Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004272

Державний реєстраційний номер: 0123U102859

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-11-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Конструювання лабораторних прототипів амперометричного та потенціометричного біосенсорів для експрес- аналізу креатиніну, порівняння їхніх аналітичних характеристик. Дослідження феномену деградації та надійності ензимних біосенсорів при різних умовах аналізу та зберігання. Тестування створених біотехнологічних продуктів – ензиматичного набору та біосенсорів для аналізу креатиніну – на реальних клінічних зразках біологічних рідин людини. Валідація отриманих результатів за допомогою традиційних методів.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут біології клітини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 25255758

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, буд. 14/16, м. Львів, Львівська обл., 79005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322612108, 380322728508, 380322740363

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417101

Місцезнаходження: вул. Академіка Заболотного, буд. 150, м. Київ, 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442000356

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3448.947

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення ензиматичного набору та портативних біосенсорів для експрес-аналізу креатиніну – маркера гострих функціональних порушень нирок

Назва роботи англійською:

Development of an enzyme kit and a portable biosensor for express assay of creatinine – a marker of acute renal dysfunction

Реферат українською:

Розроблено ензиматичний метод та амперометричні біонаносенсори для аналізу вмісту креатиніну за використання рекомбінантної креатиніндеімінази (КДІ) і хелаторів N-метилгідантоїну та амонію – nCoCu, nCu, nCu-ZIF. Уперше ідентифіковано структуру редокс-активного комплексу nCoCu-N-метилгідантоїн. Запропоновано нову стратегію створення клітинних сенсорів із використанням генетично модифікованих бактерій C. glutamicum, збагачених цільовим ензимом та наноматеріалами. Уперше розроблено амперометричний біосенсор для одночасного аналізу вмісту креатиніну та саркозину за використання ко-іммобілізованих препаратів КДІ, саркозиноксидази (SOx) та наночастинок nCu-ZIF, чутливих до N-метилгідантоїну та гідроген пероксиду. Сконструйований біосенсор функціонує при потенціалі +50 мВ (для аналізу креатиніну) та при –200 мВ (для аналізу саркозину). Розроблені біосенсори та ензиматичний метод на основі очищених препаратів ензиму КДІ та SOx, а також о-фенілендіаміну як хромогену використано для кількісного аналізу креатиніну в реальних зразках, зокрема для аналізу креатиніну та саркозину у клінічних зразках біологічних рідин здорових донорів та пацієнтів із різними нефрологічними захворюваннями, зокрема: пієлонефриту, гломерулонефриту та діабетичної нефропатії. Вивчено також можливість використання створених біоаналітичних методів для неінвазійного аналізу креатиніну в поті, слині та сечі людини. Результати визначення вмісту креатиніну в біологічних зразках людини розробленими методами порівняно із результатами аналізу тих же зразків референтними підходами. Опубліковано 20 статтей (11 – у закордонних та 9 – у вітчизняних виданнях), з них 11 статей у виданнях, віднесених до першого та другого квартилю (Q1 та Q2) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank. Отримано один патент на корисну модель та патент на винахід. Опубліковано один розділ у монографії. Сумарний імпакт фактор публікацій за темою проєкту – 68,748 (квартиль Q1 та Q2).

Реферат англійською:

An enzymatic method and amperometric bionanosensors for the analysis of creatinine content using recombinant creatine deiminase (CDI) and N-methylhydantoin and ammonium chelators – nCoCu, nCu, nCu-ZIF have been developed. The structure of the redox-active complex nCoCu-N-methylhydantoin has been identified for the first time. A new strategy for creating cell-based sensors using genetically modified bacterium C. glutamicum enriched with the target enzyme and nanomaterials has been proposed. An amperometric biosensor for the simultaneous analysis of creatinine and sarcosine content using co-immobilized preparations of CDI, sarcosine oxidase (SOx) and nCu-ZIF nanoparticles sensitive to N-methylhydantoin and hydrogen peroxide has been developed for the first time. The designed biosensor operates at a potential of +50 mV (for the analysis of creatinine) and at –200 mV (for sarcosine). The developed biosensors and enzymatic method based on purified preparations of the enzyme KDI and SOx, as well as o-phenylenediamine as a chromogen, were used for the quantitative analysis of creatinine in real samples, namely, for the analysis of creatinine and sarcosine in clinical samples of biological fluids of healthy donors and patients with various nephrological diseases: pyelonephritis, glomerulonephritis and diabetic nephropathy. The possibility of using the created bioanalytical methods for non-invasive assay of creatinine in human sweat, saliva and urine was also studied. The results of determining the creatinine content in human biological samples by the developed methods were compared with the results of analysis of the same samples by

reference approaches. Published 20 articles (11 in international and 9 in domestic journals), including 11 papers in journals classified in the first and second quartiles (Q1 and Q2) .

Індекс УДК: [573.6.086.83+577.21], 543.645.4;577.15;665.944.75, , 543.645.4;577.15;665.944.75

Коди тематичних рубрик: 62

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гончар Михайло Васильович

Науковий ступінь: д.б.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Гібридні нанокомпозити nCoCu/nCu-ZIF на основі металоорганічних каркасів для розробки біосенсорів

Назва НТП англійською: Hybrid nanocomposites nCoCu/nCu-ZIF based on metal-organic frameworks for the development of biosensors

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: наукових дослідженнях, клінічній діагностиці, фармакології та інших галузях життєдіяльності людини

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Гібридні нанокомпозити nCoCu/nCu-ZIF на основі металоорганічних каркасів придатні для для розробки амперометричних біосенсорів детекції креатиніну

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. N. Stasyuk, A. Zakalskiy, W. Nogala, M. Holdynski, O. Demkiv, M. Gonchar. Genetically engineered bacterial cells enriched with creatinine deiminase and N-methylhydantoin-sensitive bionanocomposites for self-powered creatinine-selective biosensors // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2025. – V. 425, 136971 (available online 22.11.2024). https://doi.org/10.1016/j.snb.2024.136971 (IF = 8.00). Q1.

