

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

### Badania porównawcze ciekłojonowych i standardowych matryc stosowanych w spektrometrii z jonizacją MALDI

Spektrometria mas z jonizacją laserem wspomagana matrycą oraz analizatorem czasu przelotu (MALDI-TOF-MS) dotychczas stosowana była do identyfikacji dużych biomolekuł takich jak białka, polimery, kwasy nukleinowe oraz peptydy. Do badania tych związków zazwyczaj stosowano standardowe matryce, będące pochodnymi kwasu benzoowego, cynamonowego oraz kwas synapinowy.

Niestety ze względu na ich krystalizację na płytce analiza jakościowa i ilościowa związków niskocząsteczkowych, szczególnie farmaceutyków była dotychczas mało wiarygodna. Głównym powodem była duża ilość sygnałów pochodzących od jonizującej się matrycy, która uniemożliwiała identyfikację badanych substancji. Problem stanowiło również nierównomierne rozmieszczenie związku na powierzchni kryształów co ograniczało powtarzalność pomiarów oraz wydłużało czas analizy. Rewolucyjne w tej dziedzinie okazały się badania opublikowane w 2001 roku dotyczące drugiej generacji cieczy jonowych, nazywanych ciekłojonowymi matrycami.

Matryce ciekłojonowe (MCJ ang. *Ionic Liquid Matrices*, ILMs) to sole organiczne powstałe w wyniku prostej reakcji zobojętniania. Substratami tej reakcji są krystaliczna standardowa matryca MALDI (np. kwasu  $\alpha$ -cyjano-4-hydroksycynamonowego) oraz organiczna zasada (np. diizopropylodetyloamina). Ciekłojonowe matryce po raz pierwszy w technice MALDI-MS użyto w 2001 roku, jednak pomimo wielu korzyści z ich stosowania nie są powszechnie wykorzystywane w analizie związków niskocząsteczkowych. Wynika to głównie z braku wiedzy dotyczącej ich natury oraz ich potencjalnych możliwości aplikacyjnych.

Dlatego też **głównym celem projektu jest analiza porównawcza ciekłojonowych oraz standardowych matryc stosowanych w spektrometrii MALDI**, która będzie polegała na ocenie potencjału aplikacyjnego pod kątem analizy ilościowej oraz jakościowej różnych grup związków niskocząsteczkowych. W prezentowanym projekcie postawiono hipotezę badawczą, która zakłada, że **matryce ciekłojonowe dzięki swojemu płynnemu charakterowi, jonowej budowie i lepszej, od materiałów konwencjonalnych, homogeniczności charakteryzują się konkurencyjnym potencjałem jonizacyjnym wobec analitów niskocząsteczkowych oraz nie generują wysokiego tła analiz**. Aby to udowodnić zaplanowano szereg eksperymentów z zakresu badań podstawowych. Należy w tym miejscu wspomnieć, że zostały już przeprowadzone badania wstępne, których pozytywny wynik jest motywatorem do dalszego badania natury ciekłojonowych matryc oraz rozwoju ich potencjału aplikacyjnego w spektrometrii MALDI.

Schemat badań zaplanowanych w ramach niniejszego projektu ma doprowadzić do wyboru najefektywniejszej spośród typowanych matrycy do oznaczeń ilościowych wybranych grup związków niskocząsteczkowych. Ponadto szlak procedury badawczej zakłada również ryzyko odrzucenia tych matryc, które nie będą spełniały wyznaczonych kryteriów. Pierwszy etap badań będzie polegał na zbadaniu jonowego charakteru płynnych matryc poprzez wyznaczenie zależności pomiędzy lepkością a przewodnością. W drugim etapie sprawdzana będzie jednorodność uzyskanej plamki (mieszanka matryca/analit), powtarzalność pomiarów, a w etapie trzecim badanie potencjału jonizacyjnego wybranych grup związków niskocząsteczkowych poprzez wykonywanie analiz za pomocą techniki MALDI-MS z wykorzystaniem wytypowanych po etapie badań wstępnych CJM. W kolejnym etapie zostanie wykonana analiza ilościowa z wykorzystaniem kalibracji zewnętrznej oraz wewnętrznej (wzorzec znakowany izotopowo  $^2\text{H}$  lub  $^{13}\text{C}$ ) za pomocą techniki MALDI-MS, która pozwoli na porównanie jakości analiz z wykorzystaniem CJM oraz standardowych matryc. Projekt zakończy się walidacją oznaczeń końcowych wybranych analitów. Metoda, której walidacja osiągnie najlepszy wynik umożliwi analizę próbek rzeczywistych (np. analizę pozostałości farmaceutyków w środowisku).

Pozytywne zakończenie projektu będzie prowadziło do powstania taniego, łatwego a przede wszystkim konkurencyjnego w stosunku do powszechnie stosowanych metod chromatograficznych narzędzia analitycznego jakim jest technika spektrometryczna MALDI-MS. Warto dodać, że wykorzystanie tej techniki wpisuje się w nurt zielonej chemii, przyjaznej środowisku ze względu na niskie zużycie rozpuszczalników oraz małą odpadowość. Realizacja projektu będzie miała istotny wkład w rozwój nauki, w szczególności chemii analitycznej i fizycznej.