

Andrzej Szykowski

STRUKTURA GATUNKOWA ZESPOŁU ORGANIZMÓW POROŚLOWYCH POTOKÓW GÓRSKICH

Wobec postępującej degradacji wód powierzchniowych istnieje pilna potrzeba prowadzenia kompleksowej, ekologicznej oceny zmian ich jakości. Wymaga to w większym stopniu uwzględniania, obok parametrów fizyczno-chemicznych, również charakteru biocenoz kształtujących się pod wpływem określonych warunków środowiskowych.

Stosowane zazwyczaj indeksy saprobiologiczne [3] bazują na określonej wcześniej przynależności saprobiologicznej organizmów wskaźnikowych, a tym samym nie uwzględniają zmienności fizjologicznej i przystosowań organizmów do zmiany środowiska. Wydaje się więc, że kierunek oceny jakości wód na podstawie analizy zasiedlających je zespołów organizmów [6] powinien prowadzić do znacznie lepszej oceny zmian zachodzących w środowisku.

W niniejszej pracy podjęto próbę ustalenia związku pomiędzy zmianami struktury gatunkowej zespołów organizmów poroślowych a stopniem zanieczyszczenia wód, określonym wg kryterium bakteriologicznego i saprobiologicznego.

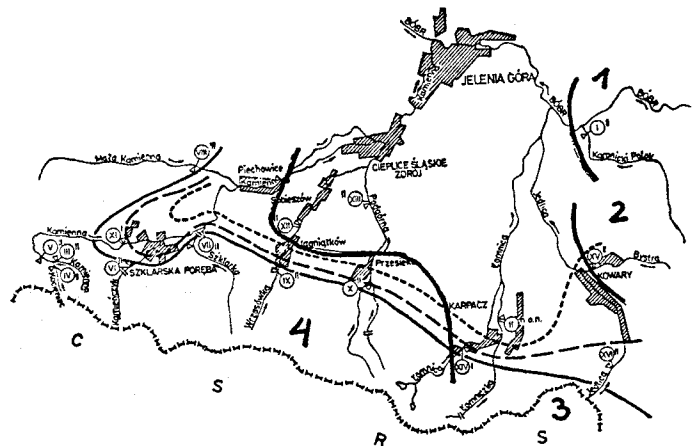
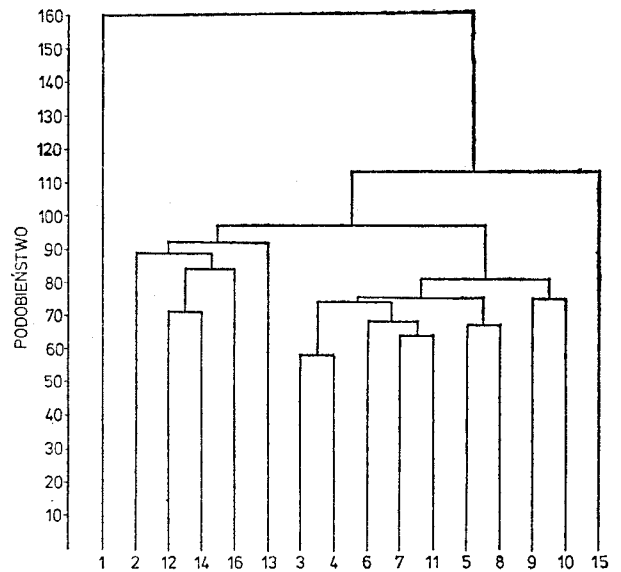
Teren badań i metodyka

Badaniami objęto 14 potoków w rejonie Karkonoszy, w których z 16 przekrojów pomiarowo-kontrolnych (rys. 1) pobierano próbki w odstępach miesięcznych w latach hydrologicznych 1983÷1985.

Organizmy poroślowe zbierano z drobnych kamieni zalegających dna badanych potoków, zwracając przy tym uwagę, aby wielkości powierzchni zasiedlanych przez organizmy nie odbiegały istotnie od siebie w kolejnych potokach i okresach badań. Pobrane próbki przemywano jednakową ilością wody, a następnie przeglądano pod mikroskopem 0,1 cm³ próby, oznaczając i licząc napotkane organizmy.

