

Enzymy są katalizatorami stworzonymi przez Naturę w celu sterowania procesami chemicznymi w organizmach żywych. Choć w warunkach naturalnych są one wysoce specyficzne i przeznaczone do katalizowania ściśle określonej przemiany, to już od dawna znane są możliwości ich zastosowania do przekształcania substratów stworzonych przez człowieka. Nawet jednak i tutaj katalizują one transformacje takich grup funkcyjnych, do jakich zostały zaplanowane przez Naturę. Ostatnio pojawiła się możliwość ominięcia i tej przeszkody. Okazało się bowiem, że centra aktywne wielu enzymów posiadają zdolność do katalizowania większej liczby reakcji, w tym nawet takich, które są różne od zaprojektowanych przez Naturę. Ta cecha nosi nazwę katalitycznego promiskuityzmu enzymów. Wykorzystanie tej właściwości otwiera szeroką drogę dla wykorzystania enzymów w różnorodnych reakcjach syntezy chemicznej, w tym syntezy asymetrycznej związków chiralnych.

Zamierzeniem projektu jest zbadanie nowych możliwości zastosowania katalitycznego promiskuityzmu w kolejnych reakcjach chemicznych. Ostatecznym celem niniejszego projektu będzie znalezienie prostych, przyjaznych środowisku, enzymatycznych procedur jako alternatywy dla metod chemicznych. Jako obiekty badań wybrane zostały iminy, azotowe analogi związków karbonylowych. Planowane są dwie reakcje tych substratów: enzymatyczna wersja reakcji addycji nitroalkanów do imin, zwanej reakcją aza-Henry'ego, prowadzącej do użytecznych produktów o strukturze  $\beta$ -nitroamin oraz enzymatyczna reakcja utleniania imin do oksaziridyn, trójczłonowych związków heterocyklicznych, zawierających w pierścieniu atom tlenu i azotu, będących istotnymi blokami budulcowymi w syntezie organicznej. W przypadku pierwszej reakcji przeprowadzone będą badania przesiewowe szeregu enzymów w poszukiwaniu tych najbardziej aktywnych, w przypadku drugiej – zastosowane będą enzymy zwane peroksydazami. Ze względu na chiralny charakter wszystkich enzymów, spodziewane jest otrzymywanie produktów enancjomerycznie wzbogaconych (optycznie czynnych).

W razie uzyskania pozytywnych wyników, istotne znaczenie będzie mieć możliwość zastąpienia procedur chemicznych, wykorzystujących zwykle katalizatory organiczne bądź metaloorganiczne, równie, a nawet bardziej wydajnymi, przy tym przyjaznymi dla środowiska procedurami stosującymi biodegradowalne katalizatory naturalne jakimi są enzymy. Warto zaznaczyć, że żadna z powyższych katalizowanych enzymami przemian nie została dotąd opisana w literaturze chemicznej.