

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U107015

Державний реєстраційний номер: 0120U000107

Відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2021



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розроблення лабораторних прототипів біосенсорів на основі аргініндеїмінази. Розроблення протоколів визначення концентрації аргініну в продуктах і дієтичних добавках за допомогою розроблених біо- та хемосенсорів.

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417101

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Академіка Заболотного, буд. 150, м. Київ, Київська обл., 03143, Україна

Телефон: 380442000356

Телефон: 380445261169

E-mail: inform@imbg.org.ua

WWW: <http://www.imbg.org.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417101

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

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380442000356

Телефон: 380445261169

E-mail: inform@imbg.org.ua

WWW: <http://www.imbg.org.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 6541230

Напрямок фінансування: 2.1 – фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1000.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розроблення аргінін-селективних сенсорів для аналізу продуктів і дієтичних добавок, що застосовуються в профілактичній і реабілітаційній медицині

Назва роботи (англ)

Development of arginine-selective sensors for the analysis of food and dietary supplements used in preventive and rehabilitation medicine

Реферат (укр)

Загальною метою проекту було розробити високочутливі та селективні електрохімічні біо- та хемосенсиори для визначення аргініну та оптимізувати склад їхніх (біо)селективних елементів та параметри робочих розчинів для подальшого застосування в аналізі продуктів і дієтичних добавок, що використовуються в харчуванні лікувально-профілактичного та реабілітаційного призначення. В результаті виконання II етапу НДР розроблено та оптимізовано лабораторний прототип моноферментного кондуктометричного біосенсора на основі рекомбінантної аргініндеїмінази з *Mycoplasma hominis* для визначення аргініну в розчинах. Підібрано склад і умови іммобілізації біоселективних елементів біосенсора й детально вивчено вплив параметрів робочого буферного розчину на чутливість біосенсора до аргініну. В буферному розчині оптимізованого складу досліджено аналітичні характеристики та селективність біосенсора при роботі з модельними розчинами аргініну. Проведено аналіз робочих характеристик всіх біо- та хемосенсорів, розроблених в ході виконання двох етапів проекту, та відібрано їх найбільш успішні варіанти для подальшої апробації при аналізі реальних зразків. За допомогою кондуктометричного біосенсора на основі аргінази, уреази та кліноптилоліту та біосенсора на основі аргініндеїмінази визначали концентрацію аргініну в зразках харчових продуктів і дієтичних добавок. Результати біосенсорного визначення показали високу кореляцію з даними контрольних методів за винятком результатів для деяких зразків. Отже, в результаті виконання НДР розроблено високочутливі, надійні та прості у виготовленні кондуктометричні біосенсиори для визначення аргініну в харчових продуктах і дієтичних добавках, які є перспективними приладами для подальшого використання в комплексній процедурі контролю якості продукції, що містить аргінін. Процедура аналізу із застосуванням розроблених біосенсорів характеризується швидкістю, невисокою вартістю та придатністю до застосування як в централізованих лабораторіях, так і в польових умовах.

Реферат (англ)

The main aim of the project was to develop highly sensitive and selective electrochemical bio- and chemosensors for determination of arginine and to optimize the composition of their (bio)selective elements and parameters of the working solutions for the further application in the analysis of food and dietary supplements used in the diet of therapeutic, prevention and rehabilitation purposes. At the second stage of research, a laboratory prototype of a monoenzyme conductometric biosensor based on the recombinant arginine deiminase from *Mycoplasma hominis* was developed. The composition and conditions of immobilization of bioselective elements of the biosensor were selected; the influence of parameters of the working buffer solution on the sensitivity of the biosensor to arginine was studied in detail. The analytical characteristics and selectivity of the biosensor when working with model solutions of arginine were studied in the optimized buffer solution. Performance of all bio- and chemosensors developed during two stages of the project was analyzed, and their most successful types were selected for further testing in the analysis of real samples. The conductometric biosensor based on arginase, urease and clinoptilolite and the biosensor based on arginine deiminase were used to determine the concentration of arginine in 15 samples of food and dietary supplements. Results of the biosensor analysis showed high correlation with the data of reference methods, except for some samples. Thus, the highly sensitive, reliable and easy to manufacture conductometric biosensors for

determination of arginine in food and dietary supplements were developed and can be considered as the promising analytical tools for use in a comprehensive procedure of the quality control of products, which contain arginine. The procedure of analysis using the developed biosensors is characterized by high speed, low cost and suitability for use in both centralized laboratories and in the field.

Індекс УДК: 577.15.004.14, 543.555+577.152.3+577.112.3+549.67

Коди тематичних рубрик НТІ: 62.39.51

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Лабораторний макет біосенсора на основі аргініндеімінази для визначення аргініну

Назва продукції (англ): Laboratory model of biosensor based on arginine deiminase for determination of arginine

Очікувані результати: Технології

Галузь застосування: Лабораторії контролю якості. Харчова промисловість

Опис продукції (укр): Розроблено лабораторний прототип моноферментного кондуктометричного біосенсора на основі рекомбінантної аргініндеімінази з *Mycoplasma hominis* для визначення аргініну в розчинах. Підібрано склад і умови іммобілізації біоселективних елементів біосенсора й детально вивчено вплив параметрів робочого буферного розчину на чутливість біосенсора до аргініну. Мінімальна границя визначення біосенсора складала 2 мкМ L-аргініну, лінійний діапазон роботи біосенсора знаходився в межах від 20 до 750 мкМ L-аргініну. Біосенсор характеризувався високою відтворюваністю відгуків (відносне середньоквадратичне відхилення сигналів біосенсора складало 6,1 %) та мав високу стабільність при зберіганні (через 31 день після виготовлення відгуки біосенсора, який зберігали в сухому стані при -18 °С, становили приблизно 80% від їх початкової амплітуди).

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІМБГ НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Лабораторний макет біосенсора на основі аргініндеімінази для кількісного визначення аргініну в реальних зразках

Назва продукції (англ): Laboratory model of biosensor based on arginine deiminase for quantification of arginine in real samples

Очікувані результати: Технології

Галузь застосування: Лабораторії контролю якості. Харчова промисловість

Опис продукції (укр): Лабораторний прототип моноферментного кондуктометричного біосенсора на основі рекомбінантної аргініндеімінази з *Mycoplasma hominis* було апробовано при аналізі реальних зразків, а саме при визначенні вмісту L-аргініну в аргінін-вмісних дієтичних добавках. Перед аналізом вміст кожної капсули розчиняли у 5 мМ фосфатному буферному розчині (рН 6,2); визначення невідомих концентрацій аргініну в зразках проводили за методом стандартних додавань. Виходячи з розрахованих коефіцієнтів кореляції, було встановлено, що результати

визначення L-аргініну за допомогою біосенсора на основі аргініндеімінази добре корелювали як з даними, отриманими за допомогою методу іонообмінної хроматографії, так і з результатами спектрофотометричного аналізу; коефіцієнти кореляції становили $R=0,987$ і $R=0,997$ відповідно.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІМБГ НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): Лабораторний макет біосенсора на основі аргінази, уреази та клиноптилоліту для кількісного визначення аргініну в реальних зразках

Назва продукції (англ): Laboratory model of biosensor based on arginase, urease and clinoptilolite for quantification of arginine in real samples

Очікувані результати: Технології

Галузь застосування: Лабораторії контролю якості. Харчова промисловість

Опис продукції (укр): Лабораторний прототип кондуктометричного біосенсора на основі аргінази та уреази, іммобілізованих на підшарі клиноптилоліту, було апробовано при аналізі реальних зразків, а саме при визначенні вмісту L-аргініну в різних харчових продуктах і дієтичних добавках природного походження. Перед аналізом зразки розчиняли у 5 мМ Трис-НСІ буферному розчині (рН 7,5); визначення невідомих концентрацій аргініну в зразках проводили за методом стандартних додавань. Одержані дані мали високу кореляцію для біосенсорного та хроматографічного методів визначення аргініну в зразках продуктів харчування та дієтичних добавок, що містять аргінін ($R=0,959$), за винятком результатів для деяких зразків.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІМБГ НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Солдаткін О.О. Розробка кондуктометричного біосенсора на основі аргініндеімінази для визначення аргініну / О.О. Солдаткін, І.С. Кучеренко, О.Я. Саяпіна, Д.Ю. Кучеренко, С.В. Марченко, О.П. Солдаткін, С.В. Дзядевич // Сенсорна електроніка і мікросистемні технології. – 2021. – Т. 18, №2. – С. 4–13.

Melnyk V.G. Solutions for enhancement of sensitivity and metrological reliability of conductometric biosensor systems / V.G.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 246

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Кучеренко Дар'я Юріївна (к. б. н.)

Нестеренко Євгенія Олександрівна

Саяпіна Ольга Ярославівна (к. б. н.)

Солдаткін Олександр Олексійович (д. б. н., с.н.с.)

Яринка Дар'я Володимирівна

Керівник організації:

Тукало Михайло Арсентійович (д. б. н., професор, акад.)

Керівники роботи:

Саяпіна Ольга Ярославівна

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.