

ELEKTROCHEMICZNE SENSORY DNA

dr inż. Łukasz Górski

Zakład Mikrobioanalitiky, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska

Obserwowany w ostatnich latach intensywny wzrost liczby publikacji dotyczących biosensorów jest z jednej strony odpowiedzią na zapotrzebowanie na niewielkie urządzenia analityczne, przekształcające informację chemiczną (np. stężenie) na sygnał analityczny. Z drugiej strony rozwój biosensorów jest możliwy dzięki dostępności nowoczesnych materiałów, które zastosowane w umiejętny sposób prowadzą do poprawy parametrów pracy konstruowanych urządzeń. Szczególnie ciekawą grupą biosensorów są sensory DNA, służące najczęściej do określania sekwencji nukleotydowej badanej nici DNA, co jest szczególnie istotne w diagnostyce chorób nowotworowych i genetycznych, określaniu rodzaju patogenu wywołującego chorobę, a także w śledzeniu żywności modyfikowanej genetycznie. Bardziej niekonwencjonalnym, rozwijanym od niedawna zastosowaniem biosensorów DNA jest oznaczanie innych analitów, takich jak np. jony metali ciężkich. Znaczna część sensorów DNA wykorzystuje przetworniki optyczne, jednakże coraz popularniejsze stają się elektrochemiczne techniki detekcji, głównie z uwagi na niskie granice oznaczalności, łatwość miniaturyzacji a także niskie koszty aparatury.

W swoich badaniach, których wyniki zaprezentowałem w cyklu prac wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej pt. „Elektrochemiczne biosensory DNA”, zająłem się najważniejszymi elementami biosensorów DNA. Otrzymane przeze mnie wyniki można podsumować następująco:

1. Opracowanie miniaturowych przetworników elektrochemicznych na podłożu krzemowym:
 - przetworniki (jedno- i trójelektrodowe) o wysokiej jakości powierzchni elektrody złotej, ułatwiającej powstanie warstwy receptorowej DNA
 - biosensor hybrydyzacji DNA z przetwornikiem krzemowym
2. Zastosowanie metalakarborań jako znaczników elektrochemicznych w biosensorach DNA:
 - karboran żelazowy jako znacznik redoks
 - biosensor hybrydyzacji DNA z wykorzystaniem karboranu żelazowego jako znacznika
3. Badania nad sensorami DNA do oznaczania jonów metali ciężkich:
 - wykazanie wpływu sekwencji oligonukleotydu na selektywność sensora
 - opracowanie biosensorów DNA o znacznej selektywności wobec kationów: UO_2^{2+} , Hg^{2+} i Pb^{2+} .

Prowadzone przeze mnie prace, których wyniki zostaną przedstawione w trakcie seminarium, łączą badania podstawowe dotyczące monowarstw oligonukleotydów z projektowaniem nowych przetworników i wytwarzaniem biosensorów o parametrach pracy uzasadniających możliwość ich praktycznego zastosowania.