

Plazmonowy test ELISA w oparciu o chiralne morfologicznie nanocząstki złota

Jakub Kowalski

Promotor: **dr hab. Wiktor Lewandowski, prof. UW**

Testy immunoenzymatyczne ELISA (ang. *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) są powszechnie stosowane w diagnostyce medycznej, badaniach naukowych oraz kontroli jakości produktów spożywczych. Popularnym wariantem ELISA jest test kolorymetryczny, w którym wykorzystywana jest reakcja utleniania 3,3',5,5'-tetrametylobenzynidyny (TMB) katalizowana przez enzym peroksydazę chrzanową (ang. *horseradish peroxidase*, HRP) w obecności nadtlenu wodoru (H_2O_2). Po zahamowaniu reakcji przez dodanie kwasu siarkowego (VI) otrzymuje się finalny produkt o żółtym zabarwieniu (TMB^{2+}), który wykazuje maksimum absorpcji przy długości fali 450 nm. Z kolei stężenie produktu reakcji enzymatycznej jest skorelowane ze stężeniem badanego antygenu [1].

Prostota i powtarzalność testów ELISA sprawiają, że technika ta cieszy się dużą popularnością. Mimo to proponuje się usprawnienia testu, które są nakierowane na miniaturyzację testu, zmniejszenie limitu detekcji czy szukanie alternatywnych źródeł sygnału. Jednym z kierunków rozwoju są tzw. plazmonowe testy ELISA, w których wykorzystują się nanocząstki złota i srebra. Nanocząstki te posiadają wyjątkowe właściwości optyczne wynikające ze zjawiska zlokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (ang. *Localized Surface Plasmon Resonance*, LSPR). Na zjawisko to wpływają m.in. rozmiar nanocząstki, jej kształt czy odległość między nanocząstkami. Właściwości optyczne nanocząstek mogą się zmieniać w zależności od stężenia produktu reakcji enzymatycznej. Wykazano, że obecność TMB^{2+} w roztworze prowadzi do trawienia powierzchni nanoprętów złota, co z kolei prowadzi do zmian ich właściwości optycznych [2]. W mojej pracy wykorzystałem chiralne morfologicznie nanopręty złota, które poddałem działaniu TMB^{2+} w systemie testu ELISA skierowanym na wykrywanie białka S1 wirusa SARS-CoV-2. Zmiany właściwości nanoprętów obserwowałem na widmach UV-Vis, CD (ang. *Circular Dichroism*) oraz na obrazach mikroskopii TEM (ang. *Transmission Electron Microscopy*). W mojej pracy zaobserwowałem zmiany widma CD chiralnych nanoprętów, które były skorelowane ze stężeniem badanego białka. Uzyskane przeze mnie wyniki sugerują, że chiralność plazmonowa może być istotnym narzędziem w diagnostyce przyszłości.

Literatura:

- [1] Satija J., Punjabi N., Mishra D., Mukherji S., RSC Adv., 2016, 6, 85440-85456
- [2] Guo L., Xu S., Ma X., Qiu B., Lin Z., Chen G. Sci Rep, 2016, 6 32755.