Mykotoksyny stanowią grupę wtórnych metabolitów pochodzenia grzybicznego. Ze względu na zdolność grzybów do adaptacji do warunków środowiskowych mogą one rosnąć na plantacjach zbóż i roślin, zanieczyszczając je. Spożywanie takich plonów i uzyskiwanych z nich produktów spożywczych jest główną drogą ekspozycji ludzi i zwierząt na mykotoksyny, powodujące poważne problem zdrowotne. Aflatoksyny (AFs) są grupą mykotoksyn produkowanych przez Aspergillus flavus i A. parasiticus, obejmującą AFB1, AFB2, AFG1 i AFG2 oraz ich metabolity AFM1, AFM2, AFP1, AFP2, AFQ1, AFQ2 i AFL. Są one znane z wywoływania ostrej i chronicznej toksyczności, jak również efektów hepatotoksycznych, mutagennych i rakotwórczych w organizmie człowieka. W Unii Europejskiej maksymalna zawartość pozostałości aflatoksyn w produktach spożywczych została ustalona na 4 µg/kg, a zawartość AFB1 nie może przekroczyć 2 µg/kg.

W ostatnich latach obserwuje się rosnącą popularność roślin leczniczych. Kwestia dopuszczenia konopi do celów medycznych jest tematem debat toczących się w środowisku naukowym i kręgach politycznych. Fitokannabinoidy wpływają na system endokannabinoidowy, odpowiedzialny za regulację wielu procesów zachodzących w organizmie ludzkim. Jednakże głównym składnikiem obecnym w konopi jest Δ9-THC, który posiada właściwości narkotyczne, stąd jego dozwolona zawartość jest regulowana prawem międzynarodowym. Jednak, jak opisują różne grupy badawcze, dopuszczalna ilość jest często przekraczana, stąd bezpieczeństwo spożywania rosnącego portfolio produktów zawierających kannabinoidy jest ciągle kwestionowane.

Mając na względzie możliwe zagrożenia związane ze konsumpcją produktów spożywczych zawierających aflatoksyny i kannabinoidy, istnieje ciągłe zainteresowanie rozwojem nowych, bardziej niezawodnych, szybszych i w pełni zautomatyzowanych metod analitycznych umożliwiających ocenę bezpieczeństwa żywności.

Cel i zakres badań

Celem projektu jest rozwój nowych metod detekcji i oznaczania aflatoksyn i kannabinoidów w produktach spożywczych, takich jak herbata, mleko, miód, oleje, żelki i płatki. Chromatografia z eluentem w stanie nadkrytycznym (SFC) sprzężona z tandemowym spektrometrem mas (MS/MS) będzie stosowana jako główna technika analityczna. W celu wyizolowania aflatoksyn i kannabinoidów z matrycy żywności zastosowana zostanie ekstrakcja płynem w stanie nadkrytycznym (SFE), w której możliwe jest użycie łagodniejszych warunków oraz zminimalizowanie narażenie na światło i atmosferę utleniającą, zapobiegając degradacji analitów. Ponadto liczba manualnych etapów jest znacznie zredukowana w porównaniu z najczęściej stosowanymi technikami ekstrakcji, ograniczając ekspozycję analityka na szkodliwe substancje. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na zastosowanie CO_2 w stanie nadkrytycznym, zarówno czystego jak i zmieszanego z modyfikatorami i dodatkami, jako faza ruchoma i ekstrahent. Sprawdzona zostanie możliwość użycie systemu online SFE-SFC do w pełni zautomatyzowanej analizy. Opracowane metody będą ocenione pod względem wydajności ekstrakcji, zakresu liniowej odpowiedzi, granicy wykrywalności, dokładności, precyzji i efektu matrycy. Następnie zostaną zastosowane w analizie produktów spożywczych dostępnych na lokalnym rynku. Ponadto przeprowadzone zostaną badania degradacji aflatoksyn i kannabinoidów w różnych warunkach przechowywania (temperatura, wilgotność) i przygotowania (gotowanie, pieczenie). Aby ułatwić optymalizację warunków pomiaru i obróbkę danych, zastosowane zostaną różne strategie chemometryczne.