

Uniepalniacze bromoorganiczne należą do jednych z najskuteczniejszych substancji ograniczających spalanie materiałów syntetycznych. Z tego powodu związki te znalazły szerokie zastosowanie przy produkcji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, tekstyliów, mebli oraz innych produktów codziennego użytku. Bromowane uniepalniacze stanowią 25% wszystkich środków zmniejszających palność. Zawartość tych substancji w gotowym produkcie wynosi od 5% do 30%. Spośród omawianej grupy substancji, najczęściej stosowany jest tetrabromobisfenol A (TBBPA), który stanowi 60% globalnej produkcji substancji uniepalniających. Produkcja TBBPA odbywa się głównie w Stanach Zjednoczonych, Chinach, Japonii i Izraelu. Tym niemniej, związek ten jest powszechnie stosowany na całym świecie, ponieważ jest importowany jako składnik półfabrykatów (tworzywa poliwęglanowe, żywice epoksydowe) oraz składnik gotowych wyrobów, np. mebli, tekstyliów, urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Innymi badanymi związkami należącymi do grupy bromofenolowych uniepalniaczy są tetrabromobisfenol S (TBBPS), 2,4,6-tribromofenol (2,4,6-TBP) oraz pentabromofenol (PBP).

W 2012 roku Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności stwierdził, że nie można określić zagrożenia dla zdrowia człowieka spowodowanego przez związki bromofenolowe ograniczające palność ze względu na niewystarczające dane dotyczące obecności tych substancji w żywności i łańcuchu pokarmowym, a także z powodu bardzo ograniczonej liczby badań toksykologicznych. Oprócz populacji ogólnej, najbardziej narażeni na omawiane substancje są pracownicy zatrudnieni przy ich produkcji, pakowaniu i transporcie.

Dotychczas uzyskane przez Wnioskodawcę wyniki wykazały szkodliwy wpływ TBBPA, TBBPS, 2,4,6-TBP oraz PBP na jednojądrzaste komórki krwi obwodowej człowieka. Stwierdzono, że badane substancje obniżają żywotność komórek, zmieniają ich parametry morfologiczne, obniżają poziom ATP, wzmagają tworzenie reaktywnych form tlenu (RFT), a ponadto indukują peroksydację lipidów oraz uszkodzenia oksydacyjne białek (praca w przygotowaniu). Obecnie prowadzone badania potwierdzają również genotoksyczny potencjał bromowanych uniepalniaczy na badane komórki krwi (m.in. uszkodzenia jednoniciowe i dwuniciowe DNA).

Celem niniejszych badań będzie porównanie potencjału apoptotycznego TBBPA, TBBPS, 2,4,6-TBP oraz PBP w jednojądrzastych komórkach krwi obwodowej człowieka oraz określenie mechanizmu działania tych substancji w badanych komórkach. Projekt obejmować będzie analizy, które określą zmiany w przepuszczalności błony komórkowej oraz zmiany w transbłonowym potencjale mitochondrialnym i poziomie jonów wapnia w cytozolu komórek. Analizowane będą również zmiany w aktywności kaspazy-3, -8, -9, poziomie ciężkiej polimerazy poli(ADP-rybozy)-1 oraz kondensacji chromatyny.

Jednojądrzaste komórki krwi obwodowej stanowią bardzo użyteczny model badawczy wykorzystywany w ocenie wpływu ksenobiotyków na komórki jądrzaste. Komórki te pełnią kluczową rolę w odpowiedzi immunologicznej organizmu człowieka. Zaburzenia w funkcjonowaniu jednojądrzastych komórek krwi mogą powodować tzw. „paraliż immunologiczny” objawiający się podatnością organizmu na wpływ patogenów, co w konsekwencji może prowadzić do rozwoju chorób zakaźnych w tym sepsy. W pracach badawczych wykazano, że przyspieszona apoptoza limfocytów (głównych komórek wchodzących w skład jednojądrzastych komórek krwi) odgrywa istotną rolę w rozwoju licznych chorób w tym nowotworów i chorób autoimmunologicznych (astma, alergia). Wykazano również związek między narażeniem na TBBPA, a rozwojem cukrzycy typu 2, otyłości oraz nowotworów u ludzi. Ponadto stwierdzono, że omawiane związki wywierają m.in. niekorzystny wpływ na układ endokrynnny poprzez zakłócanie metabolizmu niektórych hormonów. Bromoorganiczne związki ograniczające palność posiadają zdolność bioakumulacji w organizmach żywych, co z kolei prowadzi do ich biomagnifikacji w łańcuchu pokarmowym.

Brak lub niedostateczna ilość danych toksykologicznych opisujących wpływ bromofenolowych uniepalniaczy na środowisko, organizmy żywe w tym organizm człowieka wymusza określenie mechanizmów ich działania na poziomie komórkowym. Intencją niniejszych badań jest również zwrócenie uwagi na problem wynikający z powszechnego stosowania uniepalniaczy bromofenolowych w produktach codziennego użytku, narażenia ludzi na te substancje oraz ich szkodliwego wpływu na organizm człowieka. Popularyzacja wyników badań może przyczynić się (w przypadku wykazania szkodliwego oddziaływania badanych związków) do ograniczenia ich stosowania w przemyśle oraz/lub zastąpienia ich mniej szkodliwymi analogami.