

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000079

Державний реєстраційний номер: 0124U000540

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Синтез композитів гідроксиапатит-нанометали-фітоекстракти та вивчення антибактеріальної дії відносно полірезистентних штамів

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, буд. 116, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380542334058

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 960.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка остеокондуктивних матеріалів з покращеним остеорегенераторним та антимікробним потенціалом для відновлення кісткової тканини

Назва роботи англійською:

Development of osteoconductive materials with improved osteoregenerative and antimicrobial potential for the restoration of bone tissue

Реферат українською:

Розроблено метод отримання композитних матеріалів на основі гідроксиапатиту, модифікованого наночастинками металів і фітоекстрактами живокосту, календули та гранату. Запропоновано інтеграцію наночастинок і фітоекстрактів у свіжосинтезований гідроксиапатит, що сприяє покращенню його сорбційних властивостей завдяки розвиненій поверхні наночастинок. Фітоекстракти вводилися у композити з використанням водних і спиртових розчинів для оцінки ефективності різних форм застосування. Створено композитні матеріали з точно розрахованими об'ємами суспензій наночастинок для досягнення необхідної концентрації міді (250, 500 та 1000 мкг/г), срібла (25, 50, 75, 100 мкг/г), оксиду цинку (1000 мкг/г), а також фітоекстрактів живокосту, календули та гранату (у водній та спиртовій формах). Фізико-хімічні характеристики отриманих матеріалів охарактеризовано методами СЕМ, EDX аналізу, проведено вимірювання дзета потенціалу, сорбційних властивостей, FTIR, ASAP. Проаналізовано антимікробну активність композитних матеріалів гідроксиапатит-нанометали-фітоекстракти стосовно клінічних мультирезистентних штамів мікроорганізмів збудників ранової інфекції. Встановлено антимікробну активність різного ступеня вираженості у композитів з наночастинками міді та срібла відносно досліджуваних мікроорганізмів. Власна антимікробна активність встановлена лише у фітоекстрактів гранату. Виявлено наявність синергічної антимікробної активності при одночасному застосуванні наночастинок та фітоекстрактів, що проявлялося у зменшенні ефективних концентрацій наночастинок у десятки разів. Вивчено особливості адсорбції та десорбції наночастинок та фітоекстрактів при їх комбінуванні з гідроксиапатитом. Швидкість процесів десорбції залежала від вихідних концентрацій наночастинок, хімічних властивостей компонентів фітоекстрактів (феноли, флавоноїди, алкалоїди тощо), фізико-хімічних характеристик композиту (пористість, заряд поверхні, гідрофільність) та умов середовища (рН, температура, іонна сила)

Реферат англійською:

A method for preparation of the composite materials based on hydroxyapatite modified with metal nanoparticles and phytoextracts of comfrey, calendula, and pomegranate was elaborated. The integration of nanoparticles and phytoextracts into freshly synthesized hydroxyapatite was proposed, enhancing its sorption properties due to the developed surface area of the nanoparticles. Aqueous and alcoholic solutions of phytoextracts were incorporated into the composites. Composite materials contained precise concentrations of copper (250, 500, and 1000 $\mu\text{g/g}$), silver (25, 50, 75, 100 $\mu\text{g/g}$), zinc oxide (1000 $\mu\text{g/g}$), and phytoextracts of comfrey, calendula, and pomegranate. The physicochemical characteristics of the resulting materials were characterized using scanning electron microscopy, EDX analysis, zeta potential measurements, sorption property analysis, FTIR, and ASAP techniques. The antimicrobial activity of the hydroxyapatite-metal nanoparticles-phytoextract composite materials was analyzed against clinical multidrug-resistant strains of microorganisms causing wound infections. Antimicrobial activity was observed in composites containing copper and silver nanoparticles against the studied microorganisms. Intrinsic antimicrobial activity was identified only in the pomegranate phytoextracts. Synergistic antimicrobial activity was noted when nanoparticles and phytoextracts were used simultaneously, resulting in several fold decreasing of effective concentrations of nanoparticles. The adsorption and desorption characteristics

of nanoparticles and phytoextracts when combined with hydroxyapatite were studied. The desorption rates depended on the initial concentrations of nanoparticles, the chemical properties of the phytoextract components (phenols, flavonoids, alkaloids, etc.), the physicochemical characteristics of the composite (porosity, surface charge, hydrophilicity), and environmental conditions (pH, temperature, ionic strength)

Індекс УДК: 57.089.002.3;57.089:616-7].002.3, 573.6.086.83:661.183, 615.28;614.449

Коди тематичних рубрик: 34.57.21, 62.99.33, 76.09.27.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Голубнича Вікторія Миколаївна

Науковий ступінь: к. мед. н.

