

Popularnonaukowe streszczenie projektu badawczego

Oleje roślinne o właściwościach prozdrowotnych zawierają m.in. znaczne ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), które są szczególnie podatne na procesy utleniania. Z tego powodu stabilność oksydacyjna olejów bogatych w PUFA powinna być szczególnie kontrolowana podczas produkcji, przetwarzania, przechowywania czy ogrzewania. W większości olejów roślinnych obecne są związki fenolowe o potwierdzonych właściwościach antyoksydacyjnych, jednak ich ilość jest niewystarczająca by chronić PUFA i triacyloglicerole (TAG) przed niekorzystnymi procesami oksydacyjnymi. Poza tym związki te są usuwane podczas procesu technologicznego - tłoczenia i rafinacji oleju. Istnieje zatem konieczność suplementacji olejów roślinnych przeciwutleniaczami. Jednakże dodawanie naturalnych antyoksydantów do olejów oraz produktów spożywczych zawierających w swoim składzie tłuszcze jest ograniczone z powodu ich hydrofilowego charakteru.

Dlatego podstawowym celem projektu badawczego będzie przeprowadzenie badań podstawowych nowych syntetycznych antyoksydantów o charakterze amfifilowym i interesującym potencjale dla przemysłu tłuszczowego uzyskanych w wyniku zmodyfikowanej estryfikacji kwasów fenolowych z alkoholami bez rozpuszczalnika oraz estrów β -sitosterolu z kwasami fenolowymi.

Ostatnie badania dowiodły, że komercyjnie dostępne i stosowane w produktach spożywczych syntetyczne antyutleniacze takie jak butyloowany hydroksyanizol (BHA), butyloowany hydroksytoluen (BHT) i galusan propylu nie są obojętne dla zdrowia, gdyż charakteryzują się cytotoksycznością wobec prawidłowych komórek. W związku z tym faktem, systematycznie wzrasta zainteresowanie substancjami o właściwościach przeciwutleniających pochodzenia roślinnego. Jednak hydrofilowy charakter tych przeciwutleniaczy zmniejsza ich skuteczność w stabilizowaniu układów lipofilowych, tj. olejach i produktach zawierających w swoim składzie tłuszcze, szczególnie emulsjach. W celu zwiększenia hydrofobowości kwasów fenolowych zostanie wykorzystana lipofilizacja polegająca na zmodyfikowanej estryfikacji grupy karboksylowej kwasu fenolowego za pomocą alkoholu, produktem której będą amfifilowe związki o oryginalnych właściwościach funkcjonalnych, podwyższonej aktywności antyutleniającej w stosunku do substratów, zwiększonym działaniu antynowotworowym, niewidocznej toksyczności wobec komórek prawidłowych i większej biodostępności, co umożliwi ich stosowanie w olejach roślinnych i żywności wytwarzanej na ich bazie. Nowe związki zostaną porównane z zsyntetyzowanymi naturalnie występującymi w roślinach sterolowymi estrami kwasów fenolowych.

W ramach projektu określony zostanie wpływ budowy chemicznej zsyntetyzowanych estrów oraz ich stężenia i interakcji ze składnikami olejów i/lub produktów tłuszczowych suplementownych nowymi antyoksydantami.

Głównym zadaniem antyoksydantów dodawanych do olejów i produktów zawierających tłuszcze jest ochrona przed procesami oksydacyjnymi zachodzącymi podczas magazynowania potęgowanymi w trakcie ogrzewania np. podczas procesu smażenia. Dlatego, zostanie określony wpływ budowy chemicznej nowych estrów dodanych w różnych stężeniach oraz warunków przechowywania i prowadzenia procesu ogrzewania (wysokość warstwy oleju, czas, temperatura) na stabilność oksydacyjną i aktywność antyutleniającą wzbogaconych olejów. W realizacji tego zadania badawczego metody standardowe pozwalające na ocenę stopnia zjełczenia oraz ilości pierwotnych i wtórnych produktów utlenienia zostaną zastąpione zaproponowanymi metodykami wykorzystującymi techniki spektroskopowe tj. spektroskopia w zakresie średniej podczerwieni (FTIR) i spektrofluorymetria.

Planowane jest również badanie biodostępności fenolipidów dodanych do olejów roślinnych w dwu- i trójstopniowym modelu przewodu pokarmowego *in vitro* obejmującym układy: żołądek – jelito cienkie oraz jama ustna – żołądek – jelito cienkie.

W związku z ograniczoną ilością informacji o skutkach toksycznego działania nowych antyoksydantów – fenolipidów przede wszystkim w stosunku do komórek prawidłowych, określona zostanie cytotoksyczność *in vitro* zsyntetyzowanych estrów kwasów fenolowych i ich pochodnych z alkoholami o różnej długości łańcucha alkilowego dostępnymi metodami m.in. testem MTT czy testem żywotności z czerwienią obojętną w stosunku komórek normalnych. Poza tym oznaczenie poziomu reaktywnych form tlenu w komórkach metodą H2DCFDA i całkowitej aktywności antyutleniającej metodą kolorymetryczną (Total Antioxidant Capacity (TAC) Colorimetric Assay Kit) poszerzy zakres cennych informacji o korzyściach zdrowotnych dodawania fenolipidów do żywności. Badania te będą uzupełnione poszukiwaniem zależności pomiędzy aktywnością przeciwnowotworową nowych estrów testowaną m.in. wobec komórek raka płuca A549, raka szyjki macicy HeLa, a ich strukturą chemiczną.