

Biosurfaktanty to grupa związków chemicznych, która w ciągu ostatnich lat przyciągnęła uwagę naukowców z całego świata. Ich nazwa oznacza związki powierzchniowo czynne (ang. *surface active compounds*) pochodzenia biologicznego. Właściwości biosurfaktantów są podobne do syntetycznych związków powierzchniowo czynnych (np. detergentów), z którymi spotykamy się codziennie, jak płyny do mycia naczyń czy proszki do prania. Jednocześnie biosurfaktanty wykazują o wiele więcej ciekawych cech, np. łatwo ulegają biodegradacji w środowisku oraz są nieszkodliwe dla komórek człowieka. Mogą też działać jak antybiotyki lub środki przeciwgrzybiczne, służyć jako leki przeciwnowotworowe czy wreszcie zapobiegać zakażeniom różnych urządzeń medycznych przez chorobotwórcze bakterie (działanie przeciwadhezyjne). Uważa się więc, że w niedalekiej przyszłości biosurfaktanty mogą stać się ekologicznymi zamiennikami syntetycznych detergentów.

Biosurfaktanty są szeroko rozpowszechnione w środowisku naturalnym. Produkują je głównie mikroorganizmy należące do trzech grup: *Pseudomonas*, *Bacillus* i *Candida*. Biosurfaktanty są też bardzo zróżnicowane, tzn. są nimi związki chemiczne o bardzo różnej budowie, np. lipopeptydy, glikolipidy czy fosfolipidy. Obecnie istnieje kilka teorii próbujących wytłumaczyć powody, dla których mikroorganizmy wydzielają biosurfaktanty. Wyniki doświadczeń sugerują, że biosurfaktanty zwiększają stopień degradacji hydrofobowych substratów (np. plam ropy naftowej) przez mikroorganizmy. Biosurfaktanty mogą też regulować migrację mikroorganizmów z biofilmu i przez to brać udział w kolonizacji nowych środowisk przez bakterie. Te hipotezy nie pokrywają jednak wszystkich funkcji biosurfaktantów i często są ze sobą sprzeczne. Stworzenie spójnej teorii tłumaczącej wydzielanie biosurfaktantów przez bakterie do środowiska jest więc niezwykle istotne.

Jednym z biosurfaktantów odkrytych w Zakładzie Biotransformacji na Uniwersytecie Wrocławskim jest lipopeptyd pseudofaktyna. Pseudofaktyna wykazuje działanie antybiotyczne, przeciwgrzybowe, przeciwnowotworowe i przeciwadhezyjne. Jednak funkcje jakie naturalnie pełni w cyklu życiowym produkującego ją szczepu *P. fluorescens* BD5 nie są znane.

Głównym celem naszego projektu jest poznanie mechanizmów regulujących syntezę pseudofaktyny dzięki analizie różnych parametrów w czasie hodowli *P. fluorescens* BD5, w tym poziomu ekspresji genów, które mogą być zaangażowane w ten proces. Dzięki uzyskanym wynikom stworzymy model hodowli *P. fluorescens* BD5 i zidentyfikujemy krytyczne czynniki, mające istotny wpływ na syntezę pseudofaktyny. Pozwoli nam to nie tylko określić powody, dla których szczep BD5 wydziela pseudofaktynę, ale także możliwe stanie się opracowanie innowacyjnej metody produkcji pseudofaktyny.

Prowadzimy także prace związane z produkcją, oczyszczaniem i właściwościami izomerów pseudofaktyny, co pozwoli na lepsze zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a aktywnością lipopeptydów. Wyniki tych badań pozwolą w przyszłości na projektowanie i produkcję lipopeptydów o ściśle zdefiniowanej aktywności, np. przeciwnowotworowej.

Zajmujemy się też badaniem oddziaływania lipopeptydów z komórkami chorobotwórczego grzyba *Candida albicans*. Udało nam się już wykazać nowy rodzaj interakcji, polegający prawdopodobnie na nieodwracalnej modyfikacji ściany komórkowej grzyba. Te badania mogą z kolei prowadzić do stworzenia nowoczesnych leków przeciwgrzybowych, zdolnych do powstrzymania infekcji jeszcze przed jej powstaniem.

Nasze badania, oprócz typowo poznawczego charakteru, mają także na celu obniżenie kosztów produkcji pseudofaktyny poprzez ulepszenie procesów jej produkcji i oczyszczania. Dzięki temu mogą przyczynić się do powszechnego użycia lipopeptydów jako tanich i nowoczesnych środków czyszczących oraz antybiotyków i leków przeciwnowotworowych.