

Nanocząstki są bardzo małe. Są 1000 razy mniejsze od krwinek i innych ludzkich komórek. Podobnie wyglądają proporcje rozmiarów nanocząstek i bakterii. Jeśli nanocząstki są dużo mniejsze od komórek, doskonale się w nich mieszczą. Ta ich właściwość sprawia, że wzbudzają ogromne nadzieje w wielu dziedzinach ludzkiego życia. W medycynie i kosmetologii służą jako nośniki leków, które bez błędzenia po organizmie trafiają od razu do wnętrza chorej komórki. Pobudzają też apetyt w branży spożywczej, gdyż ta sama ich cecha umożliwi tworzenie żywności funkcjonalnej oraz nadającej się do długiego przechowywania. Czy jednak te najmniejsze na świecie nośniki zdrowia i higieny nie staną się najmniejszymi na świecie końmi trojańskimi, gdy wymkną się nam spod kontroli? Może się tak stać, gdy do środowiska naturalnego zaczną one trafiać w postaci odpadów i zanieczyszczeń. Wówczas te same właściwości nanocząstek, które służą ludzkiemu dobrostanowi, zaczną zagrażać organizmom żywym. W sposób, na który nie mamy wpływu, w nieznanym stężeniu i nieznaną drogą wnikania, nanocząstki mogą zaburzać homeostazę nie tylko indywidualnych organizmów, ale także, jak każdy inny rodzaj zanieczyszczeń, równowagę ekosystemów. Jednocześnie, między innymi ze względu na swoje rozmiary, nanocząstki są bardzo trudne do wykrycia w środowisku. Zwłaszcza dotyczy to tlenku grafenu, który jest obiektem niniejszych badań. Jego cząstki składają się wyłącznie z węgla i tlenu, więc zlewają się z każdym organicznym tłem. Dotychczasowe, niezbyt liczne jeszcze testy wskazują już jednak na zaburzenia procesów życiowych zwierząt. Z eksperymentów prowadzonych przez naukowców z Uniwersytetu Śląskiego wynika, że świerszcze narażone na tlenek grafenu w pokarmie mają objawy niedożywienia a badania histologiczne ujawniły zmiany w jelitach i gruczołach rozrodczych. W komórkach narażonych zwierząt ponadto rozwinął się stres oksydacyjny. Co więcej, niektóre zmiany były widoczne dopiero w trzecim pokoleniu owadów. To może zaskakiwać, jednak zgodnie z teorią doboru naturalnego, niestabilność materiału genetycznego umożliwia selekcję osobników wyposażonych w cechy, które w kolejnych pokoleniach będą mogły stworzyć populację dostosowaną do nowego czynnika stresowego. Mechanizm tych zmian nie jest dotychczas rozpoznany. Dlatego zespół badaczy z Uniwersytetu Śląskiego podejmie próbę wyjaśnienia części z nich. Naukowcy zbadają, mierząc wartość kaloryczną pokarmu, tkanek owadów i ich odchodów, w jakim stopniu nieefektywne odżywianie zmienia budżet energetyczny świerszczy. Sprawdzą również, czy może ono być związane z zaburzeniami w składzie mikroorganizmów symbiotycznych zamieszkujących przewód pokarmowy owadów. Mikrobiom warunkuje bowiem prawidłowe trawienie i wchłanianie pokarmu; jeśli jednak w pokarmie są związki potencjalnie toksyczne, w tym wypadku: nanocząstki, mogą one zagrażać również, a być może przede wszystkim, niezbędnym mikroorganizmom. Szczególnie ciekawe wydaje się wyjaśnienie zmian obserwowanych w kolejnych pokoleniach narażonych na tlenek grafenu. Realizatorzy projektu zbadają stopień uszkodzeń materiału genetycznego pod działaniem nanocząstek tlenku grafenu oraz skuteczność reperacji tych uszkodzeń przez komórkowe systemy naprawcze. Pozwoli to ocenić i przewidzieć skutki chronicznego narażenia zwierząt na nanocząstki w ich środowisku życia. Choć całkowita eliminacja węglowych nanocząstek z ekosystemów nie wydaje się możliwa, to jednak wyniki niniejszego projektu pozwolą z jednej strony ocenić skutki ich obecności w środowisku, a z drugiej - dostarczą argumentów dla zwrócenia szczególnej uwagi producentów i użytkowników tych struktur na bezpieczeństwo środowiskowe ich stosowania.