

**Opinia dotycząca próby pobranej z rzeki Raby i dostarczonej do konsultacji do Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie oraz Zespołu Ekosystemów Wodnych Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego w dn. 22 sierpnia 2022 r.**

W sierpniu 2022 r. w rzece Rabe zaobserwowano trudne do zidentyfikowania różowe wykwitły (Fot. 1). Wykwitły utrzymywały się przez dłuższy czas, w związku z czym zaniepokojeni użytkownicy wód poinformowali WIOŚ. Pracownicy WIOŚ pobrali próby zabarwionych skupień w celu wykonania analiz mikroskopowych. Dodatkowo WIOŚ wykonał analizy parametrów fizycznochemicznych wód, jednak nie zostały one dostarczone, co uniemożliwia całościową analizę próby.

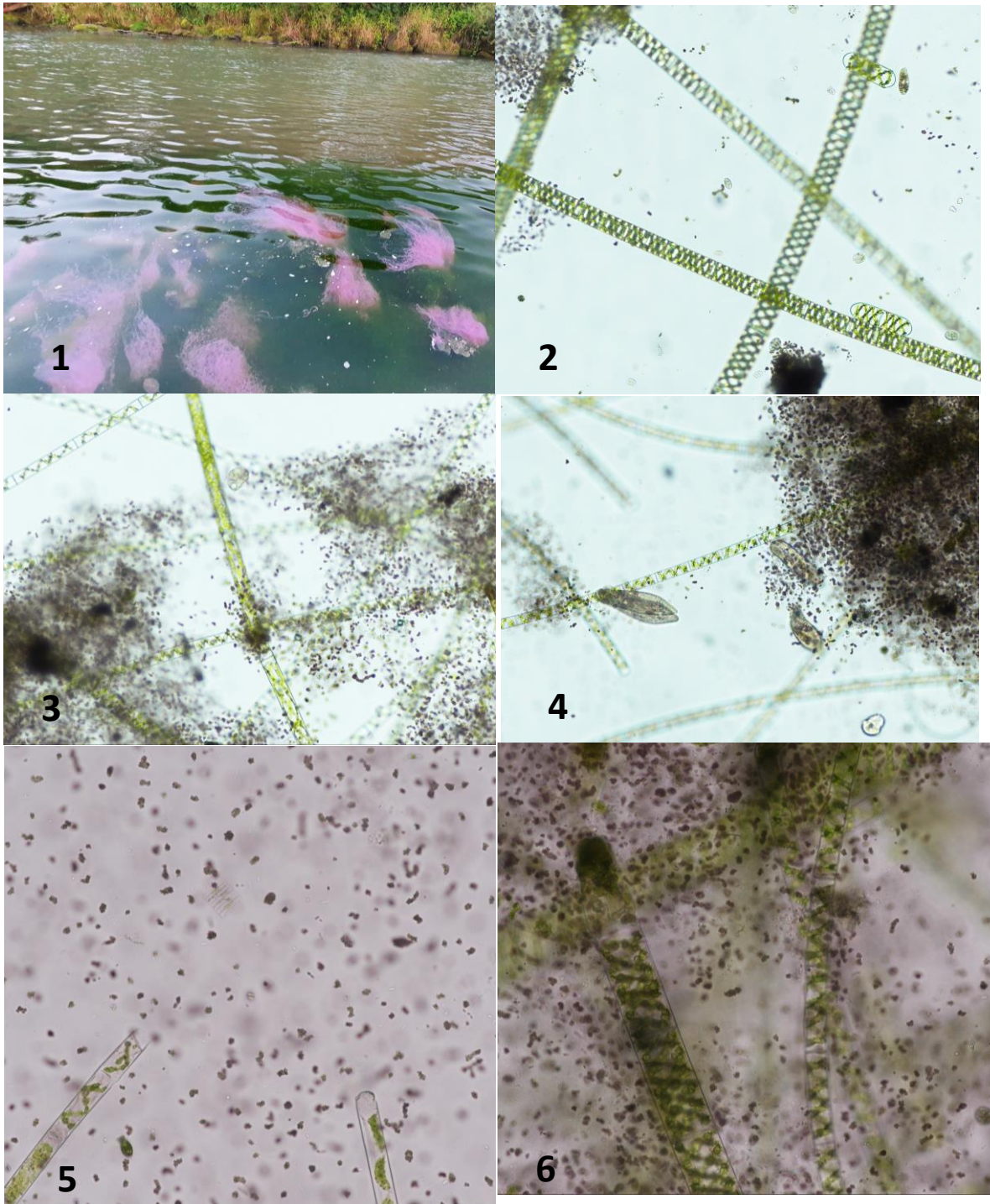
Żywe próby zostały dostarczone w dn. 22 sierpnia do obu placówek w dobrym stanie, umożliwiającym przeprowadzenie obserwacji mikroskopowych. Eksperti obu jednostek, niezależnie przeprowadzili badanie mikroskopowe przy użyciu mikroskopów świetlnych (Zeiss Jena, Nikon Eclipse 80i i Olympus IX71), umożliwiającymi obserwację i identyfikację przeżywców mikroorganizmów pod różnymi powiększeniami od 100 do 1000 razy (Fot. 2-6).

W próbie zaobserwowano liczną obecność bakterii siarkowych prawdopodobnie z grupy *Chromatium* (Fot. 5). Bakterie te były odpowiedzialne za wytworzenie różowych „pióropuszy”, w których rozwinęła się bardzo różnorodna i bogata biocenoza. Stwierdzono dużą liczebność i różnorodność orzęsków, szczególnie z gatunków typowych dla wód  $\alpha$  i  $\beta$  mezosaprobnych (tab. 1), charakterystycznych dla wód średnio zanieczyszczonych. Ponadto zaobserwowano żywe wrotki (*Rotatoria*), bezbarwne wiciowce, filamentowe sinice z rodzaju *Oscillatoria* i *Lyngbya*, pojedyncze osobniki z rodzaju *Euglena* oraz dużo nitkowanych zielenic z rodzaju *Spirogyra* (Fot. 2-4).

Zjawisko „różowych pióropuszy” wynika z masowego rozwoju bakterii purpurowych i spowodowane jest przeciążeniem materią organiczną stymulującą redukcję siarczanów, a w konsekwencji wzrostem fototroficznych bakterii siarkowych. Bakterie i związana z nimi mikrobiocenoza, wytworzyła się wskutek silnego nasłonecznienia, wysokiej temperatury, niższego poziomu wody i związanego z tym słabego przepływu oraz obecności nadmiaru nutrientów (co może wskazywać na dodatkowe zanieczyszczenia spływające ze zlewni). W próbach obserwowano częstą koniugację orzęsków *Paramecium* (Fot. 4), co może wskazywać na szybkie pogarszanie się warunków życia pierwotniaków i drobnych organizmów wodnych w mikroniszach badanych wykwitów i skupień bakterii *Chromatium* (Fot. 5-6). Obserwowane w Rabe pojawienie się „różowych wykwitów” może w przyszłości przybierać na sile, jeśli obecne warunki pogodowe będą utrzymywały się przez dłuższy czas.

W naszej opinii, pogłębiające się zmiany klimatyczne skutkujące brakiem opadów, suszami hydrologicznymi i w konsekwencji zmniejszonym przepływem wody mogą powodować w przyszłości dogodne warunki dla masowego rozwoju bakterii purpurowych. Przyczyniają się do tego także długie okresy z wysokimi temperaturami oraz zanieczyszczenia występujące w rzece, pochodzące ze spływu powierzchniowego terenu zlewni i z gospodarstw domowych. W konsekwencji, proces degradacji i zanieczyszczenia rzeki może postępować, a zjawisko takie jak obserwowane w ostatnich dniach może występować coraz częściej stwarzając pogarszające się warunki bytowania dla organizmów żywych oraz lokalne uwalnianie siarkowodoru, który jest silnie toksyczny dla zwierząt.

Opinię przygotowali:  
Dr hab. Elżbieta Wilk-Woźniak, prof. IOP PAN  
Dr hab. Janusz Fyda, prof. UJ



Fot. 1. Wykwity bakterii siarkowych w Rabie.

Fot. 2. Nitki zielenicy *Spirogyra*.

Fot. 3. Nitki glonów stanowiące rusztowanie dla skupisk bakterii *Chromatium*.

Fot. 4. Skupiska bakterii i nitek tworzące mikronisze dla pierwotniaków.

Fot. 5. Tworzące skupienia bakterie siarkowe *Chromatium* w dużej masie o różowym zabarwieniu.

Fot. 6. Gęste skupienie bakterii tworzące razem z nitkami *Spirogyra* obserwowane w rzece „różowe pióropusze” (Fot 2-6. J. Fyda)

Tabela 1.

Orzęski stwierdzone w badanych skupieniach bakterii siarkowych w Rabie.  
(Klasyfikacja występowania za Foissner et al. 1996)

Lp	Gatunek	Występowanie/strefa
1	<i>Nassula sp.</i>	β mezosprobowa
2	<i>Uroleptus sp.</i>	β mezosprobowa
3	<i>Paramecium aurelia</i>	α-β mezosprobowa
4	<i>Paramecium bursaria</i>	α-β mezosprobowa
5	<i>Urocentrum turbo</i>	α-β mezosprobowa
6	<i>Coleps hirtus</i>	α-β mezosprobowa
7	<i>Frontonia leucasm</i>	α-β mezosprobowa
8	<i>Holophrya discolor</i>	α-β mezosprobowa
9	<i>Plagiocampa rouxi</i>	α-β mezosprobowa
10	<i>Chaenea sp.</i>	α-β mezosprobowa
11	<i>Aspidisca cicada</i>	α-β mezosprobowa
12	<i>Spirostomum teres</i>	polisaprobowa
13	<i>Loxocephalus luridus</i>	polisaprobowa
14	<i>Dexiotricha sp.</i>	polisaprobowa
15	<i>Plagiopyla nasuta</i>	polisaprobowa
16	<i>Cinetochilum margariataceum</i>	eusaprobowa

#### Literatura

Foissner, Wilhelm, and Helmut Berger. "A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology." *Freshwater biology* 35, no. 2 (1996): 375-482.