

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0822U100692

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 21-02-2022

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кармаш Олександр Ігорович

2. Karmash Oleksandr Ihorovych

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 091

**Назва наукової спеціальності:** Біологія. Біологія

**Галузь / галузі знань:**

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 14-02-2022

**Спеціальність за освітою:** Біохімія

**Місце роботи здобувача:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 35.051.051

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 31.27

**Тема дисертації:**

1. Біохімічні ефекти фотобіомодуляційної терапії за експериментального цукрового діабету
2. Biochemical effects of photobiomodulation therapy under experimental diabetes mellitus

**Реферат:**

1. Дисертація присвячена дослідженню впливу фотобіомодуляційної терапії на біохімічні процеси у клітинах крові щурів за умов експериментального цукрового діабету. У дисертаційній роботі досліджено вплив фотобіомодуляційної терапії на окремі гематологічні показники за умов цукрового діабету. Встановлено, що фотобіомодуляційна терапія позитивно впливає на роботу системи еритроноу, зокрема виявлено збільшення кількості еритроцитів та зменшення кількості ретикулоцитів у щурів за умов ЕЦД та дії ФБМТ. Також встановлено підвищення стійкості мембран еритроцитів до дії кислотного гемолітика за умов ЕЦД та дії ФБМТ. За дії ФБМТ також виявлено підвищення концентрації гемоглобіну та збільшення вмісту протопорфірину у крові щурів з ЦД. Підтверджено гіпотезу про те, що протопорфірин слугує хромофором для ФБМТ, опосередковуючи її біологічні ефекти. Окрім того, встановлено роль ФБМТ у покращенні кисень-транспортної функції гемоглобіну за умов ЦД. Досліджено вплив ФБМТ на розвиток оксидативно-нітративного стресу у клітинах крові щурів з ЕЦД. Встановлено коригуючу дію ФБМТ на прооксидантно/антиоксидантний баланс у клітинах крові щурів з ЕЦД. Виявлено зниження рівня продуктів

перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові, еритроцитах та лейкоцитах, проте вміст АФО у лейкоцитах щурів з ЕЦД за дії ФБМТ не змінювався. Встановлено підвищення активності каталази та СОД у лейкоцитах за дії ФБМТ. Виявлено зниження вмісту ОМБ у лізатах лейкоцитів та АОРPs і AGEs у плазмі крові щурів з ЕЦД за дії ФБМТ. Виявлено зниження вмісту АОРPs і AGEs у лізатах лейкоцитів за ЕЦД та підвищення за умов ЕЦД та дії ФБМТ. Виявлено зниження рівня RAGE у плазмі крові щурів з ЕЦД за дії ФБМТ. Встановлено, що за умов ЕЦД та дії ФБМТ активність МПО змінюється різнонапрямлено: знижується у плазмі крові та зростає у лізатах лейкоцитів. Встановлено, що за умов ЕЦД та дії ФБМТ знижується активність NOS (сумарна та iNOS) і рівень нітритів. Досліджено вплив ФБМТ на глікемічний профіль організму та енергозабезпечення лейкоцитів за умов ЕЦД. Встановлено антигіперглікемічну активність ФБМТ. Виявлено, що за дії ФБМТ відбувається зниження концентрації глюкози у цільній крові та вмісту глікозильованого гемоглобіну у гемолізатах еритроцитів щурів, хворих на ЦД. Встановлено покращення толерантності організму тварин до навантаження глюкозою. Виявлено зниження активності поглинання флуоресцентного аналога глюкози 2-NBDG лейкоцитами за умов ЕЦД та підвищення за дії ФБМТ. Встановлено зниження вмісту АТФ у лейкоцитах за умов ЕЦД та підвищення за дії ФБМТ. Досліджено вплив ФБМТ на функціональний стан лейкоцитів щурів за умов ЕЦД. Встановлено, що ФБМТ нормалізує продукцію АФО лейкоцитами та активізує процес фагоцитозу, позитивно впливаючи на функціональний стан клітин. Виявлено підвищення активності фагоцитозу (фагоцитарного показника та індексу завершеності фагоцитозу) та продукції супероксиду нейтрофільними гранулоцитами за умов ЕЦД та дії ФБМТ. У дисертаційній роботі з'ясовано біохімічні ефекти ФБМТ на систему крові щурів за умов ЕЦД. Це створює можливість для ширшого застосування ФБМТ як допоміжної терапії при лікуванні ЦД та його ускладнень. Пояснено гіпоглікемічний ефект ФБМТ, а також її нормалізуючий вплив на прооксидантно/антиоксидантний баланс завдяки фотодинамічному ефекту протопорфірину та функціональний стан лейкоцитів завдяки її здатності підвищувати поглинання глюкози клітинами та нормалізувати їхнє енергозабезпечення.

