

Molekularny i fizjologiczny mechanizm odpowiedzi patogenów żywności na wybrane naturalne związki bioaktywne oraz opracowanie polimerów biodegradowalnych o aktywności antybakteryjnej

Powszechne stosowanie antybiotykoterapii doprowadziło do wytworzenia przez bakterie oporności na te substancje. Ponadto, surowe standardy jakości i bezpieczeństwa żywności przyczyniły się do wzmożonego zainteresowania wykorzystaniem naturalnych substancji o działaniu bioaktywnym (NBM) do kontroli wzrostu mikroorganizmów w żywności oraz zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób wywoływanych przez żywność. Pomimo iż, w ostatnich latach zidentyfikowano setki nowych związków bioaktywnych, dokładny mechanizm ich działania bakteriobójczego nie został jeszcze w pełni rozpoznany. Badania tych mechanizmów opierają się głównie na metodach fizyko-chemicznych określających ciągłość błony komórkowej, wycieki cytoplazmy, denaturację białek cytoplazmatycznych, deformacje morfologiczne, zmiany w białkach i hamowanie niektórych reakcji enzymatycznych. Metody te bazują na prostych interakcjach chemicznych **opisujących skutki działania NBM, a nie ich mechanizmy**. Rozpoznane do tej pory mechanizmy działania przeciwdrobnoustrojowego NBM są w większości niejasne lub niewystarczająco przeanalizowane. **Dlatego też, głównym celem projektu jest dokładne rozpoznanie molekularnych i fizjologicznych podstaw mechanizmów reakcji bakterii chorobotwórczych przenoszonych przez żywność na obecność wybranych naturalnych substancji o aktywności biologicznej (NBM), które można potencjalnie wykorzystać do konserwacji żywności.** Projekt realizowany będzie przez multidyscyplinarny zespół mikrobiologów, technologów żywności, biologów molekularnych oraz bioinformatyków, a jego wielką zaletą jest kompleksowe podejście do analizy mechanizmów działania przeciwdrobnoustrojowego substancji naturalnych obejmujące podejście genomyczne i transkryptomyczne z analizą bioinformatyczną, analizy fizjologiczne/biochemiczne i mikrobiologię kliniczną. Mechanizm działania przeciwbakteryjnego NBM analizowany będzie z wykorzystaniem bakterii odzwierzęcych *Staphylococcus aureus* produkujących enterotoksynę wywołującą zatrucia pokarmowe z biegunką i wymiotami. *Listeria monocytogenes*, zoonotyczny czynnik wywołujący listeriozę prowadzącą do zapalenia mózgu, poronienia lub posocznicy. Występuje w warzywach, mięsie, mleku i serach, charakteryzuje się wysoką przeżywalnością i możliwością rozwoju w warunkach chłodniczych, niskim pH i wysokim stężeniu soli. *Bacillus cereus* wywołujący tzw. „samoograniczające” łagodne infekcje u ludzi, po których następuje biegunka. *Clostridium perfringens* beztlenowiec tworzący zarodniki obecny w świeżym mięsie i produktach drobiowych. *Escherichia coli* produkująca toksynę Shiga (STEC) ważny patogen jelitowy wywołujący biegunki, w tym krwawe oraz zespół hemolityczno-mocznicowy. *Salmonella spp.* powodująca salmonelozę odzwierzęcą występująca na całym świecie. *Campylobacter* obecny w naturalnej florze jelitowej świń i drobiu, wywołuje kamylobakteriozę u ludzi po spożyciu niedogotowanego mięsa. Naturalne substancje o działaniu biologicznym (NBM) wybrane do projektu to: a) **kwasy usnicowy (UA)** powszechnie występujący w porostach (głównie *Usnea barbata*) wykazujący różnorodne właściwości biologiczne, w tym działanie przeciwdrobnoustrojowe przeciwko bakteriom Gram(+). Nie znalazł uznania w tradycyjnej medycynie, głównie z braku wiedzy nt. mechanizmu działania. b) **ksantohumol (XA)** występujący w chmielu (*Humulus lupulus*) o silnych właściwościach przeciwnowotworowych, przeciwzapalnych i przeciwbakteryjnych, zapobiegający otyłości. Mechanizm jego działania przeciwbakteryjnego nie jest poznany. c) **Kwas karnozynowy (CA)**, obecny w szalwii (*Salvia spp.*) i rozmarynie (*Rosmarinus officinalis*), o silnym działaniu przeciwutleniającym. Wskazuje się również na jego aktywność przeciwbakteryjną, jakkolwiek mechanizm działania jest całkowicie nieznany. W projekcie zakłada się także wykonanie nowych polimerów impregnowanych NBM, z analizą ich aktywności, które mogłyby potencjalnie zostać wykorzystane do pakowania żywności lub urządzeń medycznych. Projekt zakłada wykonanie badań podstawowych, których końcowe wyniki mogą mieć ogromne znaczenie zarówno dla przemysłu spożywczego, jak również medycyny.