

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Węgiel brunatny jest jednym z najczęściej używanych źródeł energii w Polsce. Zasoby tego węgla na świecie wystarczą na ok. 250 lat podczas gdy zasoby ropy naftowej i gazu ziemnego zostaną wyczerpane w ciągu 50 – 60 lat. Wysokie wykorzystanie tego surowca nie znajduje pełnej akceptacji na świecie ze względu na wysoką emisję dwutlenku węgla na jednostkę uzyskanej energii w porównaniu z innymi paliwami kopalnymi. Dodatkowym czynnikiem dyskwalifikującym użycie węgla brunatnego jest wysoka emisja gazów (NO_x i SO_x) oraz popiołów lotnych. Dlatego też poszukiwane są tzw. „czyste technologie węglowe” w celu zminimalizowania zanieczyszczeń i konwersji węgla do czystszych paliw. Najbardziej przyjazną dla środowiska metodą jest biouplynnianie – wykorzystanie mikroorganizmów, które zamieniają węgiel w czystsza czarna ciec. Produkty biouplynniania, oprócz użycia jako źródło energii i biopaliwa, mogą stanowić cenną bazę do produkcji aromatycznych związków chemicznych i polimerów istotnych w wielu gałęziach przemysłu. W Instytucie Biochemii Technicznej Politechniki Łódzkiej trwają badania nad zaprojektowaniem efektywnej metody biouplynniania złóż węgla. Aby było to możliwe niezbędne jest poznanie mechanizmu tego procesu. Według wielu niezależnych doniesień zdolność niektórych bakterii i grzybów do biodegradacji lignitu wynika z działania produkowanych przez nie chelatorów, substancji alkalicznych, detergentów oraz enzymów lignolitycznych; między innymi lakaz.

Jednym z mikroorganizmów zdolnych do solubilizacji węgla jest *Fusarium oxysporum*. Celem naszego projektu jest poznanie lakazy produkowanej przez ten szczep i zbadanie jej roli w procesie biouplynniania węgla brunatnego. Lakazy są obecnie jednymi z najbardziej pożądanych enzymów, katalizują szeroki wachlarz reakcji, przez co mogą zostać wykorzystane w wielu różnych dziedzinach przemysłu – przemyśle papierniczym, tekstylnym, spożywczym, w diagnostyce, oczyszczaniu wód, syntezie związków chemicznych, itd. Ich przyjazny dla środowiska charakter sprawia, że zainteresowanie nimi nieustannie rośnie.

Lakaza z *F.oxysporum* jest nowym enzymem, do tej pory nie opisanym w literaturze, który znacznie różni się od innych dotychczas badanych lakaz podobieństwem w składzie aminokwasów. Nasz projekt zakłada produkcję tego enzymu w innym gospodarzu niż *F.oxysporum* używając nowoczesnych metod biologii molekularnej, co pozwoli na otrzymanie satysfakcjonującej ilości enzymu. Kolejnym krokiem w projekcie będzie dokładna charakterystyka białka i badania nad wpływem lakazy w procesie biouplynniania. Sprawdzimy czy dodatek czystego enzymu do węgla brunatnego upłynnianego przez mikroorganizmy lub pozostałe czynniki upłynniające zwiększa wydajność procesu. Ponadto, zostanie przeprowadzona inżynieria tego enzymu mająca na celu intensyfikację biodegradacji ligniny. Zmieniając skład aminokwasowy białka na drodze ukierunkowanej mutagenezy dowiemy się, które pozycje w lakazie mają wpływ na jej aktywność i zachowanie charakterystycznych dla niej cech. To zwiększy naszą wiedzę na temat rodzin tego typu białek i pozwoli na efektywne zaprojektowanie lakaz o pożądanych w przemyśle cechach.