

Bioanalityczny wgląd w życie populacji bakteryjnych - alternatywne podejście do monitorowania wzrostu mikrobiologicznego

Badania populacji bakteryjnych, monitorowanie ich hodowli ma fundamentalne znaczenie w wielu obszarach ludzkiej aktywności: w medycynie, diagnostyce klinicznej, badaniach środowiskowych, biotechnologii itd. Monitorowanie hodowli mikrobiologicznych umożliwia wskazanie czynników hamujących ich wzrost, co m.in. pozwala na określenie badanie odporności na leki i opracowanie skutecznych antybiotyków. W ekologii biokatalityczna aktywność mikrobiologiczna jest jednym z podstawowych parametrów określających jakość wód i gleb. Wybrane bakterie są bioindykatorami zarówno żyzności jak i stopnia skażenia środowiska. Niektóre szczepy bakteryjne są hodowane na skalę masową (biotechnologia) i wykorzystane między innymi jako biokatalizatory w różnych obszarach współczesnej ekoinżynierii. Na przykład, bakterie aktywne betagalaktozydazowo są wykorzystane w przemyśle spożywczym do wytwarzania bezlaktozowej żywności, natomiast bakterie ureolityczne w inżynierii środowiskowej (biomineralizacja i bioremediacja).

W praktyce mikrobiologicznej do badania hodowli bakteryjnych najczęściej stosowane są manualne metody off-line bazujące na określaniu parametrów fizycznych hodowli, proporcjonalnych do liczebności populacji (metody zliczeniowe, określanie gęstości optycznej, biomasy itp). Celem projektu jest zupełnie inne podejście do badania populacji mikrobiologicznych bazujące na bezpośrednim i ilościowym określeniu jej aktywności biokatalitycznej oraz stworzenie w tym celu biochemicznych monitorów analitycznych, systemów pracujących w trybie real-time and on-line). Działanie tych biomonitorów będzie opierać się na koncepcji analizy przepływowej, a do wytworzenia prototypów takich systemów zostaną zastosowane nowoczesne urządzenia do sterowania mikroprzepływami oraz przepływowe detektory optoelektroniczne. Głównym celem projektu jest stwierdzenie, czy biochemiczne monitorowanie hodowli mikrobiologicznych niesie więcej informacji niż rutynowe metody fizyczne. W toku realizacji projektu biomonitory umożliwiające śledzenie zmian aktywności czterech wybranych hydrolaz zostaną użyte do monitorowania i modelowania pełnego cyklu życia populacji (nie tylko fazy wzrostu) wybranych szczepów bakteryjnych. Dodatkowym oczekiwanym efektem badań będzie opracowanie koncepcji i prototypów tego typu monitorów bioanalitycznych, które w przyszłości będą mogły znaleźć zastosowania w zaawansowanych badaniach środowiskowych i biotechnologicznych.