

WIADOMOŚCI
HYDRO-
BIOLOGICZNE *

**Konferencja na temat „Ekologia
mikroorganizmów wodnych”
(Clearwater Beach, Floryda,
7-10 II 1979 r.)**

Celem konferencji, którą zorganizowało Amerykańskie Towarzystwo Mikrobiologiczne, było przedyskutowanie obecnie stosowanych metod i technik badania mikroorganizmów w środowiskach wodnych oraz dokonanie analizy czynników regulujących procesy mikrobiologiczne i aktywność bakterii i glonów. W spotkaniu wzięło udział ponad 230 uczestników z kilkunastu krajów, specjalistów w dziedzinie mikrobiologii wód, limnologii, oceanografii, a także pokrewnych dyscyplin biologicznych. Udział szerokiego grona naukowców o różnych specjalnościach umożliwił wszechstronną dyskusję nad współczesną wiedzą i zrozumieniem funkcji mikroorganizmów wodnych zarówno w środowiskach naturalnych, jak i zanieczyszczonych.

Tematem obrad było wyznaczenie aktualnych potrzeb i kierunków badawczych w ekologii i mikrobiologii wód, omówienie metod badania wpływu zanieczyszczeń na procesy ich biodegradacji w wodach przez mikroorganizmy, a także dyskusja nad obecnym stanem badań ekologii drobnoustrojów. W ciągu ostatnich kilku lat obserwuje się dynamiczny rozwój badań ekologii mikroorganizmów wodnych. Szczególnie ostatnie 5 lat charakteryzuje się wręcz eksplozywnym postępem w rozwoju i opracowaniu szeregu metod pobierania próbek, jak i pomiarów procesów mikrobiologicznych, szczególnie w środowiskach wód zanieczyszczonych. Podczas konferencji przedyskutowano następujące zagadnienia:

1. Wpływ czynników środowiskowych na mikroorganizmy. Heterogenność populacji mikroorganizmów w wodach była tematem 3 obszernych referatów. Fizjologiczną zależność mikroorganizmów tworzących specyficzne populacje w różnych mikroniszach ekologicznych omówił R. Mitchell (Harvard University, USA), wykazując ścisłą reakcję zintegrowanej populacji na czynniki środowiskowe. Omawiając zależności między wyższymi organizmami a towarzyszącymi im populacjami bakterii R. Mitchell wykazał, że często zwykłe komensalne lub saprofityczne bakterie, osiedlając się na powierzchni zwierząt lub roślin, stają się ich patogenami. M. Shilo (Hebrew University, Izrael) omówił w swym interesującym referacie wpływ szeregu czynników fizycznych i chemicznych w wodach słodkich i słonych na aktywność bakterii i glonów oraz procesy przez nie

* Redagują: Eligiusz Pieczyński i Jan Igor Rybak (Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne).

prowadzone. Szczególną uwagę zwrócił na wpływ światła jako ważnego czynnika ekologicznego regulującego szereg procesów mikrobiologicznych w wodach. J. Slater (University of Warwick, Anglia) przedstawił podstawowe zależności ekologiczne pomiędzy strukturą i składem zespołów mikroorganizmów a ich funkcją. Najważniejszym wnioskiem wynikającym z referatów i dyskusji w tej części konferencji było stwierdzenie, że w badaniach nad oddziaływaniem czynników środowiskowych na skład i funkcję mikroorganizmów powinno obserwować się zachowanie zintegrowanych populacji mieszanych a nie pojedyncze gatunki lub rodzaje glonów i bakterii.

2. Wpływ mikroorganizmów na procesy w środowiskach wodnych. L. Pomeroy (University of Georgia, USA) omówił znaczenie bakterii w łańcuchu pokarmowym umieszczając je w różnych jego ogniwach. Mikroorganizmy są naturalnym składnikiem wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni organizmów wyższych, spełniając bardzo różnorodne funkcje. Powodują one rozkład materii organicznej oraz jednocześnie przetwarzają rozpuszczoną materię organiczną na witaminy, wolne aminokwasy itp. zwiększając przez to biomasę lub sekrecję pozakomórkową organizmów przez nie zasiedlonych. Dodatkowo mikroorganizmy stanowią także bezpośrednie i ważne źródło pokarmu dla wielu organizmów zwierzęcych w wodach. W ten sposób bakterie istotnie oddziałują na przepływ energii i związków odżywczych przez różne ogniwa łańcucha pokarmowego w wodach. M. Alexander (Cornell University, USA) przedstawił rolę i znaczenie mikroorganizmów w transformacji toksycznych związków chemicznych w wodach. Stwierdził, że obecnie znamy ponad 70 tysięcy różnych związków chemicznych, które są toksyczne i występują w wodach, natomiast nasza znajomość procesów ich biodegradacji dotyczy tylko bardzo małej liczby tych związków. Omówił szczegółowo mechanizmy transformacji i biodegradacji niektórych związków przez mikroorganizmy wodne. W dyskusji podkreślono przede wszystkim konieczność dalszego, szczegółowego badania biodegradacji wielu powszechnie stosowanych związków chemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem badania tempa ich rozkładu w wodach.

