

RHEINHEIMER, G. (Red.) 1977 —
Microbial ecology of a brackish water
environment — Ecological studies 25,
Springer—Verlag, Berlin—Heidelberg—
— New York, ss. 291.

Na zakończenie kilkuletnich badań nad składem i rozmieszczeniem mikroflory (glonów, grzybów i bakterii), pomiarów produkcji pierwotnej, aktywności bakterii oraz mikrobiologicznego rozkładu substancji organicznych w Zatoce Kilońskiej grupa 10 naukowców z Instytutu Morskiego Uniwersytetu w Kilonii (Institut für Meereskunde an der Universität Kiel) pod kierunkiem profesora G. Rheinheimera opracowała i wydała w formie książkowej wyniki swoich studiów. Celem nadrzędnym badań było określenie roli mikroorganizmów w przyswajaniu i rozkładzie materii organicznej oraz zbadanie związków pomiędzy zanieczyszczeniem wód, produktywnością i remineralizacją. Wyniki badań nie tylko poszerzają wiedzę o roli mikroorganizmów w słonowodnych ekosystemach, ale także rewidują wcześniejsze koncepcje, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zanieczyszczeń ściekowych na mikroorganizmy oraz ich rolę w procesie samooczyszczenia się wód przybrzeżnych.

Prezentowana książka jest pierwszą, która w sposób wszechstronny i wyczerpujący omawia ekologię i fizjologię halofilnych mikroorganizmów. Wydana przez A. Remane'a i C. Schliepera w 1971 r. „Biology of brackish waters” (New York, Wiley) zawierała głównie badania dotyczące organizmów zwierzęcych. Bakteriom i grzybom poświęcono tam niewiele uwagi, a badania nad fitoplanktonem opisano krótko w sposób bardzo ogólny.

W dotychczasowej literaturze mało uwagi poświęcano badaniom mikroorganizmów wód słonawych, dlatego też wiedza o ich funkcji i znaczeniu w tych ekosystemach jest bardzo ograniczona. Jakkolwiek w ostatnich latach podjęto szereg badań nad bakteriami tych wód, to głównie dotyczą one jednak małych estuariów o stosunkowo dużym zasoleniu. Ponieważ wody słonawe rozciągają się wzdłuż wybrzeży morskich oraz występują w zbiornikach wewnątrzkontynentalnych (np. Zatoką Hudson, Morze Bałtyckie, Morze Czarne), a także licznych fiordach, zatokach i estuariach, są szczególnie mocno narażone na zanieczyszczenia ściekowe oraz spły-

wy z łądów. Ich samooczyszczanie jest szczególnie ważne dla czystości mórz i oceanów. Z tej przyczyny większa i obszerniejsza wiedza o ekologii mikroorganizmów wód przybrzeżnych ze szczególnym uwzględnieniem wód słonawych jest niezbędna.

Wyniki przedstawione w niniejszej książce, poprzedzone kilkuletnimi badaniami Bałtyku i estuarium rzeki Elby, obejmują okres od stycznia 1974 r. do marca 1975 r. i dotyczą szczegółowych studiów nad produkcją pierwotną i rozwojem, składem, rozprzestrzenieniem i aktywnością bakterii, grzybów i fitoplanktonu w Zatoce Kilońskiej. Oznaczenia prowadzono przy użyciu różnych metod i aparatów zarówno klasycznych, jak i nowych, specjalnie opracowanych dla potrzeb niniejszych badań. Równocześnie stosowano różne metody, co w rezultacie dało możliwość dokładnego porównania otrzymanych wyników z opublikowanymi wcześniej.

Książka podzielona jest na 20 rozdziałów, z których 17 stanowi opis badań i wyników dotyczących różnych aspektów fizjologii i ekologii mikroorganizmów. Każdy z rozdziałów napisany jest przez kilku współautorów — specjalistów w danej dziedzinie, stanowi samodzielną pracę eksperymentalną z dokładnym opisem stosowanych metod, wyników i dyskusją oraz cytowaną literaturą.

Rozdziały 1 i 2 napisane przez G. Rheinheimera stanowią wprowadzenie literaturowe oraz opis badanego obszaru Zatoki Kilońskiej.

W rozdziale 3 J. Lenz przedstawia warunki hydrograficzne Bałtyku oraz badanych obszarów Zatoki Kilońskiej. Szczegółową uwagę zwraca autor na zmienne zasolenia wód w różnych częściach Bałtyku spowodowane wpływem wód słodkich oraz wód oceanu. Dyskutuje także wpływ temperatury wód na zmienność ich zasolenia. Łącznie z biologicznymi oznaczeniami wykonano szereg analiz chemicznych wody.

