

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Rocznie produkowanych jest na świecie kilkadziesiąt tysięcy ton nanomateriałów, które składają się z różnych pierwiastków i związków chemicznych zbudowanych z krzemu, miedzi, tytanu, srebra, czy węgla. Stosowane są one w wielu dziedzinach życia i wykorzystywane w elektronice, budownictwie, a nawet w produktach kosmetycznych i spożywczych. Są to substancje o wielkości zazwyczaj nieprzekraczającej 100 nm. Oznacza to, że mogą być one mniejsze nawet od wirusów. Grafen modyfikowany np. cząstkami metali może być przykładem nanokompozytu, a tlenek grafenu z nanorurkami węgla i nanocząstkami ditlenku tytanu może być uznawany za strukturę hybrydową. Ostatnie dane naukowe wskazują, że istnieje możliwość stymulowania bakterii nanomateriałami do wytwarzania użytecznych substancji. W biotechnologii wykorzystuje się wiele bakterii do wytwarzania substancji wykorzystywanych w medycynie. Wśród nich są bakterie z rodzajów *Pseudomonas* i *Streptomyces*. Bakterie te mogą być potencjalnie stymulowane strukturami hybrydowymi. Poznanie mechanizmów tej stymulacji pozwoli zrozumieć jak nanomateriały mogą zostać wykorzystane do produkcji antybiotyków, surfaktantów i barwników. Substancje te mają duże znaczenie dla współczesnej cywilizacji.

Niniejszy projekt ma na celu ocenę procesu stymulacji bakterii nanomateriałami hybrydowymi. Badania zostaną przeprowadzone w czterech etapach, od wybrania dawki aktywnej, przez zmiany komórek wywołane materiałem i stabilność tego materiału, aż po jakość i ilość uzyskanych substancji. Do badań zostaną wykorzystane standardowe metody mikrobiologiczne, metody molekularne (oparte na analizie ekspresji wybranych genów), metody biochemiczne oparte na chromatografii i nowoczesne techniki badawcze stosowane w nanotechnologii, takie jak m.in. mikroskopia elektronowa. Drobnoustroje będą hodowane w obecności nanostruktur i dokładnie oceniane pod kątem żywotności, morfologii, aktywności metabolicznej i nabywania oporności. Projekt będzie wykonywany we współpracy międzynarodowej z Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes we Francji oraz Technische Universität w Berlinie.

Planowane badania dostarczą znacznej ilości danych dotyczących aktywności, stabilności i toksyczności struktur hybrydowych w procesie stymulacji bakterii do wytwarzania użytecznych substancji. Wyniki pozwolą w dalszej perspektywie ocenić, czy badane nanostruktury mogą mieć zastosowanie w procesach, które będą angażowały mikroorganizmy. Ten cel może zostać osiągnięty jedynie poprzez skrupulatne odkrywanie mechanizmów oddziaływania nanomateriał-mikroorganizm rozpoczynając od jego elementarnych poziomów.