

Stale zwiększająca się liczba ludności związana jest z koniecznością poszukiwania nowych źródeł pożywienia. Współcześnie niemal miliard osób na świecie głoduje. Istnieje, więc potrzeba zwiększenia produkcji żywności w skali globalnej. Eskalacja na drodze stosowanych dotychczas rozwiązań może stanowić jednak zbyt poważne obciążenie na ekosystemu. Dlatego też zaspokojenie potrzeb żywieniowych populacji wymaga poszukiwania niekonwencjonalnych źródeł składników pokarmowych w tym także tłuszczów (lipidów). Cenne nienasycone kwasy tłuszczowe pełniące ważną rolę w fizjologii człowieka o działaniu nie tylko przeciwzapalnym, ale i immunomodulującym, przeciwmiażdżycowym czy przeciwnowotworowym konwencjonalnie pozyskiwane się z roślin oleistych czy ryb morskich.

Nową zrównoważoną alternatywę znanych tłuszczów roślinnych mogą stanowić oleje mikrobiologiczne zmagazynowane w komórkach drożdży olejogennych zdolnych kumulować tłuszcze w ilości powyżej 20% suchej masy komórki, hodowla których nie jest związana ani z wykorzystaniem dużych areałów rolnych, ani z potrzebą stałego nasłonecznienia czy nawadniania.

W Katedrze Chemii Instytutu Nauk o Żywności SGGW od kilkunastu lat prowadzone są prace nad zastosowaniem metod zielonej chemii w otrzymywaniu cennych związków o cechach użytkowych, w tym olejów mikrobiologicznych zasobnych w nienasycone kwasy tłuszczowe, mających potencjał w kontekście wykorzystania ich jako wegańskich dodatków do żywności. W sytuacji, gdy konsumenci są coraz bardziej otwarci na nowe produkty, w tym żywność funkcjonalną i suplementy diety, a coraz więcej wyborów podyktowanych dobrem naszej planety, oleje mikrobiologiczne mogą okazać się innowacją na skalę światową.

Mikrobiologiczna produkcja lipidów posiada wiele zalet. Istnieje jednak konieczność wyjaśnienia zjawisk i mechanizmów towarzyszących procesowi ich kumulacji w drożdżowej biomacie. W komórkach mikroorganizmów olejogennych synteza lipidów może przebiegać w dwojaki sposób: na drodze *de novo*, czyli kiedy źródło węgla stanowią cukry bądź *ex novo* z hydrofobowych substratów obecnych w środowisku. Celem projektu jest określenie warunków, w których możliwa jest biosynteza oleju mikrobiologicznego na drodze obu szlaków biosyntezy *de novo* i *ex novo*, w podłożach zawierających jedynie substraty hydrofobowe. Dotychczas postulowano rozdział dwóch wspomnianych dróg kumulacji mikrobiologicznych olejów, w zależności od rodzaju wykorzystanego w hodowli źródła węgla. Mimo to, autorzy projektu jako pierwsi wysunęli hipotezę o współistnieniu obu szlaków i ewentualnej dominacji jednego nad drugim w zależności od warunków hodowli. Proces kumulacji mikrobiologicznych lipidów w hodowlach z hydrofobowymi substratami jest znacznie mniej poznany. Uważamy to zagadnienie za wysoce nowatorskie i budzące zainteresowanie innych badaczy. W hodowlach mających na celu uzyskanie mikrobiologicznych metabolitów, takich jak oleje mikrobiologiczne, główne źródło energii dla komórek stanowią cukry. Nasze badania pozwolą na poznanie właściwości olejów mikrobiologicznych otrzymywanych z biomasy hodowanej w złożonych podłożach zawierających lipidowe źródła węgla, w tym źródła odpadowe.

Projekt składa się pięciu etapów badawczych począwszy od wyboru dobrze przyswajalnych hydrofobowych źródeł węgla, a także szczepów do badań z wykorzystaniem analizy genotypowej. Celem zgłębienia procesów metabolicznych towarzyszących kumulacji oleju mikrobiologicznego przez drożdże konieczny jest wybór markerów charakterystycznych dla obu szlaków *de novo* oraz *ex novo*, a następnie analiza szlaków w podłożach z hydrofobowym źródłem węgla w zmiennych warunkach środowiskowych. Oleje mikrobiologiczne to bez wątpienia produkt o ogromnym potencjale, ale wciąż brakuje podstawowej wiedzy o przebiegu procesu ich kumulacji w komórkach mikroorganizmów. W badaniach wykorzystany zostanie modelowy gatunek drożdży olejogennych *Yarrowia lipolytica* o szczególnych zdolnościach adaptacji do zróżnicowanych warunków środowiskowych i w pełni zsekwencjonowanym genomie.

Wyniki projektu poszerzą wiedzę w zakresie badań podstawowych w dziedzinie nauk o żywności, szczególnie przebiegu wybranych procesów metabolicznych jak i wpływu wybranych parametrów na wydajność kumulacji oleju mikrobiologicznego w badanych gatunku drożdży olejogennych. Uzyskana wiedza pozwoli na rozpoczęcie prac przez autora niniejszego projektu nad opracowaniem koncepcji efektywnej stymulacji procesu pozyskania olejów mikrobiologicznych celem wykorzystaniem go w wybranych produktach spożywczych. Wyniki mogą przyczynić się do projektowania kolejnych hodowli z wykorzystaniem nowych, bardziej zróżnicowanych podłoży co stanowić będzie podstawę do dalszych badań i aplikowania o kolejne środki ze źródeł Narodowego Centrum Nauki.