

## Projekt: **Badania biochemicznych i fizjologicznych markerów wpływu diklofenaku na bałtyckie sinice**

Obecność farmaceutyków w środowisku jest coraz większym problemem. Są to związki chemiczne, które zaprojektowane są do działania biologicznego, więc po dostaniu się do środowiska ich działanie na organizmy jest wciąż obserwowane. Posiadamy niewielką wiedzę co do ich oddziaływania w środowisku, gdzie ich stężenie jest mniejsze niż te w testach laboratoryjnych, a ponadto występują w mieszaninie z innymi zanieczyszczeniami. W standardowych badaniach ekotoksykologicznych skuteczne dawki farmaceutyków określa się w badaniu ostrym z określonymi punktami końcowymi. Na fitoplankton należy zwrócić szczególną uwagę, ponieważ jest on głównym producentem w środowisku wodnym. W przypadku testów ekotoksykologicznych nad fitoplanktonem, ocenianym parametrem jest zahamowanie przyrostu kolonii. Ten parametr pokazuje efekt toksyczny, ale nie pokazuje innych efektów w komórkach i kondycji populacji. Fitoplankton to różnorodna grupa organizmów wodnych, do których zalicza się okrzemki, zielone glony i sinice. Wpływ farmaceutyków na fitoplankton badano głównie przy użyciu zielonych glonów, podczas gdy pojedyncze badania koncentrowały się na cyjanobakteriach. Większość raportów naukowych przedstawia wartości EC50 (stężenie substancji chemicznej, które daje połowę maksymalnej odpowiedzi), podczas gdy zmiany biochemiczne i fizykochemiczne są rzadko testowane. Brakuje również oceny możliwości biodegradacji farmaceutyków przez fitoplankton, pomimo kilku doniesień o wielkim potencjale usuwania wybranych farmaceutyków ze ścieków przez konsorcja mikroalg.

**Bałtyckie sinice**

- Aphanizomenon flos-aquae*
- Nodularia spumigena*
- Anabaena lemmermannii*
- Microcystis aeruginosa*
- Synechococcus leopoliensis*

**Diklofenak w Morzu Bałtyckim**

Hipoteza: diklofenak może być metabolizowany i usuwany przez bałtyckie cyjanobakterie i indukuje zmiany biochemiczne i fizjologiczne w komórkach cyjanobakterii

Sinice powszechnie występują w Morzu Bałtyckim i tworzą problematyczne zakwity w okresie letnim. Są również narażone na przewlekłe działanie farmaceutyków, na przykład diklofenaku. Ten przedstawiciel środków przeciwbólowych jest nowo pojawiającym się zanieczyszczeniem ze względu na jego trudne usuwanie przez oczyszczalnie ścieków i negatywny wpływ na różne organizmy stwierdzony w badaniach laboratoryjnych. Wpływ diklofenaku na sinice występujące w Morzu Bałtyckim nigdy nie został przedstawiony, pomimo doniesień literaturowych dowodzących wyższą odporność sinic na leki w porównaniu z zielonymi glonami. W związku z tym główną hipotezą badawczą projektu jest to, że diklofenak może być metabolizowany i usuwany przez bałtyckie sinice, co indukuje odpowiedź biochemiczną w komórkach sinic. W prezentowanym projekcie, pomimo oznaczenia EC50 dla takich gatunków sinic, takich jak *Nodularia spumigena*, *Synechocystis salina* i *Microcystis aeruginosa*, planuje się przetestowanie markerów biochemicznych i fizjochemicznych diklofenaku na poziomie EC50 i niższych stężeniach środowiskowych. Planowane jest przetestowanie następujących parametrów: zmiana w wytwarzanie metabolitów wtórnych (lotne związki chemiczne, peptydy, toksyny), pigmenty, stres oksydacyjny, wpływ na fotosyntezę i procesy oddychania, oraz enzymy stosowane w drugiej fazie metabolizmu (na przykład S-transferaza glutationu). Ponadto specjalista w dziedzinie chemii analitycznej określi metabolity diklofenaku wytwarzane przez badane gatunki. Aby być bliżej zjawisk obserwowanych w środowisku, planowane jest przetestowanie sinic wraz z bakteriami symbiotycznymi. Ostatecznie, określona będzie toksyczność i potencjał usuwania diklofenaku przez cyjanobakterie bałtyckie, a także wpływ diklofenaku na powstawanie zakwitów. Na potrzeby projektu zapoczątkowano współpracę specjalisty z dziedziny chemii analitycznej środowiska, fitofizjologii, mikrobiologii i biologii morskiej z doświadczeniem w analizie fitoplanktonu.