Вчене звання: доцент

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Розроблено методику створення композитів гідроксиапатит-нанометали-фітоекстракти та отримано їх дослідні зразки. Отримано дані щодо десорбції нанометалів та антимікробної активності композитів

Назва НТП англійською: Method of creating composites hydroxyapatite-nanometals-phytoextracts was developed and test samples were obtained. Data on nanometals desorption and composites antimicrobial activity were obtained

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: медицина, стоматологія, ветеринарія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Під час виконання етапу авторами було розроблено методику виготовлення композитних матеріалів до складу яких входили наночастинки срібла, міді, цинку оксиду, водні та спиртові фітоекстракти з шкірок граната, коріння живокосту, квіток календули та у якості основи гідроксиапатитом. Виготовлено дослідні зразки та отримано дані щодо їх фізико-хімічних властивостей, особливостей процесів адсорбції та десорбції нанометалів та антимікробної активності композитів та їх складових. Визначено найоптимальніші комбінації складових та відібрано перспективні композити для подальших досліджень біосумісності

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: ЗВО, Лікувальні заклади та стоматологічні заклади

Перспективні ринки: Україна, Латвія, Польща.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Holubnychy V., Husak Y., Korniienko V., Bolshanina S., Tveresovska O., Myronov P., Holubnychy M., Butsyk A., Borén T., Banasiuk R., et al. Antimicrobial Activity of Two Different Types of Silver Nanoparticles against Wide Range of Pathogenic Bacteria. *Nanomaterials*, 2024, 14, 137. DOI: 10.3390/nano14020137
2. Duzhyi I., Myronov P., Ivakhniuk T., Pshenychnyi R., Bidakov O., Holubnychy V. Antibacterial and antibiofilm activity of Cu/Cu₂O Nps against multidrug-resistant bacteria. *Eastern Ukrainian Medical Journal*, 2024, №4. (Індексується у Scopus).
3. Holubnychy V., Pshenychnyi R., Yanovska A., H. Antonova, T. Derevianko The antimicrobial effectiveness of the hydroxyapatite matrix loaded with metal nanoparticles // 2024 IEEE 14th International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties” (IEEE NAP-2024), Riga, Latvia, Sep. 8–13, 2024. Book of Abstracts.
4. Myronov P., Holubnychy V., Duzhyi I., Ivakhniuk T., Pshenychnyi R., Bugaiov V. Microbiological characteristics of experimental long-term non-healing purulent wounds treated with silver nanoparticles and low-frequency ultrasound // ESCMID Global Abstract Book 2024, CMI Communications. Vol. 1, Issue 1, Supplement, September 2024. P. 2641–2642.
5. Myronov P., Duzhyi I. D., Holubnychy V. M., Ivakhniuk T. V., Pshenychnyi R. M., Romaniuk A. M., Bugaiov V. I. Treatment of experimental purulent wounds with a solution of copper nanoparticles and low-frequency ultrasound // CA Abstracts for The 10th Annual Sessions of the Scientific Forum, October 19–22, 2024, San Francisco. *J. Am. Coll. Surg.* Vol. 239, No. 5, November Supplement 2024. S186–187.
6. Holubnychy V., Yanovska A., Pshenychnyi R. Combined antimicrobial effect of nanoparticles and medicinal plants against multidrug resistant microbes // 25th YUCOMAT 2024 & XIII WRTCS. Herceg Novi, Montenegro, September 2–6, 2024. Program and Book of Abstracts.
7. Myronov P., Duzhyi I., Bugaiov V. Application of Ag/Cu nanoparticles solution and low-frequency ultrasound in treating experimental purulent wounds // The 124th Annual Congress of Japan Surgical Society. Tokoname, Aichi, Japan, April 18–20, 2024. P. 1238.2.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Карпуша Василь Данилович

к. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Антонова Ганна Олександрівна

Голубнича Вікторія Миколаївна

(к. мед. н., 03.00.07)

Дерев'янка Тамара Василівна

Кореньков Олексій Володимирович

(д. мед. н., 14.03.01)

Миронов Петро Федорович

(к. мед. н., д.філософ)

Пелех Єгор Дмитрович

Пшеничний Роман Миколайович

(к. х. н., 02.00.04)

Тверезовська Олеся Ігорівна

Яновська Ганна Олександрівна

(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Сорокоумова О.П.

Телефон

+38 (096) 419-18-28

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

