

Badania strukturalne β -D-galaktozydaz z antarktycznych bakterii z rodzaju *Paracoccus* i *Arthrobacter*

Popularnonaukowy opis prowadzonych badań:

Od wieków ludzie wykorzystywali enzymy pochodzące z natury, jeszcze bez znajomości zasad biologii molekularnej. W dzisiejszych czasach człowiek korzysta z reakcji enzymatycznych na każdym kroku. Są nieodzownym elementem produkcji pożywienia, leków, kosmetyków czy chemii domowej. Wykorzystuje się je na szeroką skalę w przemyśle tekstylnym, garbarskim i papierniczym. Umożliwiają pozyskiwanie kompozytów i rozlicznych innych materiałów. Każdego dnia w naszych prakach zachodzi reakcja enzymatycznego rozkładu protein, lipidów i cukrów z płam na ubraniach. Mało tego, część z nas wspomaga system trawienny enzymami, dostarczając je w postaci tabletek, aby wspomóc pracę swoich enzymów, np. wątroby i trzustki albo uniknąć nieprzyjemnych skutków nietolerancji laktozy.

Współczesna wiedza daje nam możliwość nie tylko bardziej świadomego wykorzystania enzymów, ale również możliwość ich modyfikacji. Wykorzystanie enzymów, które mogą katalizować reakcje w niższej niż tradycyjna temperaturze pozwala na obniżenie kosztów produkcji oraz na poprawę jakości otrzymywanego produktu.

Maszynaria enzymatyczna organizmów żyjących w niskiej temperaturze, zwanych psychrofilami, może być źródłem wiedzy o ich przystosowaniu do efektywnej pracy w zimnie. Poznanie podstaw zjawiska przystosowania do zimna w znacznym stopniu może umożliwić wykorzystanie tego rodzaju enzymów na szeroką skalę. Poznanie struktury białek i relacji struktura-funkcja jest kluczowym elementem analizy pozwalającym na wyjaśnienie badanego zagadnienia na poziomie molekularnym.

Celem pracy doktorskiej jest rozwiązanie struktur krystalicznych dwóch β -D-galaktozydaz pochodzących z bakterii antarktycznych, oraz ich kompleksów z ligandami umożliwiającymi dogłębną charakterystykę katalizowanych przez nie reakcji. β -D-galaktozydazy są enzymami szeroko wykorzystywanymi w przemyśle spożywczym do poprawy jakości produktów mlecznych oraz uzyskiwania produktów bezlaktozowych - przeznaczonych dla konsumentów cierpiących na nietolerancję laktozy. Co więcej, enzymy z tej grupy posiadające dodatkową aktywność transglikozylazy mogą być wykorzystywane do wzbogacania produktów spożywczych w galakto- i heterooligosacharydy. Są to substancje prebiotyczne, które poprzez wspomaganie rozwoju mikroflory bakteryjnej jelit regulują ich pracę, a także wspierają odporność.

Dzięki wynikom otrzymanym w ramach realizowanej pracy doktorskiej możliwa będzie charakterystyka enzymów zimnolubnych oraz mechanizmu katalizowanych reakcji, która przyczyni się do poznania podstaw przystosowania do zimna. Wiedza ta będzie mogła służyć jako podstawa do opracowania enzymów wykazujących odpowiednią aktywność w niższej temperaturze.