód Zatoki Gdańskiej jest bogaty w pigmenty fotosyntetyczne. Zawartość chlorofilu A waha się w granicach 1—90 mg/m³, chlorofilu B — 0,3—30 mg/m³, chlorofilu C — 1—40 mg/m³, karotenoidów — 1—35 mg/m³. Skład oraz zawartość pigmentów fotosyntetycznych zależy od jakości i ilości fitoplanktonu. Najbardziej bogaty w chlorofil jest fitoplankton z marca, kwietnia oraz października. W tych okresach masowo występowały gatunki fitoplanktonu z rodzajów *Chaetoceros* i *Chlorella*.

Zdolność asymilacji CO₂ okazała się o wiele wyższa niż pobrany dwutlenek węgla w warunkach *in situ* (Dera, Bojanowski 1966). Rycina 2 przedstawia zmiany wielkości zasymilowanego CO₂ w standardowych warunkach temperatury i oświetlenia. Plankton wiosenny wykazywał większą zdolność pobierania CO₂ niż plankton jesienny. Mogło to być spowodowane różnicami w zawartości soli biogennych występującymi w tym czasie w przybrzeżnych wodach Zatoki Gdańskiej.

Autorzy serdecznie dziękują pani dr Z. Ringer za życzliwą pomoc przy identyfikacji gatunków fitoplanktonu oraz panu prof. dr. K. Matusiakowi za otrzymany szczep *Chlorella pyrenoidosa*.

Literatura na s. 104.

BARBARA MALEWICZ
RYSZARD BOJANOWSKI
CZESŁAW POPLAWSKI

Polish Academy of Sciences Institute of Geophysics — Sopot

THE ESTIMATION AND CHARACTERIZATION OF PHYTOPLANKTON POPULATIONS IN THE COASTAL WATERS OF GDAŃSK BAY

Contents: Introduction 101; Materials and procedure 101; Results and discussion 102; References 104.

Introduction

Observations of seasonal variations of the phytoplankton content of the Gdańsk Bay waters made up to the present time have been limited to a qualitative evaluation of the composition of the natural phytoplankton population (Rumek 1950; Ringer 1970). No parallel quantitative estimation has been made of the seasonal variations of the phytoplankton content and its production potential. Measurements of this type have been known as especially labour-consuming and require a special manner of collecting and concentrating plankton samples without the use of the plankton net.

The present work comprises results of a study on a quantitative and qualitative characterisation of phytoplankton living in the coastal waters of the Gdańsk Bay as well as magnitudes of variations of its photosynthetic pigments and the rate of CO_2 assimilation under laboratory conditions. The studies have been complemented with a register of physico-chemical parameters of the environment. Recognition of the natural biological potential of the Gdańsk Bay waters and their seasonal variations is of considerable importance in view of an increasing use of this aquatic area as a site for deposition of industrial and municipal wastes. The wastes bring about changes in the natural chemistry of sea water and may disturb the stability of structure and function of phytoplankton. Evaluation of seasonal variations of the magnitude of the production potential of phytoplankton has been preceded by observations of the variation cycle of the nutrient substances content of the Gdańsk Bay waters (Ostrowski, Bojanowski 1964; Bojanowski, Ostrowski 1965).

MATERIALS AND PROCEDURE

The observations were made from April 1969 to November 1970. Water samples were taken by means of a plastic pail from a depth of

approx. 0.5 m at a fixed site (pier at Sopot) situated approx. 500 m off shore, once or twice a week. The majority of zooplankton and fragments of higher algae were removed from the samples by passing them through a 100 μ net. The sea water samples prepared as described, comprising phytoplankton, were immediately analysed.

The qualitative and quantitative composition of the phytoplankton was estimated by counting individual cells under a microscope in a Thoma's chamber using 600-fold magnification. A proper class and genus was assigned for each cell of the phytoplankton (Brandt 1908; Huber-Pestalozzi 1938; Hustedt 1962; Lebour 1925, 1930; Siemińska 1964; Pasher 1915; Wołoszyńska 1928). A sample of the phytoplankton taken for measurement was previously concentrated by centrifuging. The amount of phytoplankton was assessed with an accuracy of 5—10% depending on its abundance. The rate of CO₂ assimilation was assessed by employing the Strickland radioactive carbon method (Strickland, Parson 1965). Incubation was carried out at a constant temperature (15°C) and illumination (5000 Lx) over 4 hrs. The amount of assimilated CO₂ was calculated using an expression derived by Strickland (Strickland, Parson 1965). The ¹⁴C isotope was standardized by a microbiological method using a *Chlorella pyrenoidosa* strain (Steeman 1965).

The photosynthetic pigment content of the phytoplankton was assessed spectrophotometrically after extraction with acetone. The content of chlorophylls a, b and c as well as of carotenoids was calculated from expressions reported by Strickland and Parson (1965). The total mineral carbon content of the sea water samples was calculated using a procedure advanced by Buch (1945), making use of the alkalinity, salinity and temperature values measured.