3. Procesy biogeochemiczne w wodach. Znaczenie i udział różnych grup mikroorganizmów w procesach biogeochemicznych wód było tematem obszernego referatu przedstawionego przez T. Brocka (University of Wisconsin, USA). Jednym z ważnych zagadnień studiowania procesów i mechanizmów krążenia pierwiastków w wodach powinno być ilościowe badanie krążenia materii w zbiornikach wodnych, a szczególnie w jeziorach, które są dobrym modelem badawczym. Krążeniu pierwiastków w skali globalnej poświęcone było wystąpienie C. Delwicha (University of California, USA). W dyskusji zwrócono uwagę na mało znane do tej pory etapy krążenia materii w środowiskach naturalnych, jak i rolę mikroorganizmów w procesach przyspieszania obiegu pierwiastków. Szczegółowo przedyskutowano znaczenie mikroorganizmów w procesach nitryfikacji i denitryfikacji, podczas których wytwarzany jest podtlenek azotu regulujący ilość ozonu w atmosferze ziemskiej.

4. Mikrobiologiczne metody badania wód. Jednym z najważniejszych celów konferencji było omówienie i przedyskutowanie szeregu metod mikrobiologicznych stosowanych obecnie w badaniu wód. Omówienie zalet i wad stosowanych metod oceny biomasy i aktywności mikroorganizmów przedstawili H. Jannasch (Woods Hole Oceanographic Institute, USA) oraz G. Floodgate (University College of Wales, USA). W referatach zwrócono baczną uwagę na enzymatyczne metody pomiaru aktywności bakterii i glonów, interpretację danych uzyskanych różnymi metodami oraz wzajemne pomiędzy nimi przeliczniki. Stwierdzono wysoką przydatność testów ATP i ETS do pomiarów biomasy i aktywności mikroorganizmów wodnych. Zalecono szersze wprowadzenie metod analizy staty-

stycznej danych eksperymentalnych przy użyciu współczynników analitycznych, szczególnie tam, gdzie próbuje się znaleźć i opisać wzajemne relacje między mikroorganizmami a środowiskiem. Jedynie badanie całych, mieszanych populacji oraz procesów przez nie prowadzonych może dostarczyć prawdziwej wiedzy o roli i znaczeniu mikroorganizmów w wodach. Stwierdzono, że badanie tylko wybranego procesu prowadzonego przez jedną grupę organizmów w praktyce nie zdaje egzaminu, a często stwarza fałszywy pogląd na zagadnienie. Należy stosować jednocześnie wiele różnych metod badawczych opisujących mikroorganizmy, aby potem, po poddaniu wyników analizie matematycznej, znaleźć wzajemne relacje zarówno między mikroorganizmami, jak i między mikroorganizmami a środowiskiem.

5. Mikrobiologiczne wskaźniki czystości wód. Zagadnieniu wykorzystania niektórych szczepów bakterii jako wskaźników sanitarnego zanieczyszczenia wód poświęcone były 2 referaty. V. J. Cabelli (Agencja Ochrony Środowiska, USA) kwestionował przydatność do tej pory stosowanych wskaźników (miano coli, enterowirusów, bakterii z grupy *Aeromonas*). W zależności od szeregu czynników środowiskowych przeżywalność tych organizmów w wodach jest różna, stąd też opierając się jedynie na analizie mikrobiologicznej wody trudno stwierdzić niejednokrotnie stopień jej zanieczyszczenia, a tym samym ocenić przydatność wody do celów komunalnych. Do problemu tego nawiązała także R. Colwell (University of Maryland, USA) wykazując, że wiele szczepów patogennych dla człowieka (np. *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Aeromonas*) występuje często w środowiskach wodnych. Czynniki środowiskowe determinują ich aktywność i rozprzestrzenienie, wpływają na zmianę ich własności fizjologicznych. Często mikroorganizmy jelitowe adaptują się do warunków środowiska wodnego, stąd też szereg trudności z ich hodowlą na rutynowych, diagnostycznych podłożach laboratoryjnych. W dyskusji zwrócono także uwagę na potrzebę chemicznej analizy frakcji fekalii odpornych na rozkład, która może być dobrym wskaźnikiem sanitarnej oceny czystości wód.

W podsumowaniu konferencji T. Rosswall (Instytut Mikrobiologii, Uppsala, Szwecja) podkreślił, że aktualnym celem badań ekologicznych wód jest wykazanie szeregu wzajemnych relacji między mikroorganizmami, ich aktywnością i funkcją a procesami zachodzącymi w środowisku. Współczesne badania mikrobiologiczne wód powinny koncentrować się na określaniu ewolucji metabolicznej mikroorganizmów, ich roli i wydajności w poszczególnych ogniwach łańcucha troficznego, oraz na wykazaniu współzależności mikroorganizmów z innymi organizmami wodnymi (szczególnie relacji bakterie-fitoplankton, bakterie-zooplankton i pierwotniaki). Interakcje między mikroorganizmami a środowiskiem mogą być jedynie w pełni zrozumiałe, gdy będziemy traktować zbiorowiska drobnoustrojów i środowiska jako jednostki funkcjonujące dynamicznie, wzajemnie regulujące swoją aktywność. Należy zrezygnować ze statycznego opisu środowiska i organizmów. Współczesna ekologia mikroorganizmów wodnych powinna jak najczęściej sięgać do metod ekofizjologicznych, a wyniki badań analizować przy użyciu metod statystycznych.

Ryszard J. Chróst