

Adam Latała
Jolanta Dąbrowska

**KRÓTKOTERMINOWE ZMIANY ZAWARTOŚCI CHLOROFILU *a*
W WODACH ZATOKI PUCKIEJ**

**SHORT-TERM CHANGES IN THE AMOUNT OF CHLOROPHYLL *a*
IN PUCK BAY**

**КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА *a*
В ВОДАХ ПУЦКОЙ БУХТЫ**

Jedną z metod poznania biomasy fitoplanktonu w zbiorniku wodnym jest metoda oznaczania chlorofilu *a*. Metoda ta jest bardzo rozpowszechniona i pozwala dzięki przyjęciu ujednoczonej metodyki (Strickland, Parsons 1968, SCOR-Unesco 1966) na porównywanie wyników otrzymanych przez różnych autorów z różnych akwenów morskich. Mimo ustalonej metodyki na mierzone wartości chlorofilu może mieć istotny wpływ pora dnia pobierania prób wody do analizy. Dobowe zmiany zawartości chlorofilu w wodzie omówione zostały między innymi przez Oduma i innych (1958), Renka i Torbickiego (1972). Zakres tych zmian jest szeroki, przebieg bardzo zróżnicowany a mierzone wartości chlorofilu mogą się różnić kilkakrotnie.

Przy analizowaniu sezonowych zmian zawartości chlorofilu w zbiorniku wodnym, szczególnie przybrzeżnym, narażonym na szybkie zmiany warunków środowiskowych, ważna jest znajomość tempa zmian w koncentracji barwników chlorofilowych.

Celem niniejszej pracy było poznanie wielkości i charakteru zmian, dobowych i notowanych w odstępach kilku dni, koncentracji chlorofilu *a* w Zatoce Puckiej.

Materiał i metoda

Badania były prowadzone na Zatoce Puckiej w lecie 1976 na stałej stacji usytuowanej naprzeciw Rzucewa w odległości 600 m od brzegu, o współrzędnych $54^{\circ}41,5'N$ i $18^{\circ}29,3'E$. Dobowe obserwacje przeprowadzono dwukrotnie 9.08 i 15.08. Próby wody pobierano co trzy godziny, zaś rano i wieczorem co godzinę z warstwy powierzchniowej i 4 głębokości w odstępach co 1 m, mierząc za każdym razem temperaturę wody. Oprócz tego w okresie od 17.07 do 22.08 pobierano co kilka dni próby wody z powierzchni i z

głębokości 3 m, zawsze o tej samej porze, aby prześledzić zmiany zawartości chlorofilu *a* w Zatoce Puckiej w odstępach kilkudniowych.

Wodę z powierzchni i poziomów pobierano 5 l butlą typu Patalas. Próby wody o objętości 1–2 l sączono na sączkach z bibuły szklanej GF-83 Whatman. Barwniki ekstrahowano w 90% acetonie, a pomiaru ekstynkcji dokonywano przy pomocy spektrofotometru typu Beckmann DU-2. Do obliczeń ilości chlorofilu *a* stosowano wzór podany przez SCOR-Unesco (1966).

Omówienie wyników

Dobowe zmiany zawartości chlorofilu *a* w dniu 9.08 mieściły się w zakresie od 1,2 do 6,0 mg/m³, natomiast w dniu 15.08 w zakresie od 0,2 do 1,05 mg/m³.