W rozdziale 4 G. Rheinheimer stwierdza, że wody powierzchniowe Zatoki Kilońskiej charakteryzowała stosunkowo wysoka zawartość tlenu rozpuszczonego. Procentowe nasycenie tlenem wody wynosiło w okresie badawczym przeciętnie 90—121‰, jedynie w miesiącach zimowych (grudzień—luty) stwierdzono niższą zawartość tlenu, 70—85‰ nasycenia. W osadach dennych stwierdzono cienką, 1-centymetrową warstwę powierzchniową, która charakteryzowała się obecnością tlenu. Głębsze warstwy osadów były całkowicie beztlenowe i bogate w siarkowodor. Zawartość nieorganicznych związków azotu (azotany, azotyny, sole amonowe) oraz fosforanów była różna w poszczególnych miesiącach w ciągu roku. Często w okresie wiosennym oraz letnim stwierdzano szybki zanik azotanów i azotynów w wodzie powierzchniowej spowodowany zakwitami fitoplanktonu. Stwierdzono, że w wodzie Zatoki Kilońskiej czynnikiem limitującym rozwój fitoplanktonu są związki azotu, a nie fosforu.

Dokładna analiza i opis sestonu oraz jego głównych komponentów zawarte są w rozdziale 5. J. Lenz opisuje różne frakcje wielkości cząstek tworzących seston oraz niektórych jego komponentów. Stwierdzono, że w sestonie dominuje frakcja 1—150 μm , która stanowi ok. 89‰. Autor szczegółowo dyskutuje zmienność w zawartości materii nieorganicznej i organicznej, białek, cukrów, lipidów, węgla i azotu cząsteczkowego, chlorofilu a, ATP w sestonie. Na zakończenie autor stwierdza, że eutrofizacja wód badanego regionu Bałtyku spowodowana jest przez 5 różnych czynników: (1) spływem związków mineralnych i organicznych z łądu, (2) dopływem ścieków z wodą rzeki Schwentine, (3) dopływem ścieków i zanieczyszczeń komunalnych z osiedli położonych na wybrzeżu, (4) żegluga statków oraz działalnością stoczni, (5) splukiwaniem przez deszcze zanieczyszczeń z ulic Kilonii.

Rozwój i aktywność mikroorganizmów heterotroficznych są stymulowane przez materię organiczną. W celu oznaczenia całkowitej zawartości węgla organicznego badano ChZT wody, frakcję labilną podatną na utylizację przez heterotrofy oznaczano stosując test BZT. W próbkach wody określano również potencjalną

zdolność respiracji heterotrofów badając aktywność dehydrogenaz. Wyniki tych analiz oraz ich dyskusję podają K. Gocke i H. G. Hoppe w rozdziale 6. Autorzy opisują także dokładnie pewne modyfikacje stosowanych metod.

W rozdziale 7 B. Probst opisuje pomiary produkcji pierwotnej w Zatoce Kilońskiej. Stwierdzono występowanie dwóch maksimów produkcji pierwotnej fitoplanktonu: wiosennego (kwiecień) oraz letniego (lipiec). Produkcja pierwotna była ograniczana przez mineralne związki azotu. W okresie letnim, w którym następowała szybka remineralizacja materii organicznej, stwierdzono wysokie wartości produkcji pierwotnej, ponad $122 \text{ mg C} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$.

W rozdziale 8 J. Lenz podaje liczebność, skład i dominację fitoplanktonu. Autor stwierdza, że w ciągu roku w wodzie dominowały okrzemki (średnio 90%) oraz bruzdnice. Okrzemki dominowały w zimie, na wiosnę i jesieni, bruzdnice natomiast stanowiły 30—60% fitoplanktonu w lecie. Zakwit w lipcu spowodowany był krótkotrwałą dominacją sinicy *Anabaena baltica*.

J. Schneider w rozdziale 9 opisuje występowanie grzybów w Zatoce Kilońskiej. Stwierdzono maksimum występowania grzybów w okresie czerwiec—październik. Było ono związane z wyższą temperaturą wody, wysokim stężeniem fosforu, niską liczebnością bakterii oraz niską zawartością azotanów.

Dyskusja zalet i wad różnych metod mikrobiologicznych stosowanych do określania liczebności i biomasy bakterii zamieszczona jest w rozdziale 10. R. Zimmermann poddaje ocenie metody liczenia bakterii w wodach w porównaniu ze stosowaną przez niego techniką liczenia bezpośredniego bakterii przy użyciu mikroskopu epifluorescencyjnego i elektronowego. Autor zamieszcza dokładny opis tych technik.

Występowanie i rozmieszczenie bakterii saprofitycznych grupy *coli* w wodzie i osadach opisane jest w rozdziale następnym, opracowanym przez G. Rheinheimera. Autor stwierdza, że występowanie bakterii grupy *coli*, będących wskaźnikiem sanitarnego zanieczyszczenia wód, związane jest ze wpływem ścieków komunalnych do Zatoki Kilońskiej.

W rozdziale 12 i 13 M. Bolter przedstawia wyniki dotyczące rozmieszczenia i występowania niektórych grup fizjologicznych bakterii (proteolitycznych, chitynolitycznych, celulozylitycznych). Uzyskane wyniki autor poddaje następnie analizie numerycznej i taksonomicznej w celu wykazania wzajemnych zależności i powiązań pomiędzy różnymi grupami bakterii występującymi w wodzie i osadach. Autor stwierdza, że korelacje pozytywne występują jedynie w obrębie Gram-dodatnich bakterii (*Bacillus* i *Coryneform*). Zależności między Gram-dodatnimi i Gram-ujemnymi bakteriami były zawsze ujemne. Zaobserwowano ciekawe mutualistyczne związki pomiędzy bakteriami grup *Achromobacter* i *Flavobacterium*.

