

Nanocząsteczki to takie cząstki materii, których rozmiar nie przekracza 100 nm. Aby uświadomić sobie, jak małe są to struktury, można przyrównać je do niewidocznych dla naszego oka mikroorganizmów, które w porównaniu z nanocząsteczkami są prawdziwymi olbrzymami. Naturalne nanocząsteczki obecne są w środowisku człowieka od zawsze – mogą powstać na przykład w wyniku wybuchu wulkanu lub pożaru. Bardzo atrakcyjne właściwości fizyczne i chemiczne nanocząsteczek sprawiły, że w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku nastąpił rozkwit nowej gałęzi przemysłu – nanotechnologii, czyli technologii produkcji i zastosowania w przemyśle sztucznych nanocząsteczek. Jedną z bardzo obiecujących nanocząsteczek jest tlenek grafenu (GO), który uważany jest za „molekułę przyszłości”. Postęp nauki i technologii na przestrzeni lat zaowocował prawdziwym boomem w wykorzystaniu nanocząsteczek, w tym tlenku grafenu, w wielu dziedzinach, począwszy od przemysłu tekstylnego, elektronicznego, gospodarki utylizacji śmieci, a skończywszy na farmacji i zastosowaniu medycznym, na przykład jako nośników leków przeciwnowotworowych. Niestety, tak szerokie użycie nanomateriałów z pewnością doprowadza do ich przedostania się do środowiska, co wzbudza poważne obawy naukowców zajmujących się toksykologią. Już dziś wiadomo, że nanocząsteczki mają szkodliwy wpływ na organizmy i przyczyniają się do powstawania poważnych uszkodzeń w strukturach komórek - przypuszcza się, że poprzez produkcję wolnych rodników. Upośledzenie funkcjonowania komórek prowadzi do zachwiania homeostazy i nieprawidłowego funkcjonowania całego organizmu. Z naukowego punktu widzenia bardzo ważne jest określenie, co i w jaki sposób uszkadzają nanocząsteczki i jaki jest ich los w organizmie. Ważnym aspektem jest także możliwa akumulacja tych cząsteczek w narządach, co może zwiększać potencjalną toksyczność tych molekuł. Rozmnażanie, rozumiane jako wydawanie płodnego potomstwa oraz przekazywanie informacji genetycznej, jest strategicznym celem dla zachowania ciągłości każdego gatunku i wpisuje się w definicję gatunku. Zaburzenia homeostazy prowadzące do upośledzenia tego ważnego procesu, lub jego całkowitego zahamowania, może nieść za sobą dramatyczne konsekwencje nie tylko dla gatunku, który jest narażony na określony czynnik, lecz także dla wielu innych gatunków powiązanych zależnościami w łańcuchach pokarmowych. Zatem, konsekwencje wprowadzona dowolnego ksenobiotyku na wybranym etapie łańcucha pokarmowego mogą nieść konsekwencje dla całego środowiska. Wiedza o wpływie nanocząsteczek na środowisko jest nadal dość ograniczona, dlatego konieczne jest przeprowadzenie badań, dotyczących sposobu ich oddziaływania na podstawowe struktury organizmu/komórki, także DNA i RNA, które są nośnikami informacji genetycznej oraz białka, które są podstawowymi elementami budulcowymi organizmu. Innym, ważnym aspektem związanym z toksycznością nanocząsteczek jest ustalenie, czy istnieją metody, dzięki którym możliwe jest zapobieganie lub zniwelowanie negatywnych skutków działania nanomateriałów. Ciekawym i wartym zbadania efektem niwelowania szkodliwych skutków nanocząsteczek wydaje się być kwas askorbinowy, popularnie znany jako witamina C. Kwas askorbinowy to dobrze przebadany na przestrzeni lat suplement diety, który, dzięki swoim właściwościom silnie antyoksydacyjnym, przyczynia się do poprawy funkcjonowania organizmu na wielu płaszczyznach. Jest znany z obniżenia ryzyka zachorowań, bierze udział w aktywacji ważnych dla procesów metabolicznych enzymów lub nawet może przyczyniać się do szybszego gojenia ran. Warte zbadania jest, czy jego prozdrowotny wpływ na organizm może znieść niekorzystne efekty działania nanocząsteczek lub nawet ochronić organizm przed ich toksycznym wpływem.

**Głównym celem projektu** jest ocena skutków długotrwałego narażenia na nanocząsteczki tlenku grafenu (GO) w pożywieniu oraz ocena ich wpływu na potencjał reprodukcyjny (na poziomie molekularnym) u gatunku modelowego *Acheta domesticus*, jak również oszacowanie potencjalnie ochronnego wpływu suplementacji witaminą C na poprawę kondycji organizmu świerszcza domowego poddanego intoksykacji GO.

**Aby osiągnąć cele projektu oraz zweryfikować postawione w nim hipotezy zostanie przeprowadzony szereg eksperymentów:**

- Monitorowanie jakości i liczby składanych jaj: liczba jaj składanych przez samice w przeliczeniu na osobnika oraz skład chemiczny jaj (stosunek zawartości tłuszczu, białek i cukrów)
- Ocena podstawowych parametrów zdrowotnych komórek: poziom żywotności komórek i ocena poziomu stresu oksydacyjnego – produkcja reaktywnych form tlenu (cytometria przepływowa)
- Ocena potencjału reprodukcyjnego na poziomie molekularnym: zbadanie profili ekspresji genów witellogenin i białek, które są podstawową substancją odżywczą dla rozwijających się w jajach zarodków i warunkują ich prawidłowy rozwój (Western Blot, ELISA, RT – PCR)
- Ocena stresu oksydacyjnego na poziomie molekularnym: zbadanie wpływu powstających wolnych rodników na procesy starzenia się komórek – wolnorodnikowa teoria starzenia się komórek (ocena długości telomerów i aktywności białka telomerazy).