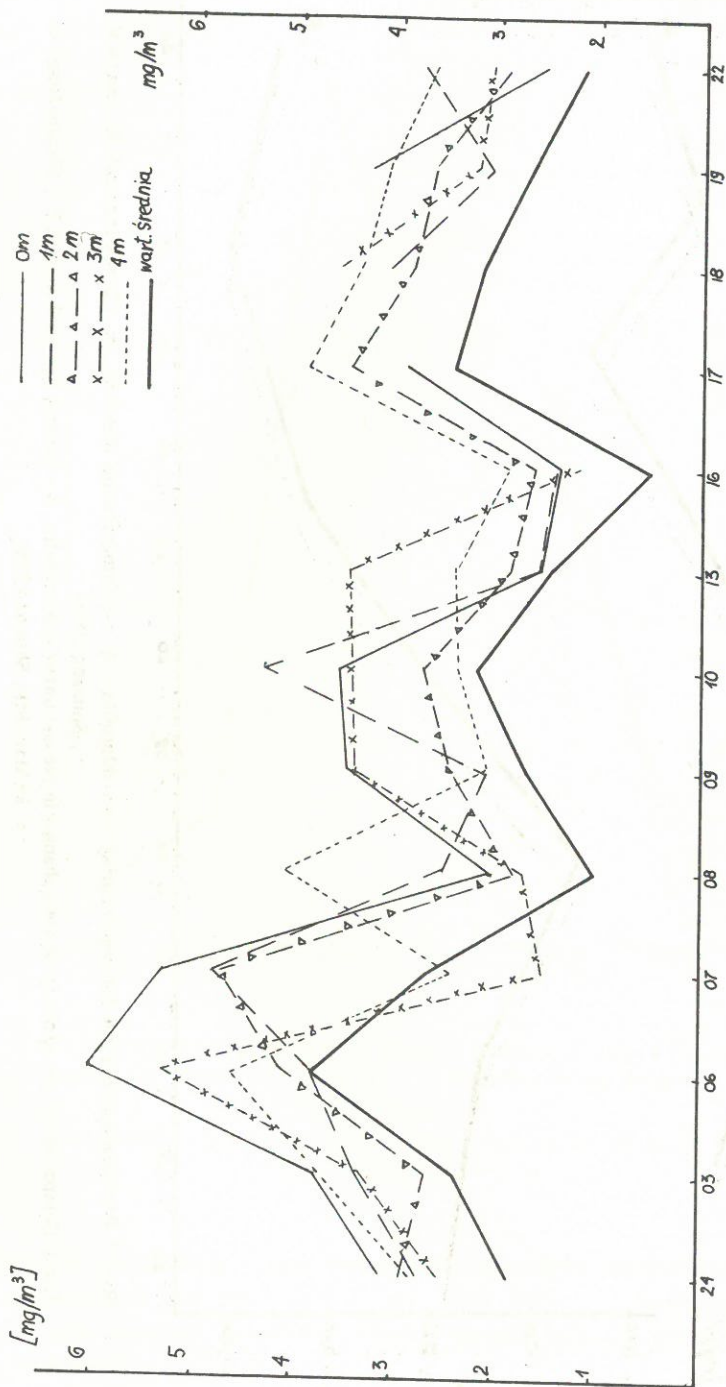
Przebieg dobowych zmian zawartości chlorofilu *a* w dniu 9.08 na poszczególnych poziomach oraz ich wartość średnią przedstawia rysunek 1. Największe koncentracje chlorofilu *a* notowano w godzinach wczesnorannych, od 3 do 6 godziny. Następnie zaznacza się wyraźnie spadek zawartości chlorofilu *a*, a minimum zostaje osiągnięte o godzinie 8. Dalej następuje pewien wzrost w koncentracji chlorofilu *a* (godz. 9–10). W południe o godzinie 13 wartości chlorofilu znów osiągają niski poziom, który utrzymuje się nawet z tendencją spadkową do godziny 16. Między godziną 16 a 17 zachodzi wyraźny wzrost koncentracji chlorofilu, a dalej, w miarę zapadającej nocy, zaznacza się wolny spadek ilości chlorofilu *a*. Przebieg krzywych jest podobny do najczęściej podawanych w literaturze (Odum i inni 1958, Shirnada 1958, Lassig, Niemi 1973). Na rysunku 2 przedstawiono porównawczo przebieg dwóch krzywych obrazujących dobowe zmiany zawartości chlorofilu, z danych własnych oraz z pracy Shimady (1958). Charakter obu krzywych jest bardzo zbliżony.

Przebieg zmian temperatury z głębokością był typowy, z wyraźnie zaznaczoną przez cały okres badań stratyfikacją, co nie wskazuje na pionowe przemieszczanie się wód w zbiorniku. Zaobserwowane w niniejszej pracy dobowe zmiany w koncentracji chlorofilu *a* podobnie jak i w innych pracach (Odum i inni 1958, Lassig 1973), można tłumaczyć bądź wpływem zmiennej intensywności światła, wyczerpywaniem się pożywienia, bądź też wyżeraniem przez zooplankton części fitoplanktonu.

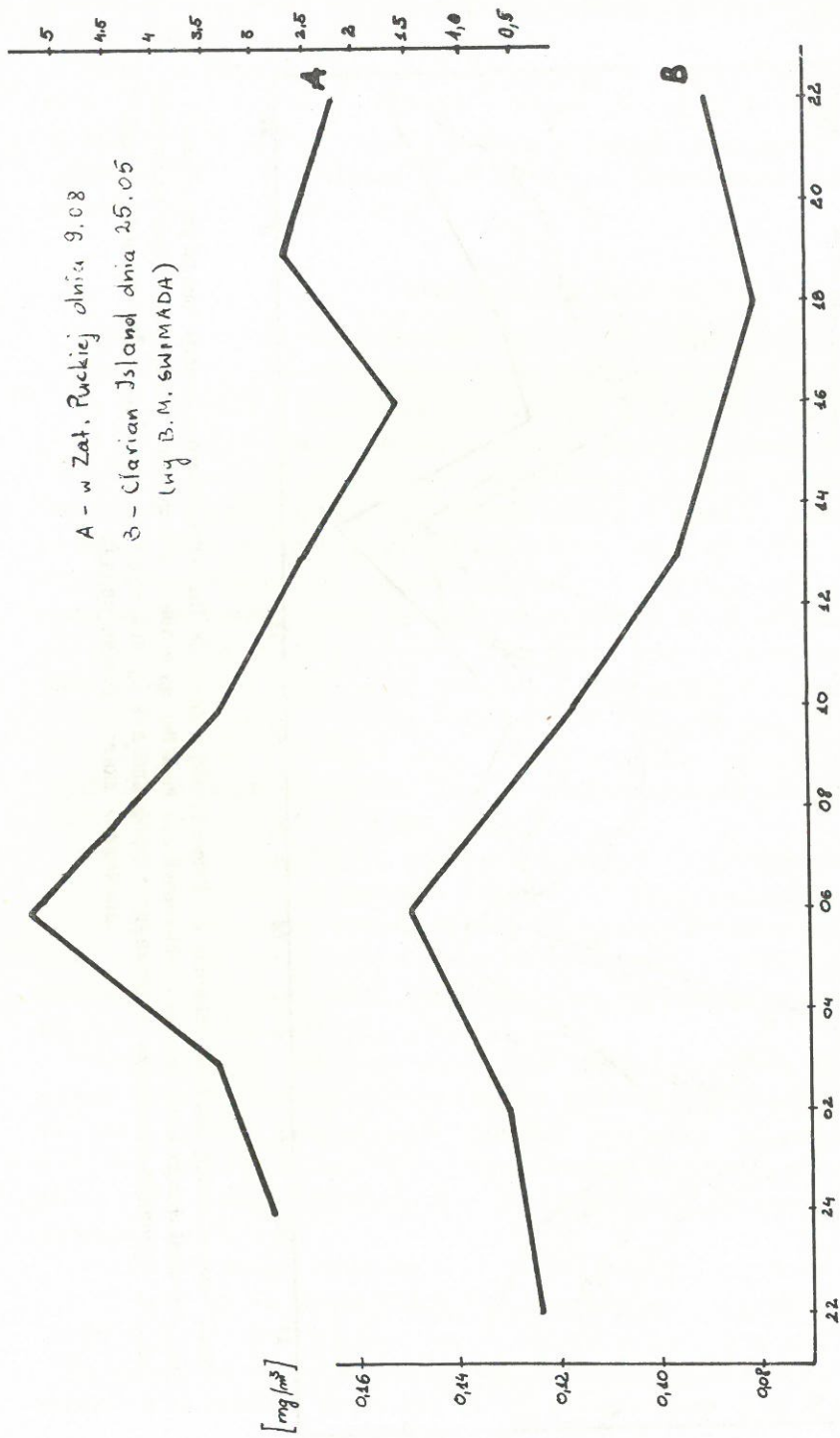
Przebieg krzywych dobowych zmian ilości chlorofilu *a* w dniu 15.08 na pięciu głębokościach nie wykazuje zaobserwowanych wcześniej zależności. Ich przebieg przy stosunkowo niskich koncentracjach chlorofilu był mocno zaburzony. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że w dniu tym masy wody na wszystkich głębokościach miały bardzo podobną lub identyczną temperaturę i brak stratyfikacji termicznej umożliwił mieszanie się wód.

Pomiary zawartości chlorofilu *a* w Zatoce Puckiej dokonywane w odstępach kilkudniowych na tym samym punkcie wykazały występowanie wysokich różnic między kolejnymi obserwacjami, w granicach od 0,25 mg/m³ do 4,55 mg/m³ (rys. 3).

Wyżej uzyskane wyniki dobowych zmian w koncentracji chlorofilu *a* wskazują, jak ważną rolę na uzyskane wyniki ma pora dnia pobrania materiału do analizy. Podobnie



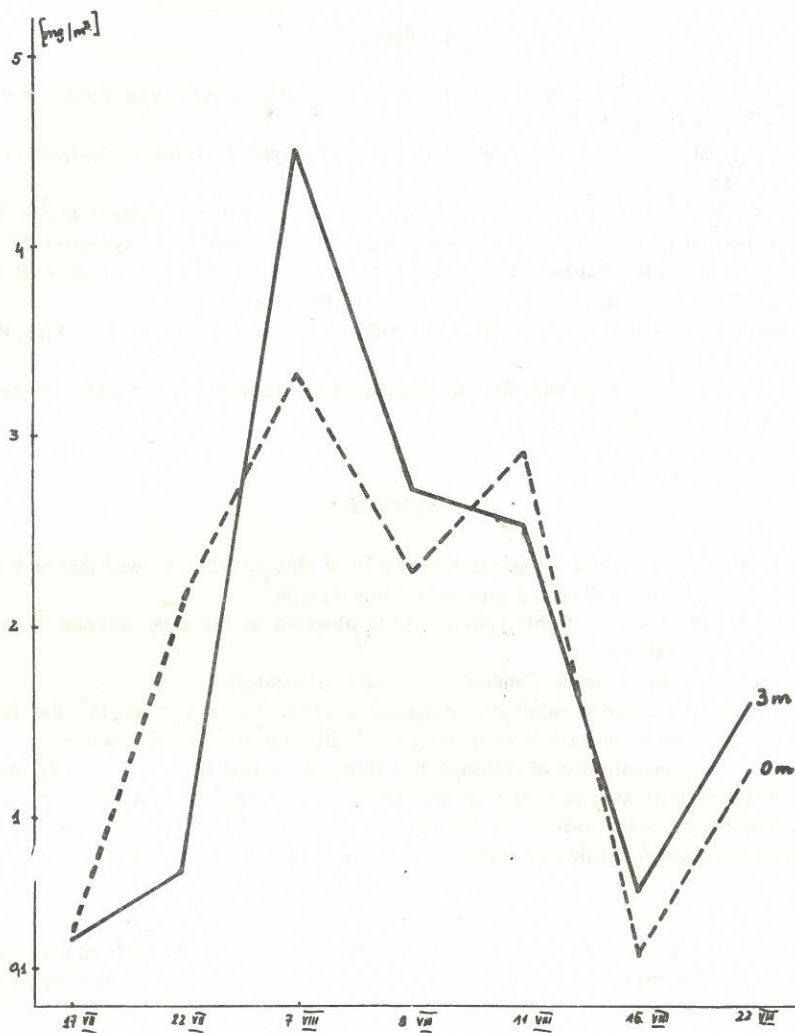
Rys. 1. Dobowe zmiany zawartości chlorofilu *a* w Zatoce Puckiej w dniu 9.08. Dla krzywej (wartość średnia) skala po prawej stronie
 Fig. 1. Diurnal changes in the amount of chlorophyll *a* in Puck Bay on 9 August. For the curve (mean value) — scale on the right
 Рис. 1. Суточные изменения содержания хлорофилла *a* в Пuckой бухте в день 9.8. Для кривой (среднего значения) шкала указана справа



Rys. 2. Porównanie krzywych dobowych zmian ilości chlorofilu *a*: A - w Zatoce Puckiej dnia 9.08, B - Clarion Island 29.05. (wg B.M. Shimada 1958)

Fig. 2. Comparison of the curves for diurnal changes in the amount of chlorophyll *a*: A - in Puck Bay on 9 August, B - Clarion Island on 29 May (B.M. Shimada 1958)

Рис. 2. Сравнение кривых суточных изменений количества хлорофилла - *a*: A - в Пuckой бухте в день 9.8, B 1958/. Клариян 29.5 (по Б.М. Шимада),



Rys. 3. Zmiany zawartości chlorofilu a w Zatoce Puckiej w okresie od 17.07 do 22.08.

