

Związki lipidowe utożsamiane są głównie ze skoncentrowanym źródłem energii dostarczanej z pożywieniem lub formą przechowywania energii zapasowej w organizmie ludzkim. Na przestrzeni ostatniej dekady zaobserwować można jednak wzrost zainteresowania lipidomiką, dziedziną nauki mającą na celu określenie roli związków lipidowych w funkcjonowaniu ludzkiego organizmu, zarówno w stanie fizjologicznym, jak i patologicznym. Istotnym elementem badań lipidomicznych jest również zrozumienie wpływu lipidów dostarczanych z pożywieniem na molekularne mechanizmy działające zarówno na poziomie komórkowym, tkankowym, jak i całego organizmu.

Bogatym źródłem fosfolipidów dostarczanych do organizmu z pożywieniem są żółtka jaj, wątroba wieprzowa, czy produkty sojowe. Po spożyciu, związki te są wchłaniane w przewodzie pokarmowym w ponad 90%, w tym około 20% spośród nich jest absorbowanych w niezmodyfikowanej formie, z pominięciem etapu ich hydrolizy przez fosfolipazy obecne w przewodzie pokarmowym. Powstałe produkty trawienia obejmujące lizofosfolipidy i wolne kwasy tłuszczowe są następnie wchłaniane przez komórki nabłonkowe jelita cienkiego, gdzie ulegają ponownej resyntezie do fosfolipidów. W kolejnym etapie substancje te są uwalniane do układu krwionośnego lub limfatycznego w postaci lipoprotein i rozprowadzane po organizmie ludzkim. Dostarczone z pożywieniem fosfolipidy mogą następnie zostać wbudowane w błonowe struktury komórkowe lub być przekształcone do cząsteczek uczestniczących w sygnalizacji komórkowej. Szczególną aktywnością biologiczną charakteryzują się fosfolipidy posiadające w swojej strukturze wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Z drugiej strony związki te są szczególnie podatne na utlenienie. Długotrwała termiczna obróbka żywności doprowadzić może do powstania szeregu produktów utlenienia, wśród których wyróżnić można utlenione fosfolipidy. Z tego względu pierwszym celem przedstawionego projektu jest charakterystyka produktów termicznego utlenienia fosfolipidów wyizolowanych z żółtka jaja kurzego, będącego głównym żywieniowym źródłem fosfolipidów. W tym celu wykorzystany zostanie zestaw technik analitycznych obejmujących testy spektrofotometryczne, pozwalające na monitorowanie procesu utlenienia fosfolipidów oraz metody chromatograficzne umożliwiające ich separację, identyfikację oraz analizę ilościową.

Przeprowadzone do tej pory badania wskazują, że produkty utlenienia fosfolipidów powstające w organizmie ludzkim przyczyniają się m. in. do rozwoju miażdżycy tętnic, stanów zapalnych, czy niedokrwienia. Jednakże, w literaturze brakuje informacji dotyczących określenia wpływu produktów utleniania fosfolipidów dostarczanych do organizmu z pożywieniem na funkcjonowanie komórek nabłonkowych jelita, narażonych na bezpośredni kontakt ze zmodyfikowanymi fosfolipidami. Wysoka biodostępność natywnych fosfolipidów sugeruje również wysoką biodostępność produktów ich utlenienia. Jeśli taka sytuacja miałaby miejsce, wysoce bioaktywne utlenione fosfolipidy mogłyby być nie tylko produktem wewnątrzkomórkowego utlenienia, ale także być dostarczane do komórek bezpośrednio z pożywienia. Z tego względu w przedstawionych badaniach planuje się określić toksyczność utlenionych fosfolipidów w stosunku do ludzkich komórek jelita grubego. W celu odzwierciedlenia procesów zachodzących w ludzkim przewodzie pokarmowym planuje się poddać utlenione fosfolipidy trawieniu jelitowemu w warunkach laboratoryjnych, a także określić toksyczność produktów ich rozpadu, obejmujących lizofosfolipidy i wolne kwasy tłuszczowe. Ponadto w ramach proponowanego projektu planuje się określić potencjalną zdolność utlenionych fosfolipidów i produktów ich trawienia do wywołania stresu oksydacyjnego w komórkach jelita grubego. W tym celu planuje się oznaczyć stopień degradacji komórkowego DNA oraz utlenienie białek i lipidów występujących w komórkach narażonych na działanie zmodyfikowanych w wyniku utlenienia fosfolipidów i produktów ich trawienia.

W rezultacie przeprowadzonych badań możliwe będzie scharakteryzowanie produktów utlenienia fosfolipidów, które potencjalnie odpowiedzialne są za negatywny wpływ na zdrowie konsumentów. Ponadto możliwe będzie określenie warunków, w których dochodzi do powstania fosfolipidów zmodyfikowanych w wyniku utlenienia, powstających w skutek obróbki termicznej żółtka jaja kurzego. Planowane badania pozwolą również na poznanie potencjalnego mechanizmu toksycznego działania tych związków na poziomie komórek przewodu pokarmowego, co może przyczynić się do zrozumienia przyczyn powstawania chorób dietozależnych, w przypadku których związki lipidowe, a zwłaszcza bioaktywne fosfolipidy odgrywają istotną rolę.