

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## Niektóre nanocząsteczki powszechnie dodawane do żywności mogą poważnie uszkadzać DNA



**Tysiące produktów konsumenckich - w tym kosmetyków, kremów z filtrem przeciwsłonecznym, ubrań - zawiera dodane przez producentów nanocząsteczki poprawiające teksturę produktów, zabijające drobnoustroje lub też przedłużające termin przydatności. Wyniki wielu badań wskazują jednak, że niektóre z tych nanocząsteczek mogą być toksyczne dla ludzkich komórek.**

Wyniki badania przeprowadzonego niedawno przez naukowców z Massachusetts Institute of Technology (MIT) oraz z Harvard School of Public Health (HSPH) wskazują, że niektóre nanocząsteczki mogą uszkadzać DNA. Badania prowadzili Bevin Engelward - profesor inżynierii biologicznej z MIT oraz adiunkt Philip Demokritou - dyrektor jednostki należącej do HSPH o nazwie Center for Nanotechnology and Nanotoxicology.

Naukowcy ustalili, że tlenek cynku, czyli nanocząsteczki bardzo często stosowane w kremach z filtrem przeciwsłonecznym celem zatrzymania promieni ultrafioletowych, w znaczący sposób niszczą DNA. Ponadto odkryli także, że nanocząsteczki srebra dodawane do zabawek, pasty do zębów, ubrań i innych produktów z racji swojego działania przeciwbakteryjnego także prowadzą do poważnego uszkodzenia cząsteczek kwasu nukleinowego.

Wyniki pracy naukowców (opublikowane w ostatnim wydaniu czasopisma ACS Nano) opierały się na metodzie skriningu o dużej wydajności (*high-speed screening technology*), za pomocą której badano stopień uszkodzenia DNA. Metoda ta pozwoliła badaczom na zbadanie potencjalnego wpływu nanocząsteczek w znacznie szybszym tempie i na większą skalę niż dotychczas.

Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (*Food and Drug Administration - FDA*) nie wymaga od producentów przebadania dodawanych nanocząsteczek, jeżeli wykazano, że substancja sama w sobie jest nieszkodliwa (np. nie wymaga przebadania nanocząsteczek srebra, jeżeli srebro samo w sobie uznawane jest za nieszkodliwe - przyp. tłum.). Istnieją jednak przesłanki wskazujące na to, że niektóre substancje użyte w postaci nanocząsteczek mogą być niebezpieczne ze względu na to, że są niezwykle małe, odznaczają się odmiennymi właściwościami fizycznymi, chemicznymi oraz

biologicznymi, a także na to, że o wiele łatwiej przedostają się do wnętrza ludzkich komórek.

„Problem polega w głównej mierze na tym, że jeżeli nanocząsteczka wykonana zostanie z substancji powszechnie uznanej za bezpieczną, to samą nanocząsteczkę również się za taką uważa. Są ludzie, którzy tymi kwestiami są żywo zainteresowani, ale skazani są oni na ciężką bitwę, gdyż produkcję takich przedmiotów będzie bardzo trudno zatrzymać,” mówi Engelward.

Naukowcy wzięli pod lupę pięć rodzajów nanocząsteczek stosowanych na skalę przemysłową: nanocząsteczki srebra, tlenku cynku, tlenku żelaza, tlenku ceru oraz odmiany alotropowej dwutlenku krzemu (zwanej krzemem amorficznym). Niektóre z tych nanomateriałów wytwarzają wolne rodniki zwane reaktywnymi formami tlenu, które zdolne są do zmieniania struktury DNA. Częsteczki te, gdy tylko dostaną się do organizmu mogą akumulować się w tkankach, powodując jeszcze większe uszkodzenia.

„Należy w sposób ciągły monitorować oraz oceniać toksyczność lub zagrożenie, jakie mogą stanowić te materiały. Materiały te występują w wielu odmianach, różnych rozmiarach i kształtach i dodatkowo dodawane są do wielu różnych produktów,” mówi Christa Watson, uczestniczka studiów postdoktoranckich na HSPH oraz główna autorka artykułu. „Stworzona przez nas toksykologiczna platforma przesiewowa dostarcza nam wystandaryzowanego sposobu na ocenę nanomateriałów, które są aktualnie opracowywane i stosowane.”

Naukowcy żywią nadzieję, że technologia przesiewowa będzie mogła być także użyta do projektowania bezpiecznych postaci nanocząsteczek; naukowcy rozpoczęli już współpracę z przedstawicielami przemysłu celem opracowania bezpieczniejszych nanocząsteczek blokujących promienie ultrafioletowe. Naukowcy z laboratorium kierowanego przez Demokritou wykazali, że nanocząsteczki tlenku cynku są o wiele bezpieczniejsze jeżeli zostaną pokryte cienką warstwą cząsteczek amorficznej krzemionki.

## Szybka analiza

Większość przeprowadzanych dotąd badań nad toksycznością nanocząsteczek oceniało przeżywalność komórek poddanych ekspozycji na te nanocząsteczki. Toksyczne działanie na DNA było przedmiotem niewielu z nich, a jest to zjawisko, które niekoniecznie doprowadza do śmierci komórki, ale może prowadzić do pojawienia się mutacji nowotworowych, które (jeżeli uszkodzenie nie zostanie przez komórkę naprawione) mogą doprowadzić do powstania nowotworu.