Fig. 3. Changes in the amount of chlorophyll a in Puck Bay during the period from 17 July to 22 August

Рис. 3. Изменения содержания хлорофилла а в Пуцкой бухте в период с 17.7 по 22.8.

przy badaniu sezonowych zmian koncentracji barwników chlorofilowych w danym akwenu, konieczne jest pobieranie prób z wielu stacji ze stosunkowo dużą częstotliwością, aby uzyskane zależności dobrze charakteryzowały stosunki panujące w badanym akwenu.

LITERATURA

1. Lassig J., Niemi A. 1973, *Amounts of chlorophyll a in Baltic during June and July 1969 and 1970*. OIKOS Supplementum 15, 34–42.
2. Odum H.T., McConnel W., Abbott W. 1958, *The chlorophyll a of communities*. Institute of Marine Science 5, 65–96.
3. Renk H., Torbicki H. 1972, *Primary production and chlorophyll content in the Baltic Sea. I Preliminary evaluation of diurnal changes in the Gdańsk Bay*. Pol. Arch. Hydrobiol. 19, 235–250.
4. Shimada B.M. 1958, *Diurnal fluctuation in photosynthetic rate and chlorophyll content of phytoplankton from eastern Pacific waters*. Lim. and Oceanogr. 3, 336–339.
5. Strickland J., Parsons T. 1968, *A practical handbook of seawater analysis*. Bull. Fish. Res. Bd. of Can. 167, 1–311.
6. SCOR-Unesco 1966, *Determination of photosynthetic pigments in sea-water*. Monographs on oceanographic methodology. Paris, 1, 1–69.

SUMMARY

Observations of the diurnal changes in the amount of chlorophyll *a*, showed that on 9 August the concentrations of chlorophyll ranged between 1.2 to 6.0 mg/m³.

The maximum amounts of chlorophyll *a* were observed in the early morning hours and the minimum during the afternoon.

The function of these changes is similar to that given in literature.

On 15 August the range of chlorophyll *a* changes was from 0.2 to 1.05 mg/m³, the function of changes was disturbed by the lack of thermal water stratification and mixing of waters.

Changes in the concentration of chlorophyll *a* during the period from 17 July to 22 August noted at several-day intervals were very distinct and amounted to from 0.25 to 4.55 mg/m³. To obtain a good outline of the water body as to the amounts of the types of chlorophyll, frequent samples of water should be taken for analyses from several stations, at the same time of day.

Acknowledgement

The authors wish to express their thanks to Docent Dr. hab. Renk for enabling them to carry out analyses on the Beckmann spectrophotometer, also the students from the Rzucewo research camp for their help in field studies.

СОДЕРЖАНИЕ

Наблюдения над суточными изменениями содержания хлорофилла -а показали в день 9.8 концентрации хлорофилла в пределах от 1,2 до 6,0 мг/м³. Максимальное количество хлорофилла - а отмечалось ранним утром, минимальное в послеобеденные часы. Ход этих изменений согласуется с литературными данными. В день 15.8 содержание хлорофилла - а находилось в пределах 0,2 - 1,05 мг/м³, но ход изменений был возмущенным из-за отсутствия в водоеме термической стратификации и хорошей перемешанности вод.

Изменения концентрации хлорофилла а в период с 17.7 по 22.8 отмечаемые в промежутках через несколько дней были очень четкими и находились в пределах 0,25-4,55 мг/м³. Для получения хорошей характеристики водоема по отношению к содержанию хлорофилловых красителей, пробы воды для анализа должны отбираться в одно и то же время дня с многих станций и с достаточно большой повторяемостью.