2. G. Gayda, O. Demkiv, N. Stasyuk, H. Klepach, R. Serkiz, F. Nakonechny, M. Gonchar, M. Nisnevitch. Copper hexacyanoferrates obtained via flavocytochrome b2 assistance: characterization and application // Biosensors. – 2025. – V. 15, 157. https://doi.org/10.3390/bios15030157 (IF = 5.60). Q1.

3. G. Gayda, N. Stasyuk, M. Gonchar, O. Smutok, A.A. Sibirny. Yeast-based biosensors for clinical diagnostics, food control, and environmental safety // In: Sibirny A.A. (Ed.) Biotechnology of Yeasts and Filamentous Fungi. Series: Grand Challenges in Biology and Biotechnology. – Springer, Cham. – 2025. – P. 405–435. Print ISBN 978-3-031-74725-0; Online ISBN 978-3-031-74726-7. https://doi.org/10.1007/978-3-031-74726-7_14.

4. O. Demkiv, W. Nogala, N. Stasyuk, M. Holdynski, N. Dimcheva, T. Danysh, M. Asztemborska, M. Gonchar. Laccase mimetics as sensing elements for amperometric assay of 5-hydroxyindoleacetic acid in urine // Bioelectrochemistry. – 2025. – V. 161, 108839. https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2024.108839 (IF = 4.80). Q1.

5. O. Demkiv, N. Stasyuk, G. Gayda, O. Zakalska, M. Gonchar, M. Nisnevitch. Biofuel cells based on oxidoreductases and electroactive nanomaterials: development and characterization // Biosensors. – 2025. – V. 15(4), 249. https://doi.org/10.3390/bios15040249 (IF = 5.60). Q1.

6. V. Bakhmat, O.Soldatkin, V.Arkhypova, S. Dzyadevych. Choosing and evaluation of immobilization methods of enzyme for development of a biosensor for creatinine determination // XXI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології».- 28 квітня – 1 травня 2025 р.- Львів, Україна.- С.169-171

7. В.М.Архипова, І.С.Книр, В.А.Бахмат, Ю.В.Карпенко, О.О.Солдаткін, С.В.Дзядевич. Дослідження методів іммобілізації креатиніндеімінази для створення потенціометрчного біосенсора на основі рН-чутливих польових транзисторів. // XXI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології».- 28 квітня – 1 травня 2025 р.- Львів, Україна.- С.136-137.

8. І.Книр, В.Архипова, О.Солдаткін, С.Дзядевич. Оптимізація характеристик потенціометричного біосенсора на основі креатиніндеімінази для визначення креатиніну в зразках сироватки крові // XXII Міжнародна наукова конференція студентів та молодих вчених «Шевченківська весна. Досягнення в науках про життя».- 23-25 квітня 2025 р.- Київ, Україна.- С.85-88.

Подані до друку: 1.N. Stasyuk, A. Zakalskiy, O. Zakalska, S. Kushnir, I. Slyvka, O. Demkiv, M. Holdynski, W. Nogala, M. Gonchar. Recombinant Saccharomyces cerevisiae cells overexpressing glycerol dehydrogenase and infused with bionanocomposites for glycerol detection and electricity production from industrial waste // Microchem. J. – 2025 (submitted). IF ≈ 5.10. Q1.

2.N. Stasyuk, O. Demkiv, G. Gayda, O. Dmytruk, M. Holdynski, K. Dmytruk, A. Sibirny, W. Nogala, M. Gonchar. Recombinant Komagataella phaffii cells loaded with diaphorase-mimicking nanozymes for formaldehyde detection, detoxification and electricity generation from wastewater // Talanta. – 2025 (submitted). IF ≈ 6.10. Q1.

3.T. Prokopiv, G. Gayda, R. Serkiz, V. Zagorodnii, O. Smutok, E. Katz, M. Gonchar. Magnetic nano-ferrofluids: study of their structural, magnetic, catalytic, and toxicological properties // Magnetochemistry. – 2025 (submitted). IF ≈ 2.5. Q2.

4. A. Zakalskiy, N. Stasyuk, O. Zakalska, O. Kurylenko, M. Gonchar. Overexpression of Corynebacterium glutamicum creatinine deiminase in the cells of parent strain: toxic effect on the cells and characterization of the recombinant protein // Microbial Biotechnology. – 2025 (submitted). IF ≈ 5.20. Q1.

5. О.Л. Кукла, А.С. Павлюченко, В.М. Архипова, А. Еррашид, С.В. Дзядевич. Визначення впливу температурної та УФ обробки на характеристики диференційних ІСПТ електродів // Sensor Electronics and Microsystem Technologies. – 2023. – Т. 20, № 4 (у друку).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Сибирний Андрій Андрійович
д. б. н.

Перелік осіб-виконавців

Гончар Михайло Васильович
(член-кор.НАН України, професор)

Демків Ольга Михайлівна
(к. б. н.)

Закальська Оксана Мирославівна

Закальський Андрій Євстахович
(к. б. н., доц., 03.00.04)

Серкіз Роман Ярославович

Стасюк Наталія Євгенівна
(д. б. н., с.д.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Панчук Ростислав Русланович

Телефон (032) 261-21-08, (032) 261-21-48

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна