Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000496

Державний реєстраційний номер: 0119U001418

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Створення нових біосенсорних та ензиматичних методів визначення вмісту практично важливих аналітів на основі мікробних оксидоредуктаз та нанозимів і/або наномедіаторів.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): !ІНФОРМАЦІЯ ПОМИЛКОВА! ФОП Миронова Ірина Вячеславівна

Код за ЄДРПОУ: .02033333

Місцезнаходження: вул. Володимирська,54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (044) 234-32-43

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 ():

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Нанозими і наномедіатори: пошук, синтез, характеристика та використання для біосенсорного та ензиматичного аналізу на основі мікробних оксидоредуктаз

Назва роботи англійською:

Nanozymes and nanomediators: screening, synthesis, characterization, the use in Biosensorics and enzymatic analysis based on microbial oxidoreductases

Реферат українською:

Сконструйовано нові гібридні ензимо-нанозимні електроди на основі мікробних оксидаз (алкогольоксидаза Ogataea polymorpha; лакказа Trametes gibbosa; аргініноксидаза Amanita phalloides, метиламінооксидаза O. polymorpha, глюкозооксидаза Penicillium vitale) та НЗ CuCe. Проведено також модифікацію поверхні робочих електродів тонким шаром пористого золота. Досліджено біоаналітичні характеристики ензим-нанозимних електродів, створених на основі штучних ПО різної природи та мікробних оксидаз. Виявлено, що у випадку використання алкогольоксидази (АО) та глюкозооксидази (ГО), поєднаних із НЗ на основі золота, спостерігаються найкращі операційні параметри відповідних біонанозимних електродів. Проведено скринінг Карбонових матеріалів: графену (ГФ) та нанотрубок (НТ) на псевдо-ПО активність. Показано, ГФ та НТ проявляють вищу ПО-активність - в 1,3 та 1,6 раза у порівнянні з геміном (ГМ). Карбонові матеріали, як перспективні матрикси для іммобілізації штучних ензимів, було поєднано з гексаціанофератними (HCF)-міметиками ПО (Fe/Cu-HCF та Fe-HCF), що дозволило підвищити ПО-активність нанокомпозитів. На основі отриманих Карбон-нанозимних композитів (НТ-Fe/Cu-HCF та НТ-Fe-HCF), HCF-гемінових міметиків (Cu/Fe-HCF-ГМ і Fe-HCF-ГМ) та HCF-нанозимів (Fe/Cu-HCF) сконструйовано амперометричні сенсори для аналізу Гідроген пероксиду. Створено амперометричні біонаносенсори для аналізу глюкози на основі ГО та HCF-НТ. Чутливість біонанозимного електроду ГО/Fe/Cu-HCF/НТ/ГЕ є найвищою (380 А·М-1·м-2). Проведено скринінг 5 типів потенційних наномедіаторів на основі HCF-НЧ (Pt-HCF, Au-HCF, Pd-HCF, Pt/Ce-HCF, Ag-HCF) та метало-гібридних НЧ (CuCe, Co/Pt/Pd, Ni/Pt/Pd, Pt/Fe). Показано, що вони є перспективними як наномедіатори, оскільки сприяють покращенню електронного обміну між поверхнею робочого електроду та ензиму (як моделі були обрані лакказа та флавоцитохром b2 для аналізу катехолу та лактату, відповідно).

Реферат англійською:

New hybrid enzyme-nanozyme electrodes based on microbial oxidases (alcohol oxidase Ogataea polymorpha; laccase Trametes gibbosa; arginine oxidase Amanita phalloides, methylamino oxidase O. polymorpha, glucose oxidase Penicillium vitale) and CuCe NZs have been constructed. The surface of the working electrodes was also modified with a thin layer of porous gold. The bioanalytical characteristics of enzyme-nanozyme electrodes based on the artificial peroxidases of different nature and microbial oxidases have been studied. It was found that in the case of the usage of alcohol oxidase (AO) and glucose oxidase (GO), combined with NZs and porous gold, the best operational parameters of the corresponding bionanozyme electrodes were observed. The carbon materials: graphene (GF) and nanotubes (NT) were screened for their pseudo-PO activity. It was shown that GF and NT shows higher pseudo PO activity in 1.3 and 1.6 fold compared to hemin (GM). Carbon materials, as promising matrixes for the immobilization of artificial enzymes, were combined with hexacyanoferrate mimetics of PO (Fe/Cu-HCF and Fe-HCF), which lead to increase the PO activity of nanocomposites. Based on the obtained carbon-nanozyme composites (NT-Fe/Cu-HCF and NT-Fe-HCF), HCF-hemin mimetics (Cu/Fe-HCF-GM and Fe-HCF-GM) and HCF-nanozymes (Fe/Cu-HCF) an amperometric sensors for the analysis of hydrogen peroxide were constructed. Amperometric bionanosensors for glucose analysis based on GO and HCF-NT have been developed. The sensitivity of the bionanzyme electrode based on GO/Fe/Cu-HCF/NT/GE is the highest (380 A · M-1 · m-2).

The screening of 5 types of potential nanomediators based on HCF-NPs (Pt-HCF, Au-HCF, Pd-HCF, Pt/Ce-HCF, Ag-HCF) and metal-hybrid NPs (CuCe, Co/Pt/Pd, Ni/Pt/Pd, Pt/Fe) was conducted. It was shown that the synthesized NPs to be promising as nanomediators, as they help to improve the electronic exchange between the surface of the working electrode and the enzyme (laccase and flavocytochrome b2.