Uzyskane wyniki posłużyły do wyznaczenia stopnia ekologicznego powinowactwa gatunków do siedliska [4], na podstawie ich liczebności (ustalono cztery klasy: gatunki o małych liczebnościach, influenty, subdominanty, dominanty), częstotliwości występowania w całym okresie badań oraz stałości (okresowe wystąpienia w obydwu latach badań). Wartości tego wskaźnika wykorzystano do oceny podobieństwa struktury biocenozy w kolejnych przekrojach pomiarowo-kontrolnych z zastosowaniem metody analizy skupień [1] oraz do określenia charakteru

saprobiologicznego zespołów organizmów poroślowych rozwijających się w badanych potokach, na drodze sumowania wartości wskaźnika stopnia ekologicznego powinowactwa organizmów wskaźnikowych dla różnych stref saprobności, które następnie wyrażono w procentach.



Rys. 1. Przestrzenne zmiany jakości wód potoków karkonoskich według kryterium biologicznego (— granice wartości miana coli dopuszczalne dla I klasy czystości wód z 90% prawdop., — — granice wartości miana coli dopuszczalne dla II klasy czystości wód z 90% prawdop., — — — granice wartości miana coli dopuszczalne dla III klasy czystości wód z 90% prawdop., w kółeczkach numer przekroju badawczego z symbolem klasy czystości wody odniesionej do saprobności biocenozy, (1÷4) grupy przekrojów badawczych wyróżnionych analizą skupień)

Przestrzenne zróżnicowanie struktury gatunkowej

Przeprowadzone badania wykazały znaczne zróżnicowanie struktury zespołów organizmów poroślowych, zarówno w przypadku ilości taksonów, jak i ich składu gatunkowego w kolejnych przekrojach badawczych zlokalizowanych w badanych potokach. Zestawienie taksonów występujących w poszczególnych przekrojach badawczych potoków karkonoskich, obejmujące 129 gatunków organizmów, jest dostępne w archiwum autora.

Gatunki spotykane w zdecydowanej większości przekrojów, a więc mogące być uważane za charakterystyczne dla całego badanego terenu, były głównie reprezentowane przez przedstawicieli okrzemek: *Achnanthes lanceolata*, *A. minutissima*, *Diatoma hiemale* v. *mesodon*, *Eunotia exiqua*, *E. sudetica*, *Navicula cryptocephala*, *N. viridula*, *Pinnularia biceps*, *P. viridis*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Tabellaria flocculosa* oraz zielenic: *Cylindrocystis brebissoni*, *Ulotrix* sp. oraz *phytoplalgellata* i *chlorophyta n.det.* Występowanie pozostałych taksonów cechowało się znaczną zmiennością w kolejnych potokach i odmiennym stopniem ekologicznego powinowactwa do siedliska.

Uporządkowanie rozpatrywanych przekrojów metodą analizy skupień, pod kątem obserwowanych w nich taksonów, pozwoliło wyróżnić cztery wyraźne grupy.

Dwie pierwsze stanowią pojedyncze przekroje wyraźnie odbiegające od pozostałych i zlokalizowane na Karpnickim Potoku i Potoku Bystra (rys. 1). Cechują się one największym zróżnicowaniem gatunkowym (80 taksonów w pierwszym i 43 taksony w drugim potoku) oraz rozwojem organizmów charakterystycznych dla strefy beta- i alfamezosaprobowej (rys. 2).

Trzecia grupa obejmuje pięć przekrojów, które są zlokalizowane na dolnym biegu Wrzosówki i Podgórznej oraz na Łomnicy i Jedlicy. Należą więc do niej przekroje znajdujące się zarówno w zasięgu gospodarczej działalności człowieka jak i w rejonach nie narażonych na jej bezpośrednie skutki. Zróżnicowanie gatunkowe jest znacznie mniejsze w porównaniu z poprzednimi grupami (23÷32 taksony), jak również wzrasta udział taksonów charakterystycznych dla strefy polisaprobowej przy jednocześnie mniejszym udziale gatunków właściwych dla wód czystych (kseno- i oligosaprobowych — rys. 2).

