

Srebro i zielona herbata pokonują lekoodporne bakterie

3 grudnia 2023

Nanocząstki srebra otrzymane z użyciem zielonej herbaty zwalczają bakterie (i drożdże) odporne na działanie wielu antybiotyków – poinformował Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk.

Naukowcy z IChF PAN zastosowali hybrydowe nanocząstki zbudowane na bazie srebra przeciwko bakteriom z grupy ESKAPE powodującym liczne choroby – od sepsy po raka. Wśród tych patogenów są m.in.: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Enterobacter* spp. Nanocząstki okazały się również skuteczne przeciwko drożdżakom *Candida auris* i *Cryptococcus neoformans*. Badacze pod kierunkiem prof. Jana Paczesnego połączyli nanocząstki srebra, znane ze swoich właściwości przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych, oraz ekstrakty z herbaty bogate w polifenole o właściwościach przeciwutleniających.

Nanocząstki srebra uzyskano stosując trzy odmiany herbaty: czarna herbata (B-Tea), zielona herbata (G-Tea) i czerwona herbata Pu-erh (R-Tea). Herbata posłużyła jako czynnik wytrącający nanocząstki z roztworu. Jednocześnie stabilizowała otrzymane struktury.

Początkowo nanocząstki srebra wytwarzane w obecności ekstraktów z herbaty (B-TeaNPs, G-TeaNPs i R-TeaNPs) zostały wykorzystane do zwalczania bakterii Gram-ujemnych (*E. coli* – pałeczka okrężnicy) i Gram-dodatnich (*E. faecium*), różniących się budowlą osłon komórkowych. Następnie nanocząstki przetestowano na patogenach grupy ESKAPE, zgodnie z protokołem zapewniającym najskuteczniejszą eliminację bakterii, wykazując nawet 55-procentowy spadek liczby bakterii *S. aureus*.

(gronkowiec złocisty) i 90-procentowy spadek w przypadku *E. cloacae* – w ciągu jedynych 3 godzin. Nanocząstki wykazały też aktywność przeciwgrzybiczą, prowadząc do 80-procentowego spadku dla szczepu *C. auris* i około 90-procentowego spadku w przypadku *C. neoformans*.

Struktury różniły się kształtem i rozmiarem (od 34 do 65 nm) w zależności od rodzaju herbaty użytej podczas syntezy i wykazały różną reaktywność wobec mikroorganizmów. „Cytotoksyczne działanie nanomateriałów jest często związane z rozmiarem nanocząstek, gdzie mniejsze cząstki są z reguły bardziej cytotoksyczne. Tego samego spodziewaliśmy się dla otrzymanych nanocząstek. Jednak w badaniach mniejsze nanocząstki (...) wykazywały najniższą skuteczność przeciwdrobnoustrojową. Mimo pozornej sprzeczności jest to zgodne z nowszymi badaniami, które wykazały, że rozmiar nie jest głównym czynnikiem wpływającym na aktywność przeciwdrobnoustrojową nanocząstek srebra” – oceniła Sada Raza, pierwsza autorka badań cytowana w komunikacie instytutu.

Okazało się, że zastosowanie ekstraktów herbaty nie tylko zwiększa efektywność działania srebra przeciw bakteriom i grzybom, ale także pozwala na redukcję ilości samych nanocząstek srebra. Takie „nanoformulacje” mogą w przyszłości służyć zwalczaniu infekcji, a nawet – w niektórych przypadkach – zastępowaniu antybiotyków. „Nanocząstki srebra zsyntetyzowane z ekstraktami z herbaty mają wyższe właściwości antybakteryjne niż same nanocząstki srebra bez dodatków. Dzięki temu można było stosować niższe dawki nanocząstek [...]. Potwierdziliśmy, że w niektórych przypadkach synergistyczne działanie ekstraktów z herbaty i nanocząstek srebra pozwoliło uzyskać skuteczność wyższą niż w przypadku wybranych antybiotyków (ampicyliny i piperacyliny), gdy testowano je w tych samych stężeniach (0,1 mg mL⁻¹) i po stosunkowo krótkim czasie ekspozycji, wynoszącym trzy godziny” – zauważa Mateusz Wdowiak, współautor pracy opublikowanej w *Nanoscale Advances*.

Chociaż hybrydowe nanocząstki nie usunęły wszystkich bakterii

to, w ocenie badaczy, efekt jest znaczący i może pomóc w zwalczaniu tzw. superbakterii przy użyciu znacznie niższych dawek niż inne dostępne na rynku związki. Ilość hybrydowych nanocząstek srebra potrzebna do pokonania bakterii lub infekcji grzybiczych jest niezwykle niska. To czyni je opłacalnymi w przyszłych zastosowaniach, uważają naukowcy z IChF PAN.

Autorstwo: PAP

Źródło: NaukawPolsce.pl