RESULTS AND DISCUSSION

Observation results obtained have been listed in Tables 1 and 2 (page 94) and presented in Figs. 1—2 (page 93, 98). They present abundance of phytoplankton in the coastal waters of Gdańsk Bay and seasonal dynamics of its variations. There have been observed two distinct maxima of the so-called blooming of plankton. The spring blooming was observed during the last two decades of March. In this period phytoplankton from the Bacillariophyceae class dominated. The autumnal blooming extended from the beginning of August to mid September. Thereafter a gradual drop in the phytoplankton amount occurred until attaining a minimum value in January. During the autumnal blooming species belonging to the Cyanophyceae class dominated. Both maxima of the abundance of phytoplankton reached the same level of 10⁷ cells

per 1 dm³ of sea water. Table 2 presents dynamics of variations of percentage shares of micro-organisms from individual genera of phytoplankton in the natural population. The Table comprises only those genera whose share exceed 1%.

An appreciable domination of phytoplankton from the class of Bacillariophyceae was observed during winter, spring and summer. In autumn phytoplankton from the class of Chlorophyceae dominated.

An appreciable effect of the Vistula waters was noted on composition of the species of phytoplankton. In this aquatic area of the Gdańsk Bay species of typically fresh-water microflora such as *Chlorella*, *Scenedesmus* and *Ankistrodesmus* occurred in abundance. The species were not considered typical for the phytoplankton of the Gdańsk Deep waters (Ringer 1970). In the aquatic area concerned the following genera occurred most frequently: from the class of Bacillariophyceae — *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Skeletonema*, *Flagilaria*, *Navicula* and *Coscinodiscus*; from the class of Chlorophyceae — *Chlorella*, *Dictiosphaerium*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Euglena* and *Gonium*; from the class of Cyanophyceae — *Anabaena*, *Gleocapsa*, *Aphanisomenon*, *Microcystis* and *Chroococcus*; from the class of Dinophlagellatae — *Peridinium* and *Ebria*.

Sharp quantitative and qualitative variations of phytoplankton were observed between the measurements. Phytoplankton of the coastal waters of Gdańsk Bay were found to be rich enough in photosynthetic pigments. The chlorophyll a, b, c and carotenoid contents ranged from 1 to 90, 0,3 to 30, 1 to 40, and 1 to 35 mg/m³, respectively. Both the composition and content of photosynthetic pigments were found to be dependent on the quality and quantity of phytoplankton. However, the richest in chlorophyll proved to be the phytoplankton sampled in March, April and October, as has been shown in Fig. 1 (page 93). During these periods species from the genera *Chaetoceros* and *Chlorella* occurred abundantly.

The rate of CO₂ assimilation of the phytoplankton occurring in the coastal waters of Gdańsk Bay, examined under optimum conditions, showed its high productivity. The amount of CO₂ assimilated was considerably higher than that taken *in situ* (Dera, Bojanowski 1966). In Fig. 2 amounts of assimilated CO₂ at standardized temperature and illumination have been presented. The spring plankton showed a higher capacity of CO₂ uptake than the autumnal one. This may be account for differences in the biogenetic salt content of the coastal waters of Gdańsk Bay during these periods.

LITERATURA

REFERENCES

- Bojanowski R., Ostrowski S. (1965), *Rozprawy Wydz. III GTN*, z. 2.
- Buch K. (1945), *Kolsyrejamvikten*, Baltiska Havet, Helsinki.
- Brandt Apstejn C. (1908), *Nordisches Planton*, Bot. Teil Kiel und Leipzig.
- Dera J., Bojanowski R. (1966), *Acta geophys. Pol.*, V, XIV, N1.
- Huber-Pestalozzi G. (1938), *Das Phytoplankton des Süßwassers*, Bd. VI, Stuttgart.
- Hustedt F.R. (1962), *Die Kieselalgen*, Bd. VII, New York.
- Lebour M. (1925), *The dinoflagellates of Northern Seas*. London.
- Lebour M. (1930), *The Planctonic Diatoms of Northern Seas*, London.
- Ostrowski S., Bojanowski R. (1964), *Rozprawy Wydz. III GTN*, z. 1.
- Pasher A. (1915), *Die Süßwasser Flora Deutschlands, Österreich und der Schwiz-Jena*.
- Ringer Z. (1970), *Studia i Materiały MIR*, ser. A, N7.
- Rumek A. (1950), *Biul. Lab. Ryb. w Gdyni*, Gdynia.
- Siemińska J. (1964), *Chryzophyta II — Bacillariophyceae*.
- Steeman Nielsen E. (1965), *Limnol. and Oceanogr.* V 75, p. R, 247.
- Strickland J.D.H., Parson T.R. (1965), *A manual of sea water analysis*, Fish. Res. Board of Canada, Bulletin N 125, Ottawa.
- Wołoszyńska J. (1928), *Dinoflagellateae polskiego Bałtyku i błot nad Piaśnicą*. Arch. Hydrobiologii i Rybactwa, t. 3.