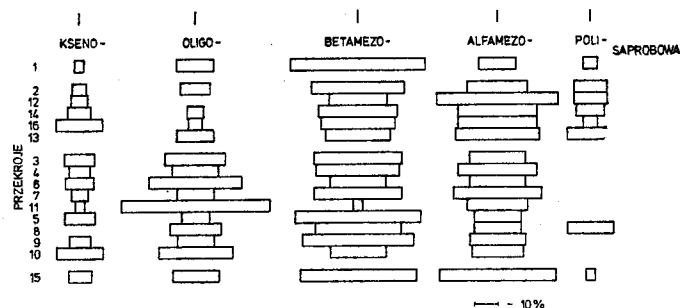
Czwarta grupa obejmuje dziewięć przekrojów zlokalizowanych w górnych biegach potoków zachodnich Karkonoszy. Obserwuje się w niej najmniejsze zróżnicowanie gatunkowe (18÷25 taksonów) oraz wysoki udział gatunków charakterystycznych dla wód czystych (rys. 2). Poza jednym przypadkiem nie stwierdzono występowania organizmów właściwych dla wód zanieczyszczonych. Zaznacza się więc wyraźna strefowość w podobieństwie rozwoju struktury gatunkowej zespołów zasiedlających wody rozpatrywanych potoków.

Układ ten pokrywa się ze zmianami stanu czystości wód ocenianymi wg kryterium bakteriologicznego [5]. Stwierdzono bowiem, że z 90% prawdopodobieństwem należy oczekiwać w przekrojach pomiarowo-kontrolnych, zlokalizowanych w górnych biegach potoków zachodnich Karkonoszy, wartości miana coli odpowiadających I klasie czystości, a następnie z biegiem potoków obserwuje się obniżenie miana coli do wartości pozanormatywnych na terenach zabudowanych. Układ ten znajduje całkowite potwierdzenie w rozmieszczeniu i ilości bakterii mezofilnych.

W przypadku bakterii psychrofilnych, ich ilości już w górnych biegach potoków wskazują na niewielkie zanieczyszczenie badanych wód biochemicznie rozkładalną substancją organiczną, a na odcinkach poniżej obszarów zabudowanych osiągają wartości typowe dla wód silnie zanieczyszczonych. Ocena saprobiologiczna nie wykazuje natomiast strefowości w przestrzennych zmianach jakości wody. Według tego kryterium w zdecydowanej większości przypadków wody badanych potoków należy zaliczyć do II klasy czystości. Przekroje, w których wody kwalifikują się do I oraz III klasy czystości jak i do nie objętych normatywami, zlokalizowane są zarówno w szczytowych partiach Karkonoszy jak i w terenie objętym gospodarczą działalnością człowieka (rys. 1).

Stan taki jest wynikiem przyjmowania, zgodnie z założeniami metodycznymi, do oceny saprobiologicznej najniekorzystniejszego wyniku stwierdzonego w trakcie badań [2]. Podejście takie prowadzi do błędów związanych z sezonowymi zmianami rozwoju organizmów oraz przypisywania nadmiernego znaczenia organizmom przypadkowym będącym mało istotnym elementem biocenozy, a w sposób znaczący wpływających na zmiany saprobowości, np. jednorazowe wystąpienie organizmów alfamezosaprobowych, przy braku innych organizmów wskaźnikowych w tym czasie degraduje wg kryterium saprobiologicznego potok, który wg kryterium chemicznego kwalifikuje się do I klasy czystości wód.

Przykładem tego może być przekrój nr 8 zlokalizowany na Małej Kamiennej, w którym wody zostały zakwalifikowane wg kryterium saprobiologicznego do III klasy czystości, natomiast na podstawie analizy skupień należy zakwalifikować go do potoków o małym stopniu zanieczyszczenia wód, co również potwierdza kryterium bakteriologiczne.



