

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Chemiczny

Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

mgr inż. Dominika Czerwińska-Główka

PRACA DOKTORSKA

Elektroaktywne powierzchnie polimerowe do sterowania
wzrostem biofilmu bakteryjnego i komórkowego

Promotor: dr hab. inż. Katarzyna Krukiewicz, prof. Politechniki Śląskiej

GLIWICE 2022

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Elektroaktywne powierzchnie polimerowe do sterowania wzrostem biofilmu bakteryjnego i komórkowego

mgr inż. Dominika Czerwińska-Główka

promotor: dr hab. inż. Katarzyna Krukiewicz, prof. Politechniki Śląskiej

Pomocą w diagnostyce i terapii chorób neurodegeneracyjnych w tym chorobie Parkinsona czy Alzheimerera mogą być urządzenia biomedyczne, w których kluczową rolę pełnią elektrody neurologiczne. Niemniej jednak, stosowane implanty neuronowe na bazie metali szlachetnych mają szereg ograniczeń związanych między innymi z niedopasowaniem materiału pod kątem biokompatybilności na styku elektroda/tkanka nerwowa. Celem badań podjętych w pracy doktorskiej było opracowanie bifunkcyjnych materiałów bioinżynierskich wykazujących działanie antybakteryjne i neuroprotektoryjne na bazie polimerów przewodzących, poli(3,4-etylenodioksytyofenu) (PEDOT) i poli(3,4-etylenodioksypirolu) (PEDOP), będących nośnikami modelowego antybiotyku, tetracykliny (Tc).

Pracę rozpoczęto przeglądem literatury mającym na celu określenie możliwości regulowania wzrostu biofilmu poprzez stymulację elektryczną oraz obecność materiałów elektroaktywnych. Kolejno, po eksperymentalnie potwierdzonej podatności platyny na rozwój biofilmu bakteryjnego zajęto się opracowaniem powłok ochronnych na bazie wybranych polimerów przewodzących. Uzyskano powłoki o dobrych właściwościach elektrycznych i wysokiej pojemności na lek, które scharakteryzowano z wykorzystaniem technik elektrochemicznych, spektroskopowych i mikroskopowych. Na wytypowanych matrycach przeprowadzono hodowlę modelowych szczepów bakteryjnych (*Escherichia coli*) i komórkowych (linia komórkowa szczurzego nerwiaka zarodkowego B35). Ponadto, w ramach pracy doktorskiej zoptymalizowano proces przygotowania próbek biologicznych do pomiarów za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), a także przy użyciu analizy morfometrycznej wyselekcjonowano parametry, które dostarczają informacje o stanie komórek (faza wzrostu, możliwość podziału, apoptoza, nekroza, itp.).

Przeprowadzone badania potwierdziły, że warstwa PEDOP/Tc może służyć jako neuroelektroda o bifunkcyjnych właściwościach biologicznych, odmiennych dla komórek eukariotycznych i prokariotycznych, stanowiąc tym samym obiecującą alternatywę dla powszechnie stosowanych elektrod.