

**Tytuł:** Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na ewolucję komórek

**Autor:** Kinga Matuła

**Promotor:** prof. dr hab. Robert Hołyst

**Promotor pomocniczy:** dr Jan Paczesny

**Data opracowania streszczenia:** 2019-10-17

## **Streszczenie**

Nanotechnologia nie jest ograniczona do jednego, konkretnego zastosowania, a raczej katalizuje głębokie zmiany w wielu gałęziach przemysłu oraz dziedzinach nauki. Szczególnie istotne są rozwiązania związane z biologią i medycyną. Nanocząstki mogą być wykorzystane jako narzędzia do wczesnej diagnozy, innowacyjnych systemów dostarczania leków, rusztowań w inżynierii tkankowej, środków antybakteryjnych, itp. Jednym z głównych wyzwań jest poznanie cytotoksycznego wpływu nanocząstek na komórki. Do tej pory nie opublikowano żadnych danych dotyczących zachowania komórek po ekspozycji na nanocząstki lub inny czynnik fizyczny biorąc pod uwagę ich wpływ w szerszej perspektywie - chemicznej, fizycznej i biologicznej. Głównym celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu stresu mechanicznego, wywołanego przez nanocząstki, na żywe komórki. Stanowi to krok w kierunku zrozumienia fizycznego oddziaływania między nanostrukturami i komórkami. Ten aspekt ma istotne znaczenie dla dalszego połączenia nanotechnologii z systemami biologicznymi.

**Rozdział 1** zawiera przegląd literatury dotyczący nanotechnologii i nanocząstek w kilku aspektach, ze szczególnym uwzględnieniem metod syntezy, charakteryzacji nanostruktur oraz interakcji obiektów o rozmiarach nanometrycznych z komórkami.

**Rozdział 2** opisuje wpływ nanocząstek ZnO o różnym kształcie na komórki prokariotyczne (bakterie Gram dodatnie i Gram ujemne) oraz eukariotyczne (grzyby, linie komórkowe, komórki pierwotne). Nanodruły ZnO okazują się bardziej szkodliwe w porównaniu do zaokrąglonych nanocząstek ZnO w przypadku komórek z cienką ścianą komórkową (bakterie Gram-ujemne) lub miękką błoną (linie komórek rakowych). Natomiast, bakterie Gram-dodatnie, które mają grubszą ścianę komórkową, są bardziej odporne na stres mechaniczny wywołany ostrymi nanodrutami.

**Rozdział 3** zawiera przegląd uzyskanych wyników zebranych w celu ujawnienia plastyczności fenotypowej bakterii Gram-ujemnych, które nabyły odporność mechaniczną. Techniki eksperymentalne zostały starannie dobrane, aby pokazać różnice w przeżywalności, morfologii i zachowaniu komórek bakterii, które przeżyły.

**Rozdział 4** stanowi pierwszy krok w kierunku lepszego zrozumienia genetycznego pochodzenia zmian w bakteriach narażonych na stres mechaniczny wywołany przez nanodruły ZnO. Sekwencjonowanie DNA wykorzystano do zbadania mutacji, a sekwencjonowanie RNA zostało zastosowane do sprawdzenia profilu ekspresji genów. Uzyskane wyniki są omawiane w kontekście nabycia odporności na stres mechaniczny.

**Rozdział 5**, będący kontynuacją badań genetycznych, zawiera ogólny przegląd trwających projektów związanych z całą analizą transkryptomu (sekwencjonowanie RNA) bakterii podczas ekspozycji na nanodruły ZnO oraz badanie szybkości pojawiania się mutacji (sekwencjonowanie DNA).

**Rozdział 6** podsumowuje wyniki przedstawione w tej pracy i tworzy fundamenty dla przyszłych badań w dziedzinie adaptacji bakterii do różnych, nieoczywistych czynników zewnętrznych. Opisano również możliwe zastosowania uzyskanych wyników w kontekście aplikacyjnym.