2. This dissertation focuses on the influence of photobiomodulation therapy on biochemical processes in blood cells of rats with experimental diabetes mellitus. In the dissertation work the influence of photobiomodulation therapy on some hematological indices under conditions of diabetes mellitus is investigated. It is established that photobiomodulation therapy has a positive effect on the erythron system. In particular, the increase of erythrocytes number and decrease of reticulocytes number during EDM and PBMT action was revealed. It is also established the increase in resistance of erythrocyte membranes to the action of acid hemolytic under the conditions of EDM and the action of PBMT. PBMT also showed an increase in hemoglobin concentration and in the content of protoporphyrin in the blood of rats with EDM. We confirmed hypothesis about action of protoporphyrin as chromophore to mediate it's biological effects. Besides, it is established the role of PBMT in improvement of oxygen-carrying function of hemoglobin under conditions of EDM. The effect of PBMT on the development of oxidative-nitrative stress in the blood cells of rats with EDM was studied. Corrective action of PBMT on pro-oxidative/anti-oxidative balance in blood cells of rats with EDM was established. The decrease in the level of lipid peroxidation products in blood plasma, erythrocytes and leukocytes was revealed, but the content of ROS in the leukocytes of rats with EDM did not change under the action of PBMT. An increase in the activity of catalase and SOD in leukocytes under the action of PBMT was found. The decrease in the content of OMP in leukocytes lysates and AORPs and AGEs in the blood plasma of rats with EDM under the action of PBMT was revealed. There was a decrease in the content of AORPs and AGEs in leukocytes lysates during EDM and an increase under the conditions of EDM and the action of PBMT. The decrease in the level of RAGE in blood plasma of rats with EDM and under the action of PBMT was revealed. It was found that under the conditions of EDM and the action of PBMT, the activity of MPO changes in different directions: it decreases in blood plasma and increases in leukocyte lysates. It is established that under the conditions of EDM and action of PBMT NOS activity (total and iNOS) and nitrite level decreases. The influence of PBMT on the glycemic profile of the organism and energy supply of leukocytes under EDM conditions was studied. The antihyperglycemic activity of PBMT was established. The decrease in the concentration of glucose in whole blood and the content of glycosylated hemoglobin in hemolysates of rat erythrocytes under the conditions of EDM and PBMT action was revealed. Improved tolerance

of animals to glucose loading has been established. The decrease in the absorption activity of the fluorescent glucose analogue 2-NBDG by leukocytes under EDM conditions and the increase under the action of PBMT was revealed. The decrease in the content of ATP in leukocytes under the conditions of EDM and the increase under the action of PBMT were established. The influence of PBMT on the functional state of rat leukocytes under EDM conditions and PBMT action was investigated. It was found that PBMT normalizes the production of ROS by leukocytes and activates the process of phagocytosis, positively affecting the functional state of cells. The increase in the activity of phagocytosis (phagocytic index and phagocytosis completion index) and superoxide production by neutrophilic granulocytes under EDM conditions and PBMT action was revealed. In the dissertation work the biochemical effects of PBMT on blood system of rats with EDM is found out. This creates an opportunity for the wider use of PBMT as adjunctive therapy in the treatment of diabetes and its complications. The hypoglycemic effect of PBMT, as well as its normalizing effect on prooxidant / antioxidant balance due to photodynamic action of protoporphyrin and functional state of leukocytes due to its ability to increase glucose uptake by cells and normalize their energy supply are explained.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сибірна Наталія Олександрівна

2. Sybirna Nataliia Oleksandrivna

**Кваліфікація:** д. б. н., 03.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Божков Анатолій Іванович
2. Bozhkov Anatolii Ivanovych

**Кваліфікація:** д. б. н., 03.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Шевцова Алла Іванівна
2. Shevtsova Alla Ivanivna

**Кваліфікація:** д. б. н., 03.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **Рецензенти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Бабський Андрій Мирославович
2. Babskyi Andrii Myroslavovych

**Кваліфікація:** д. б. н., 03.00.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Нагалевська Марія Романівна

2. Nahalievskia Mariia Romanivna

**Кваліфікація:** к. б. н., 03.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Манько Володимир Васильович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Манько Володимир Васильович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

Юрченко Т.А.

