Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002259

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-06-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Губеня Олександра Сергіївна

2. Oleksandra S. Hubenia

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8212-3455

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 091 Біологія

Дата захисту: 23-07-2026

Спеціальність за освітою: Прикладна фізика та наноматеріали

Місце роботи здобувача: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, Харків, Харківський р-н., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14335

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, Харків, Харківський р-н., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, Харків, Харківський р-н., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.03.33

Тема дисертації:

1. Низькотемпературне зберігання клітин за умов різної просторової організації у складі альгінатних капсул.

2. Low-temperature storage of cells under different spatial organisation in alginate capsules

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена встановленню особливостей морфо-метаболічного стану мезенхімальних стромальних клітин і клітин лінії HeLa у тривимірних альгінатних носіях різної архітектури за умов низькотемпературного зберігання залежно від мікрооточення і модулюючих факторів. У роботі досліджено умови формування альгінатних мікросфер і капсул структури «ядро–оболонка», вплив складу внутрішньої фази на морфо-функціональний стан клітин, а також роль модулюючих факторів у збереженні життєздатності та метаболічної активності клітин. Визначено технологічні параметри формування капсул структури «ядро–оболонка» з культуральним середовищем та желатиновмісними ядрами. Показано, що стабільне формування капсул забезпечується за оптимального співвідношення швидкостей потоків ядра й оболонки, напруги та відстані до гелеутворювального розчину. Встановлено, що концентрація желатину у складі ядра істотно впливає на морфологічну якість, стабільність капсул і просторову організацію

мезенхімальних стромальних клітин. Досліджено фізичні механізми кріопошкодження в гідрогелевих системах у присутності 10 % ДМСО. Показано, що введення антифризного білка III та його кон'югатів із золотими наночастинками змінює параметри кристалізації, сприяє формуванню дрібніших кристалів льоду, обмежує їх подальший ріст під час охолодження та підвищує ефективність кріоконсервування клітин. Застосування кон'югату BSPP-ЗНЧ–АФБIII забезпечувало підвищення кількості життєздатних клітин і збереження їх метаболічної активності порівняно з контролем. Показано, що склад внутрішньої фази капсул визначає життєздатність, метаболічну активність і просторову організацію МСК під час культивування. У капсулах із культуральним середовищем та 2,5 % желатином життєздатність клітин залишалася переважно вищою за 90 %, тоді як підвищення концентрації желатину до 5–7,5 % супроводжувалося формуванням компактних мультиклітинних агрегатів і зниженням функціональних показників клітин. Встановлено перевагу альгінатних носіїв над моношаровою культурою за умов зберігання при +22 °C. Інкапсуляція клітин в альгінатні мікросфери та капсули структури «ядро–оболонка» забезпечувала більш стабільне збереження життєздатності та метаболічної активності МСК і клітин HeLa. Для МСК у моношаровій культурі на 7-му добу життєздатність знижувалася приблизно до 33–38 %, тоді як у складі альгінатних носіїв залишалася на рівні 70–85 % залежно від типу системи. Показано, що МСК у складі альгінатних мікросфер характеризуються нижчим базальним рівнем активних форм кисню та менш вираженою відповіддю на індукований оксидативний стрес порівняно з клітинами моношарової культури. Це свідчить про формування у тривимірному альгінатному мікрооточенні більш стабільного редокс-стану, що може бути одним із механізмів підвищеної стійкості клітин під час амбієнтного зберігання. Встановлено, що дія ФРФ-2 на МСК при зберіганні за +22 °C залежить від типу мікрооточення та найбільш виражено проявляється на рівні метаболічної активності. Для клітин HeLa інкапсуляція також забезпечувала вищі показники збереження порівняно з моношаровою культурою, однак відповідь на ФРФ-2 була слабшою. Отримані результати поглиблюють уявлення про роль архітектури альгінатних носіїв, складу внутрішнього мікрооточення, редокс-стану та трофічної стимуляції у збереженні клітин. Результати роботи можуть бути використані для розробки технологій кріоконсервування, короткострокового амбієнтного зберігання і транспортування клітинних продуктів.

2. The dissertation is devoted to the investigation of the morpho-metabolic state of mesenchymal stromal cells and HeLa cells encapsulated in three-dimensional alginate-based carriers of different architectures under low-temperature storage depending on the microenvironment and modulating factors. The dissertation is devoted to the experimental substantiation of approaches for low-temperature and ambient-temperature storage of cells encapsulated in alginate carriers of different composition and spatial organisation. The study investigated the conditions for the formation of alginate microspheres and core–shell capsules, the influence of internal phase composition on the morpho-functional state of cells, and the role of modulating factors in maintaining cell viability and metabolic activity. Technological parameters for the formation of core–shell capsules containing culture medium and gelatin-based cores were determined. Stable capsule formation was achieved under optimised flow-rate ratios of the core and shell phases, applied voltage, and distance to the gelation solution. Gelatin concentration within the core was shown to significantly affect capsule morphology, structural stability, and the spatial organisation of mesenchymal stromal cells (MSCs). The physical mechanisms of cryoinjury in hydrogel systems containing 10% DMSO were investigated. The introduction of antifreeze protein III (AFPIII) and its conjugates with gold nanoparticles (AuNPs) altered crystallisation parameters, promoted the formation of smaller ice crystals, limited further crystal growth during cooling, and improved cell cryopreservation efficiency. The BSPP-AuNP–AFPIII conjugate increased the number of viable cells and preserved metabolic activity compared to the control group. It was shown that the composition of the internal capsule phase determines the viability, metabolic activity, and spatial organisation of MSCs during cultivation. In capsules containing culture medium and 2.5% gelatin, cell viability remained predominantly above 90%, whereas increasing gelatin concentration to 5–7.5% resulted in the formation of compact multicellular aggregates and reduced functional activity. The advantages of alginate-based carriers over monolayer culture during storage at +22 °C were demonstrated. Encapsulation of cells in alginate microspheres and core–shell capsules provided more stable preservation of viability and metabolic

activity of both MSCs and HeLa cells. In monolayer culture, MSC viability decreased to approximately 33–38% by day 7, whereas in alginate-based carriers it remained above 70–85%, depending on the carrier type. MSCs encapsulated in alginate microspheres exhibited lower basal levels of reactive oxygen species and a less pronounced response to induced oxidative stress compared to monolayer cultures. These findings indicate that the three-dimensional alginate microenvironment promotes a more stable redox state, which may contribute to enhanced cell resistance during ambient-temperature storage. The effect of fibroblast growth factor-2 (FGF-2) on MSCs during storage at +22 °C depended on the type of microenvironment and was most pronounced at the level of metabolic activity. Encapsulation also improved preservation outcomes for HeLa cells; however, their response to FGF-2 stimulation was limited. The obtained results expand current understanding of the role of alginate carrier architecture, internal microenvironment composition, redox state, and trophic stimulation in cell preservation. The findings may be applied in the development of technologies for cryopreservation, short-term ambient-temperature storage, and transportation of cell-based products.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Petrenko, O., Rogulska, O., Trufanova, N., Trufanov, O., Hubenia, O., Revenko, O., Cherkashina, D. (2023). Modulation of mesenchymal stromal cells properties by the microenvironment in 3D culture. ScienceRise: Biological Science, 3 (36), 28–33. https://doi.org/10.15587/2519- 8025.2023.288082 .
- 2. Hubenia, O., Petrenko O. (2026). Ambient temperature storage of encapsulated cells in alginate microspheres and core–shell capsules. One Health Journal, 4(2), 35–47. https://doi.org/10.31073/onehealthjournal2026-II-03
- 3. Hubenia, O., Marin, S. L., Trufanova, N., Ivanov, I., Glasmacher, B., Petrenko, O. (2026). Effect of gelatin on the properties of mesenchymal stromal cells during cultivation and hypothermic storage within core–shell alginate capsules. ScienceRise: Biological Science, (1 (45), 19–29. https://doi.org/10.15587/2519-8025.2026.356113 .
- 4. Trufanova, N., Hubenia, O., Kot, Y., Trufanov, O., Kovalenko, I., Kot, K., & Petrenko, O. (2025). Metabolic Mode of Alginate-Encapsulated Human Mesenchymal Stromal Cells as a Background for Storage at Ambient Temperature. Biopreservation and Biobanking, 23(5), 431–438. https://doi.org/10.1089/bio.2024.0103 .

Наукова (науково-технічна) продукція:

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0121U113326

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петренко Олександр Юрійович

2. Oleksandr Y. Petrenko

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9554-8639

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, Харків, Харківський р-н., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шаблій Володимир Анатолійович

2. Volodymyr A. Shablii Anatoliiovych

Кваліфікація: к. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1058-7947

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417101

Місцезнаходження: вул. Академіка Заболотного, Київ, 03143, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Малова Георгіївна Наталія Георгіївна

2. Nataliia H. Malova Heorhiivna

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8106-1603

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державна установа "Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського Національної академії медичних наук України"

Код за ЄДРПОУ: 02012131

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія медичних наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прокопюк Володимир Юрійович
2. Volodymyr Y. Prokopiuk

Кваліфікація: д. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4379-4130

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, Харків, Харківський р-н., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Боброва Олена Миколаївна
2. Olena M. Bobrova

Кваліфікація: к. б. н., 03.00.19

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9100-1823

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534630

Місцезнаходження: вул. Переяславська, Харків, Харківський р-н., 61016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Божок Галина Анатоліївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Божок Галина Анатоліївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Фалько Оксана Валеріївна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна

