

Mikroorganizmy towarzyszą człowiekowi od zarania jego dziejów. Choć są niewidoczne gołym okiem, to efekty ich aktywności znane są każdemu. W tej dużej i niezmiernie zróżnicowanej grupie możemy wyróżnić szczepy o działaniu korzystnym dla człowieka, obojętne bądź chorobotwórcze. Organizmy patogenne zawsze stanowiły wyzwanie dla medycyny i ludzkości. W drugiej dekadzie XX wieku, szkocki badacz Alexander Fleming odkrył, w wyniku przypadkowego skażenia podłoża bakteryjnego pleśnią *Penicillium notatum*, że obecność grzybów hamuje rozwój kolonii bakteryjnych. Odkrycie to pozwoliło na wyizolowanie penicyliny, związku biologicznie aktywnego o właściwościach antybakteryjnych. Jednakże, tak spektakularne odkrycie nie powstrzymało rozwoju chorób bakteryjnych, ponieważ bakterie nauczyły się „ignorować” lek poprzez produkcję enzymów rozkładających lub modyfikujących dany antybiotyk. Powszechne stosowanie antybiotyków doprowadziło do powstania szczepów lekoopornych będących przyczyną śmierci milionów ludzi rocznie. Dlatego też, w skuteczniejszej walce z lekoopornością patogenów konieczne jest synteza nowych substancji, na które mikroorganizmy nie będą w stanie wygenerować mechanizmów zwrotnych.

Przedmiotem projektu są badania mające na celu opracowanie innowacyjnych technologii wytwarzania kompozytów metali na bazie białek mleka i serwatki oraz synteza nanocząstek metali i ich tlenków przeprowadzonej przez probiotyczne szczepy bakterii kwasu mlekowego. W celu pozyskania biologicznie aktywnych białek oraz probiotycznych szczepów bakterii zostanie wykorzystane mleko krowie oraz serwatka określana mianem „zapomnianego skarbu”. W trakcie realizacji projektu zostanie zbadana natura wiązania metalu do białka oraz fizykochemiczne zjawiska prowadzące do syntezy nanocząstek metali i ich tlenków przez bakterie kwasu mlekowego. W tym celu zostanie wykorzystane najnowocześniejsze instrumentarium badawcze, jak na przykład technologia laserowej jonizacji/desorpcji próbki wspomagana matrycą oraz narzędzia chemii kwantowej, takie jak modelowanie molekularne czy obliczenia kwantowo-mechaniczne. Spodziewane jest otrzymanie aktywnych kompozytów metal-białko oraz nanocząstek metal-metabolity kwasu mlekowego o potencjalnych właściwościach bakteriobójczych, bakteriostatycznych, przeciwgrzybiczych i przeciwnowotworowych. Uzyskane metalokompozyty białkowe na bazie mleka i serwatki oraz biologiczne nanocząstki Me/MeO stanowiąc będą realną alternatywę dla powszechnie stosowanych preparatów w leczeniu np. odleżyn stanowiących poważny problem w opiece osób leżących.