

Cel projektu

Nadrzędnym celem projektu będzie opracowanie **innowacyjnej procedury analitycznej**, która mogłaby być zastosowana w **bezpośrednim** monitorowaniu wtórnych produktów utlenienia tłuszczów powstających podczas procesu smażenia zanurzeniowego. W ramach projektu badawczego zostanie przedstawione podejście mające na celu **wytypowanie wyróżników stopnia zużycia olejów** wykorzystywanych do smażenia oraz **śledzenie zmian stężenia związków rakotwórczych** z listy IARC, które mogą występować w oparach. Dodatkowo określony zostanie wpływ parametrów procesu smażenia na skład oparów powstających podczas tego procesu.

Powody podjęcia tematyki badawczej oraz badania realizowane w projekcie

Jednym z priorytetów podczas produkcji żywności jest zapewnienie odpowiedniej jakości produktów spożywczych. Dotyczy to nie tylko gotowych produktów, ale także surowców z których są one produkowane czy półproduktów powstających podczas etapu przygotowania żywności. Jedną z najbardziej popularnych metod przygotowania żywności jest **smażenie**. W wyniku procesu smażenia, pod wpływem wysokiej temperatury, może dochodzić do wielu reakcji chemicznych, w których substratami są składniki żywności, olej w którym zanurzona jest żywność oraz składniki powietrza. Do najważniejszych reakcji można zaliczyć utlenianie, hydrolizę, polimeryzację, cyklizację oraz reakcję Maillarda. Produktami powyższych reakcji są związki chemiczne, których spożycie może być niebezpieczne dla zdrowia człowieka. Produkty termicznej degradacji olejów jadalnych mogą **powodować zmiany nowotworowe, choroby układu krążenia czy chorobę Alzheimera i Parkinsona**. Wtórne produkty utleniania tłuszczów są jedną z najliczniejszych grup związków chemicznych powstających podczas smażenia. Są to głównie krótkołańcuchowe nasycone i nienasycone aldehydy oraz ketony. Ich obecność w oparach unoszących się nad naczynia, w którym odbywa się smażenie może dostarczyć cennych informacji zarówno o stopniu zużycia oleju, ale także o wpływie powstających oparów na zdrowie człowieka. Opracowanie procedury analitycznej, którą można by było wykorzystać do śledzenia zmian w składzie oparów emitowanych podczas smażenia umożliwiłoby lepsze poznanie procesu formowania się związków z grupy LZO na skutek degradacji olejów. Dotychczas stosowane metody albo uniemożliwiają pomiar w czasie rzeczywistym, albo służą do określania **składu fazy nadpowierzchniowej oleju, który różni się od składu wyziewów generowanych podczas smażenia**.

Rozwiązaniem mogłoby być wykorzystanie urządzenia, które umożliwia monitoring stężenia szerokiej gamy związków z grupy LZO w czasie rzeczywistym, bez konieczności przeprowadzenia etapu przygotowania próbek i charakteryzującego się wysoką czułością. Tego typu urządzeniem jest **spektrometr mas reakcji przeniesienia protonu**, w którym zastosowano analizator czasu przelotu (**PTR-TOFMS**). W urządzeniu tym wskutek reakcji jonów hydroniowych, będących nośnikiem protonu, a lotnymi związkami organicznymi charakteryzującymi się odpowiednim powinowactwem do protonu powstają jony, które następnie są wykrywane i oznaczane. Spektrometria mas reakcji przeniesienia protonu posiada jednak pewne ograniczenia, wśród których najistotniejszym jest brak dokładnej identyfikacji związków chemicznych. By rozwiązać ten problem w projekcie uwzględniono wykorzystanie **kompletnej dwuwymiarowej chromatografii gazowej** z detektorem TOFMS (**GC×GC-TOFMS**), przy użyciu której możliwe jest dokładne jakościowe określenie składu oparów. Zestawiając ze sobą obie te techniki **otrzymuje się komplementarne, kompleksowe rozwiązanie**, które mogłoby być wykorzystane do jakościowego i ilościowego badania składu oparów powstających podczas procesu smażenia. Dużym wyzwaniem będzie wprowadzenie próbek oparów emitowanych podczas smażenia do obu tych urządzeń. W związku z tym planuje się wykonanie **autorskiego, dedykowanego rozwiązania**, w którym próbka oparów **pobierana jest w sposób ciągły do analizy** z wykorzystaniem **PTR-TOFMS**, natomiast do analizy jakościowej wykorzystana jest **technikę mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej (SPME)**. Kompletnie rozwiązanie obejmujące system pobierania próbek jak i opracowaną procedurę analityczną stanowi więc element nowości naukowej a prowadzone badania będą miały charakter badań podstawowych.

Podsumowując, w ramach przedkładanego projektu planuje się opracowanie **kompletnej procedury analitycznej, zawierającej system pobierania i dystrybucji próbki oraz wykorzystującej komplementarne techniki GC×GC i PTR-TOFMS do wytypowania wyróżników stopnia zużycia oleju wykorzystywanego do smażenia oraz do śledzenia zmian stężenia szkodliwych związków emitowanych podczas smażenia żywności**.