

Obecne szacunki wskazują, że ludzkość wyprodukowała w 2015 roku 4,9 miliarda ton różnych wyrobów plastikowych. Biorąc pod uwagę wymogi rynku, naukowcy spodziewają się, że do roku 2050 produkcja osiągnie 12 miliardów ton. Plastikowe produkty zanieczyszczające środowisko powoli rozpadają się na coraz mniejsze fragmenty, tworząc w końcu mikro- i nanoplastik (MNPlastik). MNPlastik są to małe cząsteczki plastiku o różnym kształcie i wielkości, które można znaleźć w powietrzu, glebie, wodzie, ale także w organizmie człowieka i zwierząt. Zgodnie z definicją, MNPlastik mają wielkość mniejszą niż 5 mm i pochodzą z różnych źródeł, takich jak produkty codziennego użytku, tekstylia, rolnictwo, śmieci i inne. Część mikroplastiku o wielkości poniżej 1 μm czasami nazywa się nanoplastikiem.

Większość plastikowych produktów obecnych w środowisku to trudno rozkładające się polimery termoplastyczne, takie jak polietylen, polipropylen, polistyren, polichlorek winylu, politereftalan etylenu i poliuretan. Co więcej, niektóre z ostatnio opracowanych biodegradowalnych plastików, np. polimery kwasu mlekowego, też tworzą MNPlastik ponieważ okazało się, że w warunkach środowiskowych nie rozkładają się do końca. Chociaż zanieczyszczenie MNPlastik jest rozpowszechnione, nasza wiedza na temat jego szkodliwości jest ograniczana.

Coraz więcej danych wskazuje, że MNPlastik może stanowić zagrożenie dla organizmów wodnych. Obserwacje organizmów wodnych w różnych środowiskach wodnych wskazują, że MNPlastik pobierany jest przez organizmy we wszystkich środowiskach, włączając powierzchnię wody, ton, zwierzęta denne, estuaria, plaże i parki wodne. Stwierdzono, że ponad 220 różnych gatunków zwierząt wodnych zjada zawiesiny zawierające MNPlastik. MNPlastik znaleziono w jelitach i skrzelach złowionych zwierząt wodnych, natomiast szkodliwe działanie spożycia MNPlastiku stwierdzono u zwierząt laboratoryjnych. Jednak w literaturze naukowej brak jest badań epidemiologicznych, które określiłyby wpływ MNPlastiku na zdrowie człowieka. Nie ma także wystandaryzowanych metod badawczych, które pozwoliłyby na pewną i wiarygodną ocenę toksyczności MNPlastiku w warunkach *in vitro* i *in vivo*.

Dlatego, głównym celem tego projektu jest określenie wpływu modelowego MNPlastiku i MNPlastiku otrzymanego z torebek do herbaty na funkcjonowanie jelit i mózgu. Jelita są najbardziej prawdopodobną drogą przenikania MNPlastiku do organizmu, a układ nerwowy, szczególnie mózg, jest jednym z najważniejszych organów docelowych gdzie cząstki te gromadzą się i działają. Oba organy komunikują się ze sobą tworząc tzw. oś jelitowo-mózgową, która oznacza drogi sygnalizacji neurohormonalnej zachodzącej pomiędzy przewodem pokarmowym a układem nerwowym, często z udziałem mikroflory jelitowej. Oś jelitowo-mózgowa odgrywa istotną rolę w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania mózgu. Mikroflora jelit wpływa na działanie mózgu poprzez szlaki nerwowe, a także mechanizmy immunologiczne i hormonalne.

Drugim głównym celem tego projektu jest opracowanie pewnych i wiarygodnych modeli *in vitro* do badania toksyczności MNPlastiku, które będą mogły zastąpić badania na zwierzętach. Najlepszymi kandydatami do takich zadań są modele oparte na hodowlach wielotkankowych 2D/3D. Odpowiedź *in vitro* będzie porównana z odpowiedzią *in vivo* modelu szczurzego.

Proponowany projekt będzie miał charakter poznawczy. Wyniki projektu mogą okazać się cenne w kontekście zdrowia publicznego i toksykologii, a jego realizacja wzbogaci wiedzę w tych dziedzinach. Proponowane badania mogą w przyszłości zostać przeniesione na inne formy MNPlastiku, a wyniki wykorzystane do dalszej szczegółowej analizy. Analiza ta ułatwi zrozumienie mechanizmów działania MNPlastiku i określenie potencjalnego zagrożenia, jakie MNPlastik niesie dla zdrowia i życia człowieka. Obecny stan wiedzy nie pozwala na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków na temat oddziaływania MNPlastiku na organizm człowieka, konieczne wydaje się zatem prowadzenie intensywnych badań w tej dziedzinie z uwagi na nieustający wzrost zgonów wywoływanych chorobami nowotworowymi. Niezmiernie istotne wydaje się wskazanie możliwych czynników, które sprzyjają rozwojowi nowotworów złośliwych. W kontekście wciąż wzrastającego występowania MNPlastiku w środowisku, dokładne poznanie ich oddziaływania na zdrowie człowieka jest kluczowe, zwłaszcza biorąc pod uwagę coraz więcej dowodów, że MNPlastik może być szkodliwy. Niniejszy projekt pozwoli na określenie potencjalnego wpływu MNPlastik na funkcje mózgu, co ma szczególne znaczenie dla przyszłych pokoleń. Oszacowania ryzyka narażenia na MNPlastik na poziomie molekularnym może z kolei prowadzić do wprowadzenia odpowiednich regulacji na szczeblu międzynarodowym.