

## **System do obrazowania trójwymiarowego spektrometrią mas (3D MSI)**

Obrazowanie metodą spektrometrii mas (MSI) stało się niezbędnym narzędziem do analizy powierzchni obiektów pochodzenia naturalnego i syntetycznego. Metody MSI osiągnęły wysoką czułość i rozdzielczość w identyfikacji pierwiastków w metalach, polimerach i półprzewodnikach. Zastosowanie do analiz pierwiastkowych MSI motywowała także studia w dziedzinie medycyny, biologii i materiałoznawstwa. W biochemii i medycynie molekularnej MSI stosuje się od wielu lat w badaniach przykładowo: lokalizacji metabolitów w mikroorganizmach, lokalizacji leków, metabolitów w tkankach czy do poszukiwania biomarkerów chorobowych itp. Obecnie obrazowanie MS wykonuje się wyłącznie w dwóch wymiarach (tylko badanie powierzchniowe, 2D).

W chwili obecnej nie ma dostępnego na rynku systemu zdolnego do bezpośredniego obrazowania w trzech wymiarach. Mapowanie składu molekularnego w trzech wymiarach jest niezwykle trudne do wykonania, głównie z przyczyn technicznych.

Celami tego projektu są: budowa systemu 3D LARESI, który nadaje się do obrazowania 3D spektrometrią mas, testy tego systemu oraz analizy 3D MSI próbek biologicznych. Planowany system będzie miał dwa źródła jonów. Układ optyczny będzie składał się z lasera impulsowego emitującego dalszą podczerwień oraz nowatorski tor optyczny. Proponowana konfiguracja będzie w stanie precyzyjnie kontrolować usuwanie wybranych warstw badanego materiału, co ma kluczowe znaczenie dla analizy 3D. Dodatkowo, optyka zapewni bardzo wysoką rozdzielczość analizy. Planuje się, że w tym projekcie zostanie wykonana konfiguracja systemu 3D LARESI i po wstępnych testach zostanie wykorzystana do pierwszego 3D MSI tkanki biologicznej. Obiekty, które będą analizowane to tkanki roślinne, zwierzęce, a także tkanki ludzkich nowotworów nerki i pęcherza moczowego. Wyniki zostaną porównane z tymi uzyskanymi innymi metodami - takimi jak MALDI, oraz z naszymi własnymi metodami opartymi o nanocząstki metali.

Wybrane obszary zastosowań nowego systemu 3D MSI:

- Lokalizacja 3D metabolitów pierwotnych i wtórnych w tkankach roślinnych i zwierzęcych, badanie przemian metabolitów
- Badania biomarkerów chorobowych - przykładowo analiza składu tkanki nowotworowej, precyzyjne rozróżnienie między tkanką normalną a nowotworową
- Analiza przenikania substancji chemicznych przez skórę – szczególnie ważna w chemii kosmetycznej; analiza metabolitów produktów kosmetycznych i ich lokalizacja
- Analiza składu materiałów syntetycznych i naturalnych – polimerów, kompozytów; badanie składu i grubości warstw itp.
- Analiza biofilmów i ich interakcji z materiałami (w tym biofilmów na metalach)
- Analiza całych organizmów
- Analiza skóry ludzkiej pod kątem zmian patologicznych we wczesnych stadiach
- Analiza materiałów mineralnych
- Analiza szerokiej gamy materiałów w kryminalistyce (np. 3D MSI włosów dla markerów chorób, a także w poszukiwaniu narkotyków)