

Dwukrotny laureat Nagrody Nobla, prof. L.C. Pauling mawiał, że rozpoznanie molekularne w przyrodzie ożywionej, tzn. zdolność rozpoznawania jednej cząsteczki przez inną, to jedna z największych tajemnic życia. W trakcie miliardów lat ewolucji, Matka Natura wykształciła bardzo skuteczne sposoby specyficznego rozpoznawania molekularnego (przeciwciało-antygen, enzym-substrat, histon-DNA, itd.). Naśladując Naturę, zamierzamy opracować sztuczne materiały zdolne do rozpoznawania molekularnego. Posłuży nam do tego wdrukowanie molekularne. Prowadzi ono do wytworzenia polimeru wdrukowanego molekularnie (*ang.* molecularly imprinted polymers, MIPs). Przygotowanie MIP-u polega na wytworzeniu najpierw kompleksu molekularnego szablonu, którym najczęściej jest oznaczana substancja, z monomerami funkcyjnymi. Następnie, po dodaniu monomerów sieciujących, kompleks ten jest polimeryzowany. W efekcie otrzymujemy polimer z uwiecznionymi w nim cząsteczkami szablonu. Po ich usunięciu, w polimerze pozostają luki molekularne pasujące do tych cząsteczek wielkością i kształtem. Innymi słowy, taki „placek drożdżowy z wydłubanymi rodzynkami”. Te inspirowane naturą „inteligentne materiały” zdolne są do selektywnego rozpoznawania i wiązania cząsteczek wybranej substancji, nawet w obecności innych substancji o podobnej strukturze.

W naszym projekcie zastosujemy polimery wdrukowane molekularnie do wytworzenia selektywnych chemoczuJNIKÓW do oznaczania toksycznych zanieczyszczeń w żywności pochodzenia zwierzęcego. Antybiotyki (np. metronidazol **1**) i hormony wzrostu (somatropina wołowa, BST **2**) są szeroko stosowane w hodowli zwierząt. Ich nadużywanie może z jednej strony doprowadzić do wyhodowania lekoopornych szczepów bakterii i zarażenia nimi konsumentów a z drugiej – do niepożądanego obecności tych farmaceutyków w produktach mięsnych i nabiale. Dlatego zarówno producenci tej żywności jak i służby nadzorujące jej produkcję potrzebują tanich, szybkich i niezawodnych testów umożliwiających selektywne wykrywanie ww. farmaceutyków w tych produktach. Stosowane obecnie metody wykrywania i oznaczania antybiotyków i hormonów w produktach spożywczych pochodzenia zwierzęcego są czasochłonne i kosztowne. W wielu przypadkach wyniki tych badań są dostępne dopiero wówczas, gdy produkty te są już dawno sprzedane w supermarkecie.

Aby sprostać powyższemu wyzwaniu, **proponujemy wykonanie badań** obejmujących zaprojektowanie i wykonanie czujników chemicznych (chemoczuJNIKÓW) oraz opracowanie, przetestowanie i zweryfikowanie procedur selektywnego oznaczania antybiotyków i hormonów w ww. produktach. Aby MIP mógł służyć, jako element rozpoznający chemoczuJNIKA, a co za tym idzie nadawać mu wysoką selektywność, należy osadzić ten polimer pod postacią cienkiej warstwy na powierzchni czujnika. Najdogodniejszą metodą takiego osadzania jest elektropolimeryzacja, która pozwala na uzyskanie cienkich, płaskich ciągłych warstw polimerów przewodzących. Wytworzone tak chemoczuJNIKI MIP są wysoce selektywne, ale ich czułość często jest niewystarczająca. Dlatego też **w ramach naszego projektu opracujemy nowe i niedrogie metody osadzania warstw MIP w postaci mikro- i nanostruktur**. Pozwala to na znaczne poprawienie parametrów pracy chemoczuJNIKÓW. Jednak opracowane do tej pory metody osadzania takich mikro-/nanoMIP-ów są skomplikowane i kosztowne. W tym celu zastosujemy łatwo dostępne materiały włókniste takie jak, papierki chromatograficzne, filtry celulozowe, membrany do dializy, tkaniny itp. jako matryce, które odcisną swoje kształty jak foremki do piasku i po usunięciu pozostawią warstwy MIP ukształtowane na wzór pustych przestrzeni wewnątrz tych materiałów. **Nasze badania skoncentrowane będą głównie na wyjaśnieniu jak warunki prowadzenia polimeryzacji wewnątrz takich materiałów wpływają na kształt i właściwości uzyskiwanych warstw polimerowych**. Procedury te zostaną w taki sposób opracowane by uzyskiwać jak najlepsze parametry pracy chemoczuJNIKÓW opartych na takich warstwach MIP.

Nasz interdyscyplinarny, pionierski Projekt łączy inżynierię materiałową, technologię polimerów, chemię analityczną i supramolekularną z toksykologią i nanotechnologią. Najważniejszym efektem jego realizacji będzie zdobycie nowej podstawowej wiedzy na temat zjawisk rządzących osadzaniem warstw polimerów przewodzących, w tym przewodzących warstw MIP. Dzięki temu opracujemy nowe, łatwe i niedrogie metody osadzania warstw MIP w formie mikro-/nanostruktur. Pozwoli to na zaprojektowanie tanich i łatwych w obsłudze chemoczuJNIKÓW, które umożliwią oznaczanie tych zanieczyszczeń w produktach pochodzenia zwierzęcego ZANIM produkty te trafią na sklepowe półki. W ten sposób zastąpimy drogie i czasochłonne procedury dotychczas stosowane do wykrywania i oznaczania farmaceutyków weterynaryjnych, nowymi, szybkimi i niezawodnymi testami z wykorzystaniem opracowanych przez nas mikro-/nanoMIP-ów. Można więc wyobrazić sobie w niedalekiej przyszłości sytuację, w której klient wejdzie do sklepu spożywczego z przenośnym urządzeniem (wielkości telefonu komórkowego) w dłoń i sprawdzi jakość kupowanego mięsa.