Powszechnym sposobem badania uszkodzenia komórkowego DNA jest tzw. „test kometkowy”. Jego nazwa wywodzi się stąd, że w badaniu tym uszkodzone DNA układa się w kształt komety. Ta technika badawcza opiera się na elektroforezie w żelu agarozowym – do macierzy agarozowej, w której umieszczone jest DNA przykłada się pole elektryczne, które powoduje, że cząsteczki DNA przemieszczają się. Podczas elektroforezy uszkodzone cząsteczki DNA przemieszczają się dalej niż nieuszkodzone cząsteczki i układają się w kształt „ogona” komety.

Pomiar odległości o jaką przemieściło się DNA jest wskaźnikiem tego jak dużo cząsteczek DNA zostało uszkodzonych. Technika ta odznacza się bardzo dużą czułością, lecz niestety jej przeprowadzanie jest bardzo uciążliwe.

W 2010 roku Engelward oraz profesor Sangeeta Bhatia z MIT opracowali znacznie szybszą wersję

metody kometkowej i nadali jej nazwę - CometChip. Dzięki użyciu technologii mikrowytwarzania pojedyncze komórki można umieścić w mikrostudzienkach matrycy. Taka metoda pozwala na przebadanie aż 1000 próbek w czasie, który wcześniej pozwalał na zbadanie zaledwie 30. To sprawiło, że naukowcy mogą teraz zbadać dziesiątki zmiennych eksperymentalnych za jednym razem. Pomaga im w tym oprogramowanie komputerowe przetwarzające obraz.

Wolfgang Kreyling epidemiolog z German Research Center for Environmental Health, który nie brał udziału w badaniach stwierdza, że technologia CometChip powinna pomóc toksykologom dotrzymać tempa szybkiemu wdrażaniu nowych nanocząsteczek.

„Platformy przesiewowe o dużej wydajności są bardzo potrzebne,” mówi Kreyling. „Stworzona technika badawcza jest nie tylko istotnym narzędziem dla toksykologów pozwalającym opracować strategię przesiewowe o dużej wydajności do oceny możliwych negatywnych skutków dla zdrowia związanych ze stosowaniem nanocząsteczek, ale także ma ogromne znaczenie dla naukowców pracujących nad rozwojem nowych nanocząsteczek.”

Naukowcy z MIT oraz HSPH używając techniki CometChip testowali wpływ nanocząsteczek na dwa typy komórek powszechnie używanych w badaniach nad toksycznością: pierwszym typem jest rodzaj komórek ludzkich zwanych limfoblastoidami, a drugim typem są unieśmiertelnione komórki jajnika chomika chińskiego.

Nanocząsteczki tlenku cynku oraz srebra w największym stopniu uszkadzały DNA w obu typach komórek. Nanocząsteczki te w stężeniu 10 mikrogramów na mililitr - czyli w dawce niewystarczającej na zabicie wszystkich komórek - prowadziły do pojawienia się największej liczby uszkodzeń pojedynczej nici DNA.

Dwutlenek krzemu, który jest powszechnie stosowany podczas produkcji żywności i leków, doprowadzał do uszkodzenia DNA w bardzo małym stopniu. Tlenek żelaza i tlenek ceru także odznaczają się małą genotoksycznością.

## **Jak wiele jest za wiele?**

Naukowcy twierdzą, że żeby móc ustalić jak duża ekspozycja na nanocząsteczki tlenków metali stanowi zagrożenie dla ludzi należałoby przeprowadzić więcej badań i eksperymentów.

„Największe wyzwanie jakie stoi przed naukowcami zajmującymi się ekspozycją na substancje szkodliwe jest arbitralne ustalenie jak duża dawka substancji stanowi zagrożenie. Badania nad nanocząsteczkami w małych stężeniach najprawdopodobniej nie wykażą nieprawidłowości,” mówi Engelward. „Ważnym pytaniem jest jednak to jaka dawka jest problematyczna, i jak dużo czasu musi minąć zanim dojdzie do uszkodzenia DNA?”

Jednym z obszarów, który stanowi największy problem jest ekspozycja na nanocząsteczki w miejscu pracy, stwierdzają naukowcy. Dzieci i płody są również potencjalnie obarczone większym ryzykiem, gdyż ich komórki podlegają podziałom częściej, co sprawia, że ich DNA jest bardziej podatne na uszkodzenia.

Nanocząsteczki najczęściej przedostają się do wnętrza organizmu człowieka przez skórę, płuca i żołądek. Dlatego też naukowcy skupiają się obecnie na zbadaniu wpływu nanocząsteczek na DNA

tych właśnie komórek. Badają także wpływ innych niż wyżej wymienione nanocząsteczek, w tym tlenków metali używanych w tonerach drukarek i fotokopiarek, które mogą dostawać się do powietrza i stamtąd do płuc.

**Autor tłumaczenia: Bartłomiej Taurogiński**

Źródło: <http://phys.org/news/2014-04-nanoparticles-commonly-added-consumer-products.html>

<http://laboratoria.net/technologie/21206.html>

**Informacje dnia:** [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedzin na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedzin na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedzin na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#)

**Partnerzy**