

Rola postbiotyków w rozprzestrzenianiu się genów oporności na antybiotyki: implikacje dla bakterii komensalnych i chorobotwórczych

Celem projektu jest zbadanie, czy **postbiotyki** – czyli preparaty otrzymywane z inaktywowanych bakterii kwasu mlekowego (LAB) lub ich produktów metabolicznych – mogą nieumyślnie wspierać przenoszenie genów oporności na antybiotyki (ARG) między bakteriami chorobotwórczymi i komensalnymi w środowiskach związanych z żywnością.

Postbiotyki zyskują coraz większą popularność jako naturalne środki konserwujące wspierające trend „czystej etykiety”. Dzięki właściwościom przeciwdrobnoustrojowym i zdolności do przedłużania trwałości produktów, stają się atrakcyjną alternatywą dla sztucznych dodatków. Jednak **ich bezpieczeństwo nie zostało jeszcze wystarczająco ocenione** – szczególnie pod kątem możliwości pośredniczenia w transferze genów oporności.

Głównym celem projektu jest określenie, czy postbiotyki wyprodukowane z bakterii zawierających geny oporności mogą pośredniczyć w **poziomym transferze genów**, w tym do groźnych patogenów, takich jak *Listeria monocytogenes* czy *Staphylococcus aureus*, a także do bakterii naturalnie obecnych w przewodzie pokarmowym człowieka. Problem ten nabiera szczególnego znaczenia w kontekście **braku jasnych regulacji dotyczących profilu genetycznego szczepów wykorzystywanych do produkcji postbiotyków** – zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim.

W ramach projektu postbiotyki będą wytwarzane z wyselekcjonowanych szczepów LAB przy użyciu kilku metod inaktywacji, w tym obróbki termicznej, wysokociśnieniowej, enzymatycznej i ultradźwiękowej. Ich działanie przeciwbakteryjne zostanie ocenione względem wybranych szczepów patogennych i komensalnych, ze szczególnym uwzględnieniem mikroorganizmów istotnych dla przemysłu mleczarskiego.

W kolejnych etapach projektu zostanie sprawdzone, czy postbiotyki mogą wspierać transfer genów oporności w różnych warunkach biologicznych: najpierw w formie planktonicznej (bakterie wolno żyjące), następnie w **biofilmach** – złożonych strukturach bakteryjnych szczególnie odpornych na czyszczenie i dezynfekcję, a na końcu w **modelach rzeczywistych produktów spożywczych**, takich jak sery rzemieślnicze i mozzarella.

Transfer genów będzie monitorowany metodami hodowlanymi i molekularnymi (PCR), a dodatkowo oceniane będą zmiany w strukturze biofilmów i przepuszczalności błon komórkowych, aby lepiej zrozumieć mechanizmy sprzyjające pobieraniu DNA ze środowiska.

Chociaż w literaturze sugerowano możliwość transferu genów z martwych komórek, **nigdy dotąd nie przeprowadzono kompleksowego badania, które oceniłoby rolę postbiotyków w tym procesie**. Projekt ten wypełnia ważną lukę wiedzy, a jego wyniki mogą mieć znaczenie dla oceny ryzyka mikrobiologicznego, opracowania przepisów dotyczących postbiotyków i ochrony zdrowia publicznego w kontekście narastającego problemu oporności na antybiotyki.