

Spektrometria mas jest stosunkowo nową techniką, jednak znalazła już wiele zastosowań min. w diagnostyce klinicznej chorób takich jak: choroba Alzheimera czy różnego rodzaju nowotworów. Większość dotychczas opublikowanych prac dotyczyło analizy peptydów, białek oraz innych związków o wysokiej masie cząsteczkowej. Natomiast ogromny potencjał mają badania związków niskocząsteczkowych t.j. leki, metabolity czy związki toksyczne.

W ostatnich latach nanocząstki metaliczne, a szczególnie nanocząstki złota przyciągnęły uwagę naukowców ze względu na ich unikalne właściwości. Wśród różnych nanocząstek metalicznych, nanocząstki złota są najczęściej stosowane w technice SALDI-MS.

Zalety stosowania nanocząstek złota w technice LDI MS:

- o prosta synteza i modyfikacja/funkcjonalizacja powierzchni AuNPs,
- o wysoka trwałość chemiczna,
- o bardzo wysoki współczynnik absorpcji światła ultrafioletowego.

Jednak główną wadą zastosowania zawiesin AuNPs jest fakt, że efektywność przenoszenia energii w procesie desorpcji/ionizacji jest silnie zależna od konkretnej kombinacji nanomateriał-analit. Ponadto, częstym wymogiem w celu osiągnięcia zadawalającej wydajności jonizacji jest konieczność stosowania dodatków tj. sole, bufony czy donory protonów.

Zaproponowana w projekcie nowa metodologia do LDI-MS będzie znaczącym postępowaniem w porównaniu z aktualnie stosowanymi układami bezmatrycowymi, których częstym problemem jest agregacja nanocząstek metalu, a w konsekwencji ich nierównomierne rozmieszczenie na powierzchni płytki stalowej.

Celem głównym projektu jest opracowanie nowej metody do laserowej desorpcji/ionizacji wspomaganą powierzchnią (SALDI). Realizacja projektu pozwoli na zoptymalizowanie procedury syntezy nanocząstek złota na powierzchni płytki stalowej (metoda opracowana przez zespół J. Sekuła). Zaproponowane w projekcie stworzenie metod do LDI MS będzie znaczącym postępowaniem w porównaniu z aktualnie stosowanymi układami matrycowymi czy bezmatrycowymi. Nowe metody pozwolą na badania związków o masie do 3 kDa oraz otrzymanie mniej skomplikowanego widma MS, co ułatwi interpretację oraz pozwoli na zwiększenie czułości tej metody.

W ramach projektu zostaną przeprowadzone badania wstępne na dwóch rodzajach nanocząstek ($^{109}\text{AgNPs}$, AuNPs), których wykorzystanie w technice LDI pozwoliłoby na osiągnięcie najlepszych rezultatów. Zaproponowane w ramach projektu badania będą ukierunkowane na:

- uzyskanie wysokiego stopnia pokrycia płytki stalowej (targetu) nanocząstkami metalicznymi,
- jednorodne osadzenie nanocząstek metalicznych na powierzchni płytki stalowej,
- osiągnięcie najwyższej możliwej rozdzielczości widma oraz rozdzielczości powierzchniowej,
- osiągnięcie najwyższej możliwej czułości detekcji.

Realizacja projektu pozwoli na optymalizację metody AuNPET oraz opracowanie hybrydowej metody AuNPET/ $^{109}\text{AgNPET}$, mających zastosowanie w analizie składu złożonych mieszanin oraz w obrazowaniu różnych obiektów. Ponadto, opracowane nowe metody będą stosowane w analizie MS mieszanin biologicznych oraz w obrazowaniu obiektów biologicznych. Modyfikacja opracowanych przez zespół badawczy wnioskodawcy bardzo zaawansowanych metod może być traktowana jako propozycja badawcza obciążona bardzo niskim ryzykiem.

Przeprowadzone badania powinny znacznie rozszerzyć wiedzę w zakresie chemii analitycznej, medycyny, kryminalistyki oraz biochemii.