Індекс УДК: 577.15.004.14, 573.6.086.83:577.15

Коди тематичних рубрик: 62.39.51

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)

IX. Бібліографічний опис

1. Demkiv O., Stasyuk N., Serkiz R., Gayda G., Nisnevitch M., Gonchar M. Peroxidase-like metal-based nanozymes: synthesis, catalytic properties, and analytical application // Appl. Sci. – 2021. – 11, 777 (14 p.). https://doi.org/10.3390/app11020777. (IF=2.474). Q2.

2. Gayda G.Z., Demkiv O.M., Gurianov Y., Serkiz R.Y., Klepach H.M., Gonchar M.V., Nisnevitch M. “Green” Prussian Blue Analogues as Peroxidase Mimetics for Amperometric Sensing and Biosensing // Biosensors. – 2021. – V. 11, 193. https://doi.org/10.3390/bios11060193 (IF=5.519). Q1.

3. Klepach H.M., Zakalskiy A.E., Zakalska O.M., Gayda G.Z., Smutok O.V., Gonchar M.V. Alcohol Oxidase from the Methylotrophic Yeast Ogataea polymorpha: Isolation, Purification, and Bioanalytical Application // Methods Mol. Biol. In Book: Flavins and Flavoproteins. – 2021. – 2280. – P. 231-248. ISSN 1064-3745 and 1940-6029 (el. version); ISBN 978-1-0716-1286-6 (eBook).

4. Smutok O., Kavetskyy T., Prokopiv T., Serkiz R., Wojnarowska-Nowak R., Šauša O., Novák I., Berek D., Melman A., Gonchar M. New micro/nanocomposite with peroxidase-like activity in construction of oxidases based amperometric biosensors for ethanol and glucose analysis // Anal. Chim. Acta. – 2021. – V. 1143. – P. 201-209. (IF = 5.990). https://doi.org/10.1016/j.aca.2020.11.052. Q1.

5. Smutok O., Kavetskyy T., Gonchar M., Katz E. Microbial L- and D-Lactate Selective Oxidoreductases as a Very Prospective but Still Uncommon Tool in Commercial Biosensors // ChemElectroChem. – 2021. – V. 8, P. 1–8. doi.org/10.1002/celc.202101149 (IF=4.590). Q1.

6. Smutok O., Dmytruk K., Kavetskyy T., Sibirny A., Gonchar M. Flavocytochrome b2 of the Methylotrophic Yeast Ogataea polymorpha: Construction of Overproducers, Purification, and Bioanalytical Application // Methods Mol. Biol. In Book: Flavins and Flavoproteins. – 2021. – 2280. – P. 249-260. ISSN 1064-3745: and 1940-6029 (el. version); ISBN 978-1-0716-1286-6 (eBook).

7. Stasyuk N., Gayda G., Demkiv O., Darmohray L., Gonchar M., Nisnevitch M. Amperometric biosensors for L-arginine determination based on L-arginine oxidase and peroxidase-like nanozymes // Appl. Sci. – 2021. –11(15), 7024 https://doi.org/10.3390/app11157024 (IF = 2.679) Q2.

8. Stasyuk N.Ye., Gayda G.Z., Zakalskiy A.E., Fayura L.R., Zakalska O.M., Sibirny A.A., Nisnevitch M., Gonchar M.V. Amperometric biosensors for L-arginine and creatinine assay based on recombinant deiminases and ammonium-sensitive Cu/Zn(Hg) S nanoparticles // Talanta. – 2022. – V. 238, 122996, https://doi.org/10.1016/j.talanta.2021.12299; available online 22 October 2021 (IF=6.057). Q1.

9. Demkiv O., Stasyuk N., Gayda G., Gonchar M. Highly sensitive amperometric sensor based on laccase-mimicking metal-based hybrid nanozymes for adrenaline analysis in pharmaceuticals // Catalysts. – 2021. – V.11 (12), 1510. https://doi.org/10.3390/catal11121510. (IF=4.146). Q2.

10. Stasyuk N., Gayda G., Kavetskyy T., Gonchar M. Nanozymes with reductase-like activities: electrochemical and antioxidant properties // RSC Advances. – 2021 (accepted). (IF=3.361). Q1

11. Патент України на корисну модель «Оксидазно-нанозимний метод аналізу глюкози та етанолу з використанням нанозиму як штучної пероксидази».

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сибірний Андрій Андрійович
д. б. н., 03.00.07, 03.00.11

Перелік осіб-виконавців

Іваш Марія Федорівна

Гайда Галина Зуфарівна
(к. х. н.)

Гончар Михайло Васильович
(д. б. н., 03.00.04)

Гореча Марія Василівна
(ст.лаборант)

Демків Ольга Михайлівна
(к. б. н., 03.00.07)

Закальська Оксана Мирославівна
(ст.лаборант)

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

Прокопів Теттяна Маркіянівна
(к. б. н., 03.00.07)

Серкіз Роман Ярославович

Спринь Христина Романівна

Стасюк Наталія Євгенівна
(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Прокопів Тетяна Маркіянівна

Телефон

+38 (067) 966-41-12

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

