

Metaboliczne podstawy fakultatywnej symbiozy *Umbelopsis-Paraburkholderia* jako fundament dla nowych zastosowań biotechnologicznych.

Grzyby z grupy Mucoromycota potrafią tworzyć wyjątkowe relacje z bakteriami, zwłaszcza z rodziny Burkholderiaceae. W takich układach bakterie żyją na powierzchni strzępek grzyba albo wewnątrz nich, tworząc bliski, choć nieobowiązkowy związek. Oznacza to, że każdy z partnerów potrafi rosnąć samodzielnie, jednak wspólny wzrost daje im wyraźne korzyści. Najnowsze badania wskazują, że bakterie potrafią „uzupełniać” metabolizm grzybów, dzięki czemu całe konsorcjum wykorzystuje więcej rodzajów składników odżywczych i radzi sobie w środowiskach niedostępnych dla każdego z organizmów osobno. Z uwagi na szybki wzrost i wysoką zawartość lipidów u grzybów oraz dużą różnorodność metaboliczną bakterii, takie symbiozy stają się obiecującym obiektem badań w biotechnologii.

W projekcie badany będzie konkretny układ: *Umbelopsis* sp. WA50703 oraz jej wewnątrzstrzępkowy partner *Paraburkholderia* sp. KKMWBW1. Celem projektu jest zrozumienie, jak dokładnie funkcjonuje ta współpraca, które szlaki metaboliczne są podzielone między organizmy, które uruchamiają się tylko podczas wspólnego wzrostu oraz jak wpływa to na ich fizjologię i stabilność konsorcjum. Przeprowadzone przez nas badania wstępne sugerują, że bakteria znacząco rozszerza możliwości metaboliczne grzyba i produkuje związki o znaczeniu biotechnologicznym, takie jak kwas indolilo-3-octowy czy rhamnolipidy.

Projekt wykorzystuje nowoczesne techniki biologii systemów. Wysokoprzepustowe testy wzrostu pozwolą określić, jakie źródła węgla, azotu, fosforu i siarki mogą wykorzystywać badane organizmy. Analizy transkryptomiczne i metabolomiczne ujawniają, które geny i metabolity pojawiają się wyłącznie w ko-kulturach, w tym te związane z tzw. „ukrytymi” szlakami metabolicznymi. Dane te posłużą do udoskonalenia modeli metabolicznych opisujących współdziałanie obu organizmów. Modele te pomogą przewidzieć, jakie związki są wymieniane między partnerami oraz w jaki sposób ta wymiana wpływa na wzrost całego konsorcjum.

Kluczowym elementem projektu będzie także eksperyment w bioreaktorze działającym w sposób ciągły. Pozwoli on sprawdzić, czy konsorcjum potrafi utrzymać stabilny wzrost przez dłuższy czas oraz czy przewidywania modeli odzwierciedlają rzeczywiste zachowanie organizmów.

Ostatecznie projekt dostarczy pierwszego tak szczegółowego opisu metabolizmu fakultatywnej symbiozy grzybowo-bakteryjnej oraz narzędzi umożliwiających jej dalsze wykorzystanie w biotechnologii. Wyniki przyczynią się do rozwoju mikrobiologii, biologii systemów i biotechnologii przemysłowej, otwierając drogę do projektowania nowych, zrównoważonych procesów opartych na mikroorganizmach działających w konsorcjach.