Rys. 2. Charakter saprobiologiczny zespołów organizmów poroślowych w analizowanych grupach przekrojów pomiarowo-kontrolnych

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza przestrzennych zmian struktury gatunkowej zespołu organizmów poroślowych potoków karkonoskich wykazała istotne jej zróżnicowanie w badanych przekrojach.

Na podstawie stopnia ekologicznego powinowactwa do siedliska występujących taksonów, wyróżniono cztery grupy przekrojów. Ich lokalizacja z jednej strony pokrywała się z granicą oddzielającą kwaśny górnokarboński granit zachodnich Karkonoszy od mniej kwaśnej okrywy metamorficznej w części wschodniej, a z drugiej ze stopniem oddalenia od osiedli ludzkich i możliwością bezpośredniego oddziaływania gospodarki człowieka na jakość wód. Nakładanie się tych czynników utrudnia jednoznacznie ekologiczną interpretację zespołów organizmów rozwijających się w ustalonych grupach przekrojów. Obszary wyróżnione natomiast na podstawie zbliżonej struktury gatunkowej pokrywają się z obszarami odmiennego stopnia zanieczyszczenia wód określonego wg kryterium bakteriologicznego, jak i w znacznym stopniu pokrywają się z przestrzennymi zmianami rozkładu niektórych wskaźników zanieczyszczenia wód [4].

Odmienne wskazania oceny saprobiologicznej wiążą się z konwencjonalnym podejściem do oceny jakości wód polegającym na przypisywaniu wybranym organizmom wskaźnikowym konkretnych liczbowych wartości i klasyfikacji wód wg najniekorzystniejszej wartości indeksu saprobiologicznego. W konsekwencji prowadzi to do mechanicznego wyliczania indeksu saprobowości bez możliwości uwzględnienia ekologicznych przystosowań, a tym samym zmienności taksonów.

Przeprowadzona ocena przestrzennego zróżnicowania rozwijającego się zespołu organizmów poroślowych wykazała zróżnicowanie obszarowe odzwierciedlające odmienny stopień zanieczyszczenia badanych wód. Stanowi to potwierdzenie przydatności metody rozpatrywania całej biocenozy przy ocenie zmian jakości wody, wymaga jednak dopracowania kryterium identyfikującego zespoły wskaźnikowe charakterystyczne dla odmiennego stopnia zanieczyszczenia wód.

LITERATURA

1. Z. R. BORYSŁAWSKI: Analiza danych wielocechowych w biologii. Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, 1987, ss. 46.
2. **Praca zbiorowa:** Podstawowe metody analitycznych pomiarów jakości wód powierzchniowych i ścieków. Cz. II. IGW, 1970.
3. V. SLÁDÉČEK: System of Water Quality from the Biological Point of View. *Ergeb. d. Limnologie*, h. 7, 1973, 1—218.
4. A. SZYJKOWSKI: Biologiczna ocena jakości wód zlewni rzeki Kamienicy. *Ochrona Środowiska*, nr 1 (31), 1987, s. 17—19.
5. M. WASILEWSKI, A. SZYJKOWSKI: Ocena jakości wód płynących w rejonie Karkonoszy. *Ochrona Środowiska*, nr 1 (31), Wrocław 1987, s. 13—15.
6. T. WATANABE, K. ASAI, A. HOUKI: Numerical estimation to organic pollution of flowing water by using the epilithic diatom assemblage. *The Science of the Total Environment*, 1986, 55, 2, 209—218.

SPATIAL DISTRIBUTION OF EPIPHYTES IN RIVULETS

The biocoenosis structure of epiphytic organisms in the rivulets of the Karkonosze Mountains (south-western Poland) was investigated in the hydrological years 1983 to 1985. Making use of the results obtained, the degree of ecological affinity for the habitat of the species occurring there has been determined. Using the cluster method, four

gauging sections differing from one another have been distinguished. Their locations coincide not only with the variations of pollutants defined in terms of the bacteriological criterion, but also with the spatial distribution of some water pollutants. This affinity is not so pronounced when saprobiological assessment of water quality involves conventional methods. It follows that water quality assessment should include the entire complex of growing species rather than selected tracer organisms.