

Jednym z najważniejszych celów badań naukowych jest zrozumienie procesów biegnących w organizmach żywych. Szczególnym typem takich przemian jest metabolizm, który staramy się poznać stosując znane nam metody badawcze. Jednakże ze względu na złożoność tego procesu, wymaga to dużego wysiłku. Metabolizm to całościowy kształt reakcji chemicznych zachodzących w żywych komórkach, stanowiący podstawę wszelkich zjawisk biologicznych. Reakcje chemiczne składające się na metabolizm są zorganizowane w szlaki metaboliczne, w których substraty w serii reakcji przekształcane są, najczęściej za pomocą enzymów, w produkty. W celu otrzymania złożonych związków organicznych wzorujemy się na tych naturalnych przemianach i dążymy do ich powtórzenia w warunkach *in vitro*, starając się łączyć poszczególne reakcje chemiczne lub enzymatyczne w kaskady. W kaskadach takich różnego typu reakcje chemiczne oraz reakcje katalizowane przez enzymy, biegnące jedna po drugiej, z prostych związków organicznych tworzą nawet bardzo złożone produkty, którymi mogą być peptydy lub analogi naturalnych peptydów czyli peptydomimetyki. Najczęściej takie kaskady tworzy się poprzez połączenie różnego typu reakcji chemicznych. Bardzo interesującym typem reakcji, który nie był dotychczas badany w układach kaskadowych są reakcje multikomponentowe (MCR). Spośród reakcji multikomponentowych szczególne znaczenie mają te, w których jednym z komponentów jest izocyjanek, tj. trójkomponentowa reakcja Passeriniego oraz czterekomponentowa reakcja Ugięgo, których produktami są peptydomimetyki. Zaletą tych przemian jest fakt, iż znakomicie przebiegają zarówno w wodzie, jak i w rozpuszczalnikach organicznych. Ta ważna cecha tych typów reakcji zostanie wykorzystana w projekcie, którego **celem będzie wykonanie badań nad połączeniem kaskad reakcji enzymatycznych z wybranymi reakcjami multikomponentowymi w chemoenzymatyczne kaskady** oraz szczegółowe zbadanie wpływu wybranych czynników na ich przebieg, a w szczególności roli enzymów. Jako cel projektu stawiamy sobie zaprojektowanie, wykonanie i określenie roli enzymów w takich kaskadach. Ponieważ chemoenzymatyczne kaskady były dotychczas badane tylko w niezwykle prostych modelach polegających na połączeniu dwóch biegnących po sobie prostych reakcji organicznych, wydaje się niezwykle ważnym udzielenie odpowiedzi na pytania czy takie kaskady mogą składać z większej ilości następujących po sobie reakcji, czy można zaprojektować je tak, by biegły w wodzie lub rozpuszczalniku organicznym i czy w przypadku takiego „sztucznego metabolizmu” obserwowane będą mechanizmy autoregulacji z jakimi mamy do czynienia w organizmach żywych. Uzyskanie pozytywnej odpowiedzi na powyższe pytania może otworzyć nowy rozdział w badaniach chemicznych poprzez opracowanie generalnej koncepcji syntezy złożonych związków organicznych z prostych związków, dokładnie tak jak to się dzieje w organizmach żywych. Ponadto, otrzymane dane naukowe umożliwią lepsze zrozumienie i usystematyzowanie zgromadzonej wiedzy na temat reakcji kaskadowych, a szczególnie kaskad chemoenzymatycznych, które są podstawą procesów metabolicznych.