W celu określenia aktywnych metabolicznie bakterii H. G. Hoppe zastosował metodę autoradiografii (rozdział 14). Autor opisuje bardzo dokładnie stosowaną technikę. Stwierdzono, że występowanie aktywnych metabolicznie bakterii heterotroficznych nie było związane z obecnością bakterii na cząsteczkach zawiesiny ani detrytusu. Bakterie wolno żyjące stanowiły główną grupę heterotrofów zdolnych do aktywnego metabolizmu.

W rozdziale 15 K. Gocke opisuje pomiary aktywności heterotroficznej bakterii metodą izotopową wg Wrighta i Hobbiego (1966) przy użyciu ^{14}C -glukozy. Opis stosowanej metodyki pozwala na określenie kinetyki reakcji enzymatycznej przyswajania przez bakterie rozpuszczonej materii organicznej.

Produkcja biomasy bakterii, aktywność wzrostu, wpływ temperatury oraz jakość wody na czas generacji bakterii jest przedmiotem rozważań L. A. Meyer-Reila w rozdziale 16. Autor wykazuje ścisłą zależność wzrostu i czasu generacji bakterii od temperatury wody, a także od obecności związków pokarmowych.

H. Szwerinski w rozdziale 17 stwierdza, że proces nitryfikacji w wodach Zatoki Kilońskiej jest ściśle zależny od zawartości soli amonowych i azotynów oraz od temperatury wody. Autor sugeruje także, że produkty wydzielania pozakomórkowego fitoplanktonu podczas zakwitów hamują proces nitryfikacji.

Proces desulfurykacji i utleniania związków siarki w wodzie oraz osadach dennych jest opisany w rozdziale następnym przez J. Schneidera. Największa liczebność bakterii redukujących siarczan występuje w miesiącach letnich. Bakterie te są głównie odpowiedzialne za produkcję siarkowodoru w osadach.

Rozdział 19 prezentowanej książki jest analitycznym podsumowaniem wszystkich mierzonych parametrów i procesów w wodzie i osadach dennych Zatoki Kilońskiej. Autorzy (M. Bolter, L. A. Meyer-Reil, B. Probst) stosując nowoczesne metody analizy i statystyki próbują wykazać wzajemne możliwe związki pomiędzy badanymi parametrami i procesami. Rozdział ten jest szczególnie cenny, gdyż stanowi ogólne spojrzenie na prawa i mechanizmy rządzące w wodach słonawych.

W końcowym rozdziale 20 G. Rheinheimer przytacza generalne wnioski wynikające z całego programu badawczego.

Omawiana książka stanowi bardzo cenną pozycję literaturową z zakresu ekologii wód słonawych. Wiele zamieszczonych diagramów i wykresów oraz prosty styl i układ książki sprawiają, że wiadomości w niej zawarte są łatwe do przyswojenia przez czytelnika. Na specjalną uwagę zasługuje dokładnie podana metodyka badanych procesów, co sprawia, że książka może być jednocześnie pewnym poradnikiem metodycznym. Aczkolwiek książka przeznaczona jest głównie dla mikrobiologów, to jednakże obszerne wiadomości w niej zawarte są bardzo przydatne dla biologów morza, hydrobiologów i oceanografów.

Ryszard J. Chróst

RAMEL, C. (Red.) 1978 — Chlorinated phenoxy acids and their dioxins.

Mode of action, health risks and environmental effects — Ecol. Bull. (Stockholm) 27, ss. 302.

Książka zawiera materiały z konferencji Komitetu Środowiskowego Szwedzkiej Akademii Nauk, która odbyła się w lutym 1977 roku w Sztokholmie. Z uwagi na bardzo powszechne stosowanie herbicydów na całym świecie sprawa ich przydatności dla intensyfikacji produkcji rolnej, jak również ich szkodliwego działania na środowisko i populację ludzką jest bardzo istotna i stanowi podstawę do prowadzenia szerokich badań. Symposium zorganizowano w pięciu grupach tematycznych: chemia herbicydów chloropochodnych kwasu fenoksyoctowego, fizjologia roślin, toksykologia, genetyka oraz ekologia i ekonomiczny aspekt stosowania herbicydów.

Wstęp zawiera wnioski i zalecenia dotyczące stosowania herbicydów, a tym samym stanowi podsumowanie obrad tej konferencji. Podkreślono, że zaletą herbicydów jest to, że nie tworzą się one w warunkach naturalnych, mają krótki czas rozpadu w glebie (3—4 tygodnie, tylko 2,4,5T — do 10 tygodni). Tempo rozkładu wzrasta wraz ze wzrostem aktywności mikrobiologicznej w glebie, natomiast spada wraz ze wzrostem kwasowości gleby (zwłaszcza przy pH poniżej 4). Nie ma danych