

Zielone surfaktanty przyszłości – nowa droga syntezy rhamnolipidów bez udziału patogenów

Rhamnolipidy to związki naturalne wytwarzane przez bakterie. Działają jak biosurfaktanty – zmniejszają napięcie powierzchniowe cieczy i umożliwiają mieszanie substancji, które normalnie się nie łączą, jak np. olej z wodą. Dzięki tym właściwościom mają szerokie zastosowanie w ochronie środowiska, przemyśle kosmetycznym, farmaceutycznym oraz w medycynie – m.in. jako związki przeciwdrobnoustrojowe i potencjalne leki przeciwnowotworowe.

Dotychczasowa produkcja rhamnolipidów opiera się na wykorzystaniu bakterii *Pseudomonas aeruginosa*, które są groźnymi patogenami. Ich użycie na skalę przemysłową wiąże się z ryzykiem i ograniczeniami prawnymi. Alternatywą są metody inżynierii genetycznej i syntezy chemicznej, jednak niosą one za sobą zagrożenia środowiskowe lub wykorzystują toksyczne rozpuszczalniki.

Projekt, który realizujemy, ma na celu opracowanie nowej, bezpiecznej i ekologicznej metody syntezy rhamnolipidów bez użycia patogennych mikroorganizmów i toksycznych chemikaliów. W tym celu wykorzystamy tzw. biokatalizę – reakcje chemiczne prowadzone z użyciem enzymów, które działają jak naturalne katalizatory. Enzymy pochodzące z drożdży i grzybów posłużą do połączenia cukru – ramnozy – z biodegradowalnymi związkami tłuszczowymi uzyskanymi z nieszkodliwych bakterii.

Dodatkowo wprowadzimy modyfikacje strukturalne, które mogą zwiększyć aktywność przeciwnowotworową rhamnolipidów. Powstaną nowe warianty cząsteczek, które następnie zostaną dokładnie przebadane pod względem właściwości fizykochemicznych i biologicznych – m.in. zdolności tworzenia miceli oraz działania cytotoksycznego wobec komórek rakowych i zdrowych.

Projekt odpowiada na wyzwania współczesnej biotechnologii: jak produkować zaawansowane związki biologiczne w sposób zrównoważony, bezpieczny i przyjazny dla środowiska. Spodziewane efekty obejmują opracowanie uniwersalnej, enzymatycznej platformy syntezy biosurfaktantów oraz stworzenie nowej klasy związków o potencjale terapeutycznym. Wyniki mogą mieć znaczenie nie tylko dla nauki, ale także dla przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego.