

Zakłada się że mieszaniny eutektyczne (mieszaniny dwóch lub więcej substancji o określonym składzie, która wydziela się z roztworów ciekłych w pewnej temperaturze) utworzone na bazie nietoksycznych soli choliny i mocznika lub glicerolu, mogą stanowić alternatywę dla wody jako środowisko reakcji enzymatycznych oraz hodowli mikrobiologicznych. Celem niniejszego projektu jest sprawdzenie aktywności wybranych enzymów w środowisku niewodnym, zarówno w warunkach *ex vivo* (czyli poza organizmem) jak i w warunkach *in vivo* (czyli w organizmie żywym). Hodowle produkujących te enzymy mikroorganizmów, będą prowadzone w odpowiednio zaprojektowanych mieszaninach eutektycznych z ograniczoną zawartością wody, co da odpowiedź na pytanie: Czy istnieje możliwość życia bez wody? Planuje się zaprojektowanie przynajmniej 10 mieszanin cieczy jonowych (czyli soli organicznych bądź nieorganicznych o niskich temperaturach topnienia) o odpowiednich dla projektu właściwościach. Będą one zawierały w swoim składzie sole choliny oraz mocznik lub glicerynę. Aktywność trzech enzymów pochodzenia mikrobiologicznego: subtylizyny (enzym rozkładający białka), chitynazy (enzym rozkładający chitynę) oraz β -galaktozydazy (enzym rozkładający laktozę) zostanie sprawdzona przez przeprowadzenie reakcji w każdej z przygotowanych cieczy jonowych i referencyjnej reakcji w środowisku wodnym, prowadzonych w takich samych warunkach. Analogicznie sprawdzone zostaną mikroorganizmy produkujące te enzymy. Każdy z nich hodowany będzie w badanych cieczach jonowych z dodatkową hodowlą kontrolną przeprowadzaną w środowisku wodnym. Pobrane próby będą analizowane metodami chromatograficznymi (wysokosprawnej chromatografii cieczowej lub chromatografii gazowej) oraz metodami kolorymetrycznymi (metoda polegająca na oznaczaniu stężenia substancji na podstawie porównania barwy roztworu badanego i wzorcowego - kolorimetrii) właściwymi dla produktów reakcji wybranych enzymów. Odpowiednie metody kolorymetryczne będą także stosowane do określenia aktywności metabolicznej mikroorganizmów.

Niniejszy projekt ma sprawdzić biokompatybilność nowego typu cieczy jonowych, nie badanych dotąd pod tym kątem. Ma też pokazać jaka relacja wiąże aktywność enzymów w tak ekstremalnych warunkach z przeżywalnością organizmów żywych odpowiedzialnych za ich produkcję. Biorąc pod uwagę zainteresowanie przemysłu tematyką cieczy jonowych, można oczekiwać użyteczności uzyskanych wyników jako teoretycznej podstawy dalszych projektów, silniej nastawionych na rozwój komercyjnych technologii. Ocenia się że zastosowanie cieczy jonowych jako rozpuszczalników może ułatwić oczyszczanie produktów i prowadzenie procesów produkcyjnych w trybie ciągłym, a także ograniczyć wytwarzanie odpadów. Należy się spodziewać że wdrażanie tego typu technologii w oczywisty sposób zwiększy dostępność dla ludności szerokiej gamy produktów wytwarzanych z zastosowaniem biokataliz (reakcja chemiczna bądź biochemiczna zachodząca w żywym organizmie), takich jak leki, żywność i chemia gospodarstwa domowego. Istnieje również prawdopodobieństwo zmniejszenia uciążliwości dla środowiska w ich wytwarzaniu oraz powstających w tym procesie odpadów. Projekt może się także przyczynić do odkrycia nieznanych dotąd nauce reakcji i aktywności enzymatycznych, co w dalszej perspektywie może umożliwić odkrywanie lub tworzenie nowych szlaków metabolicznych. Wreszcie jego rezultaty mogą mieć znaczenie czysto naukowe dla biologii ekstremofili (organizmów mogących żyć i rozwijać się w warunkach ekstremalnych), na przykład astrobiologii, między innymi przez pomoc w wyjaśnieniu czy i w jaki sposób życie oparte na węglu może istnieć bez wody.