



International Science Group

ISG-KONF.COM

**XVIII
INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"ADVANCING IN RESEARCH, PRACTICE AND
EDUCATION"**

**Florence, Italy
May 10 - 13, 2022**

ISBN 979-8-88526-737-3

DOI 10.46299/ISG.2022.1.18

ADVANCING IN RESEARCH, PRACTICE AND EDUCATION

Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference

Florence, Italy
May 10 – 13, 2022

ЗАСТОСУВАННЯ ДОПОВАНИХ ТИТАНОВМІСНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ: ПОТЕНЦІЙНИЙ ВПЛИВ НА ПРАЦЮЮЧИХ В СФЕРІ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА ДОВКІЛЛЯ

Демецька Олександра Віталіївна
кандидат біологічних наук
провідний науковий співробітник

Белюга Олександр Григорович
кандидат хімічних наук
науковий співробітник

Мовчан Валентина Олександрівна
науковий співробітник

Діденко Марія Миколаївна
кандидат біологічних наук
старший науковий співробітник

Патика Тетяна Іванівна
доктор сільськогосподарських наук
завідувачка лабораторією

ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України»

Допування є широко використовуваним методом модифікації наночастинок для посилення їх електричної, оптичної та біологічної активності [1]. Наприклад, наночастинок, легованих лантаном, були розроблені як новий клас люмінесцентних наноматеріалів. На відміну від звичайних об'ємних люмінофорів, наночастинок забезпечують зручну платформу для регулювання оптичного випромінювання та сприяють інтеграції з іншими функціональними групами, такими як біологічні молекули. Тож такі матеріали є вельми перспективними в біо- та інформаційних технологіях, енергетиці тощо. Домішки допуючих (легуючих) речовин, такі як Cu^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , рідкоземельні та перехідні елементи, відіграють важливу роль у зміні електронної структури, зокрема щодо можливостей модуляції основного матеріалу. Також допування може посилити протимікробний ефект (Rekha et al., 2010). Зокрема, срібло, леговане полімерним хітозаном та оксидом заліза, забезпечує високу антимікробну ефективність проти бактерій *E. coli*, *B. subtilis* та *S. aureus* (Gong et al., 2007; Vanerjee et al., 2010). Своєю чергою, діоксин титану (TiO_2), допований сріблом та нітрогеном, може підвищити антибактеріальні властивості наночастинок TiO_2 щодо *E. coli* та *B. subtilis* при опроміненні флуоресцентним світлом після культивування протягом 24 год (Yuan et al., 2010). В іншому

дослідженні наночастинки TiO₂, доповані Ag, також виявляли токсичну дію щодо бактерій E.coli (Thiel et al., 2007). Композитне покриття TiO₂+Ag показало повне знищення метицилін-резистентного S. aureus протягом 24 год у всіх умовах культивування.

Таким чином, доповані титановмісні наноматеріали, зокрема, нанопорошок діоксиду титану, допований сріблом, можуть сприяти знищенню патогенних мікроорганізмів та бути використані в дезінфекційних засобах. У той же час, слід зазначити, що допованість важкими металами може підвищувати вихідну токсичність наноматеріалу, а отже – спричиняти забруднення навколишнього середовища та негативно впливати на здоров'я працюючих. Зокрема, експериментальні дослідження в умовах in vitro показали, що нанокompозит TiO₂+Ag в концентраціях 30 мкг/мл здатний підвищувати функціональну активність мононуклеарних клітин периферичної крові за продукцією прозапальних цитокінів IL-1, IL-6, TNF-α та продукцію IL-4 у донорів-добровольців, що свідчить про потенційний вплив на формування хронічного запалення та алергічних реакцій у відповідній категорії працівників нановиробництва [2].

Власними експериментальними дослідженнями встановлено, що нанокompозит TiO₂ +Ag (масова частка Ag~ 4мас.%), та нанопорошок TiO₂ у концентраціях 3 мг/мл ініціюють патологічні зміни у сперматозоїдах великої рогатої худоби (бика), що є маркерами оксидативного стресу (аномалії головки, середньої частини та хвоста, а також відсутність акросоми тощо), при цьому патологічна дія нанокompозиту TiO₂ +Ag є більш вираженою [3].

Враховуючи наведене, необхідні поглиблені дослідження впливу додаткової допованості нанопорошків важкими металами на організм працюючих в сфері нанотехнологій та об'єкти довкілля. Також представляється доцільним використання мікроорганізмів (зокрема, санітарно-показових) в якості тест-об'єкту в скринінгових дослідженнях титановмісних номатеріалів.

Список літератури:

1. Hongli Wen, Feng Wang, 4 - Lanthanide-Doped Nanoparticles: Synthesis, Property, and Application Nanocrystalline Materials (Second Edition). Elsevier. 2014. Pages 121-160. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407796-6.00004-X>.
2. Рябовол В.М., Курченко А.І., Яворовський О.П. та ін. Дослідження функціональної активності мононуклеарних клітин крові за продукцією цитокінів під впливом фото активних титановмісних наноматеріалів in vitro. *Імунологія та алергологія: наука і практика*. 2021. 3: 23-20.
3. Демецька О.В., Діденко М.М., Мовчан В.О. та ін.Скринінгова оцінка пошкоджуючої дії наноматеріалів з використанням сперматозоїдів великої рогатої худоби як тест-об'єкту. *Південноукраїнський медичний науковий журнал*. 2021, 29 : 12-15.