

Nowoczesne procesy biotechnologiczne wymagają również innowacyjnych rozwiązań. Ekonomiczne i środowiskowe aspekty tych procesów odgrywają coraz większą rolę. Nie bez znaczenia jest również aspekt społeczny prowadzonych badań, w związku z dążeniem współczesnej nauki do rozwiązywania problemów środowiska generowanych przez antropologiczną działalność człowieka.

Kluczowym etapem procesów związanych z wykorzystaniem mikroorganizmów do produkcji cennych metabolitów jest dobór substratu. Nacisk położony jest na wykorzystywanie substratów tanich i odnawialnych, będących często odpadem z innych gałęzi przemysłu. Ponadto, surowce wykorzystywane do hodowli drobnoustrojów nie mogą stanowić konkurencji dla produkcji żywności. Obiecującym źródłem węgla w procesach biotechnologicznych są zatem lotne kwasy tłuszczowe (LKT) – octowy, propionowy i masłowy. Kwasy te powstają w wyniku fermentacji odpadów z przemysłu drzewnego, oczyszczalni ścieków i różnych biodegradowalnych odpadów organicznych, ale również podczas fermentacji odpadów komunalnych. Stale rosnący standard życia, związany głównie z globalnym rozwojem przemysłu i handlu, przyczynia się do szybszego wzrostu ilości odpadów komunalnych i przemysłowych. Tylko na początku XXI wieku ponad 95% wytworzonych odpadów stałych było składowanych na wysypiskach śmieci a nie podlegało segregacji i ponownemu wykorzystaniu. Składowane odpady komunalne powodują pogorszenie jakości wód powierzchniowych i gruntowych oraz przyczyniają się do powstawania nieprzyjemnych zapachów, pochodzących z procesów fermentacyjnych. Chociaż LKT były już stosowane do biosyntezy lipidów przez *Yarrowia lipolytica*, ich metabolizm nie został jeszcze w pełni scharakteryzowany. Kwasem głównie wykorzystywanym w tych procesach był kwas octowy, z kolei, niewiele informacji można znaleźć w literaturze na temat propionianu i maślanu oraz ich wykorzystania do produkcji cennych metabolitów przez *Y. lipolytica*.

W związku z tym, jednym z kluczowych założeń prezentowanego projektu, jest scharakteryzowanie metabolizmu octanu, propionianu i maślanu w drożdżach *Y. lipolytica* oraz opracowanie metody ich efektywnego wykorzystywania do produkcji metabolitów o dużej wartości dodanej.

Z produkcją metabolitów komórkowych związany jest drugi główny cel niniejszego projektu, jakim jest produkcja wosków. Woski obejmują bardzo zróżnicowaną klasę związków hydrofobowych, w których główną rolę odgrywają estry długołańcuchowych kwasów tłuszczowych i długołańcuchowych alkoholi tłuszczowych. Naturalne źródła wosków stanowią: oleje mineralne, mikroorganizmy, rośliny i zwierzęta. Obecnie większość estrów wosku oczyszczana jest z olejów mineralnych, jednakże ich odnawialne źródła, szczególnie przyjazne dla środowiska, są bardzo pożądane. Wcześniej najszerzej dostępnym naturalnym źródłem wosków był olej uzyskiwany z kaszalota. Pod koniec XVIII i na początku XIX wieku olej z kaszalotów był stosowany jako doskonały smar ze względu na swoją niską lepkość i stabilność, i nie zamarzał do -30°C . Połowy kaszalotów były tak ogromne, że zwierzęta te objęto ścisłą ochroną jako gatunek zagrożony wyginięciem. Substytutem oleju z kaszalota stał się olej z nasion simondsji kalifornijskiej (*Simmondsia chinensis*), potocznie nazywany olejkim jojoba. Ponad połowa tego oleju występuje w postaci wosków, który kompozycją przypomina estry wosków z kaszalota jak również te, występujące w ludzkiej skórze. Jednakże zastosowanie oleju jojoba wciąż jest ograniczone ze względu na jego małą podaż i wysokie ceny. Woski są szeroko stosowane w wielu produktach do higieny osobistej, smarach lub powłokach. W branży motoryzacyjnej szacuje się, że globalny rynek wosków samochodowych będzie wyceniony na 743,5 mln USD do końca 2018 r. Oczekuje się, że rynek ten osiągnie 1 126,4 mln USD do końca 2028 r.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, celem niniejszego projektu będzie biosynteza wosków przez olejogenne drożdże *Y. lipolytica*. Wstępne badania wskazują na duży potencjał tych mikroorganizmów do biosyntezy wosków, jednakże związki te wpływają toksycznie na komórki. W związku z tym, duży nacisk położony zostanie na opracowanie metody pozwalającej na efektywną biosyntezę wosków bez szkody dla komórek drożdży. Opracowanie systemu pozwalającego na rozdzielanie w czasie i przestrzeni biosyntezy poszczególnych części składowych wosków i/lub systemu pozwalającego na ich wydzielanie do medium hodowlanego będzie niewątpliwie znaczącym osiągnięciem. Ponadto, połączenie biosyntezy wosków z wykorzystaniem lotnych kwasów tłuszczowych, stanowić będzie niezwykle cenny wkład w ochronę środowiska oraz poprawę jakości życia społeczeństwa.