

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001637

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-05-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ ЛНУ ім. Івана Франка № 754 від 15.06.2026 р.



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петрин Тетяна Сергіївна

2. Tetiana S. Petryn

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0376-0713

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Біологія

Дата захисту: 28-05-2026

Спеціальність за освітою: Біологія

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12554

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.45.05, 76.31.33.05

Тема дисертації:

1. Застосування міцелію лікарського гриба *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst для корекції порушень вуглеводного та ліпідного обміну за експериментального метаболічного синдрому.

2. Application of medicinal mushroom *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst mycelium for the correction of carbohydrate and lipid metabolism disorders in experimental metabolic syndrome.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню гіпоглікемічних, гіполіпідемічних та антиоксидантних властивостей екстракту міцелію гриба *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst за умов експериментального метаболічного синдрому (МС). Висококалорійне харчування та малорухливий спосіб життя є основними причинами помітного зростання поширеності ожиріння в суспільстві. У свою чергу, це призводить до збільшення кількості хворих на метаболічний синдром (МС), який є сукупністю таких метаболічних розладів як резистентність до інсуліну, гіперглікемія, атерогенна дисліпідемія та гіпертензія. Однак багато клінічних характеристик МС та механізми його розвитку залишаються недостатньо вивченими, що підкреслює необхідність подальших досліджень для кращого розуміння його патофізіології. У межах даного дослідження основну увагу було зосереджено на еритроцитах та гепатоцитах як чутливих індикаторах метаболічних порушень, зумовлених МС. Ефективним способом лікування МС є застосування лікарських засобів у

поєднанні зі зміною способу життя. Проте застосування традиційних фармацевтичних засобів для корекції окремих чинників ризику при МС часто призводить до вимушеної поліпрагмації та зростання ризику системних побічних ефектів. Це призвело до зацікавлення у створенні збалансованих натуральних препаратів з меншою кількістю побічних ефектів. Важливо, що натуральні препарати часто значно безпечніші та мають меншу вартість у порівнянні з синтетичними хімічними речовинами. Іншими сильними сторонами таких засобів є синергізм біологічно активних сполук препаратів природного походження та здатність впливати одночасно на декілька різних етіологічних причин розвитку МС. Лікарські гриби активно досліджуються та відіграють значну роль у фармакотерапії. Вони є джерелом багатьох високомолекулярних і низькомолекулярних сполук з різноманітними біологічними властивостями, такими як гіпоглікемічні, антиоксидантні, імуномодулюючі, протипухлинні та інші. Серед лікарських грибів особливе місце посідає *Ganoderma lucidum*, відомий значним терапевтичним потенціалом. З огляду на це, об'єктом нашого дослідження став екстракт міцелію гриба *G. lucidum*. У результаті хроматографічного аналізу методом ультрашвидкісної рідинної хроматографії з мас-спектрометрією (UHPLC-MS/MS) в екстракті міцелію *G. lucidum* ідентифіковано вісім фенольних сполук, зокрема: галову та елагову кислоту, дигексозид галової кислоти, рутин, лютеолін, кверцетин, апігенін та кемпферол 3-О-глюкозид. Додатково, методом газової хроматографії з мас-спектрометрією (GC-MS) у ліофілізованому водному екстракті виявлено 36 сполук, серед яких переважали жирні кислоти (олеїнова, пальмітинова, стеаринова) та стероли ергостанового ряду. Вивчення гіпоглікемічних, гіполіпідемічних та антиоксидантних властивостей екстракту міцелію гриба *G. lucidum* проводили *in vivo* за умов введення щурам з експериментальним МС екстракту впродовж 14 днів у дозі 1 г на 1 кг маси тіла тварини. Проведене дослідження біологічної активності водного екстракту міцелію *G. lucidum* дозволило встановити його здатність коригувати порушення вуглеводного та ліпідного обміну, що проявляється зниженням показника площі під глікемічними кривими після глюкозного та крохмального навантаження, зниженням відсоткового вмісту глікованого гемоглобіну та концентрації фруктозаміну, суттєвим зменшенням накопичення загальних флюоресціюючих AGEs та їх специфічних флуорофорів, нормалізацією ліпідного профілю, а також відновленням функціональних показників печінки. Встановлено, що ключовий вплив екстракту на метаболізм реалізується через зниження концентрації лептину – центрального гормону регуляції енергетичного балансу, що сприяє покращенню глюкозного обміну та підвищенню чутливості до інсуліну. Додатковою ланкою дії є інгібування ферментів α -глюкозидази та α -амілази, що забезпечує зниження всмоктування глюкози. Крім того, застосування екстракту ефективно знижує прояви оксидативного та нітративного стресу, що супроводжується стабілізацією системи L-аргінін/NO. Отримані експериментальні дані обґрунтовують доцільність подальшого поглибленого вивчення цього екстракту як перспективного природного метаболічного модулятора для розробки нових фармакологічних засобів комплексної терапії метаболічних порушень.

2. The dissertation is dedicated to the study of the hypoglycemic, hypolipidemic, and antioxidant properties of the mycelial extract of the mushroom *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst in experimental metabolic syndrome (MetS) conditions. High-caloric nutrition and a sedentary lifestyle are the main causes of the noticeable increase in the prevalence of obesity in society. This, in turn, leads to an increased number of patients suffering from metabolic syndrome (MetS), which is a complex of metabolic disorders such as insulin resistance, hyperglycemia, atherogenic dyslipidemia, and hypertension. However, many clinical characteristics of MetS and the mechanisms of its development remain insufficiently understood, highlighting the need for further research to better elucidate its pathophysiology. Within the scope of this study, primary attention was focused on erythrocytes and hepatocytes as sensitive indicators of metabolic disturbances caused by MetS. An effective approach to managing MetS involves combining pharmacological intervention with lifestyle modifications. However, the use of conventional pharmaceuticals to address individual risk factors often results in unavoidable polypharmacy and an increased risk of systemic adverse effects. This has catalyzed interest in developing balanced natural products with improved safety profiles. Notably, natural remedies are often significantly safer and more cost-effective than synthetic chemicals. The additional strengths of these agents lie in the synergistic effects of their bioactive compounds and their capacity to simultaneously target multiple etiological drivers of MetS. Medicinal mushrooms

have garnered significant research attention and play a significant role in pharmacotherapy. They are a source of many high- and low-molecular weight compounds with diverse biological properties, such as antihyperglycemic, antioxidant, immunomodulatory, antitumor, and others. Among these, *Ganoderma lucidum* is one of the preeminent species due to its substantial therapeutic potential. Consequently, the mycelium extract of *G. lucidum* was selected as the subject of our study. As a result of chromatographic analysis using Ultra-High Performance Liquid Chromatography with Mass Spectrometry (UHPLC-MS/MS), eight phenolic compounds were identified in the *G. lucidum* mycelium extract, specifically: gallic and ellagic acids, gallic acid dihexoside, rutin, luteolin, quercetin, apigenin, and kaempferol 3-O-glucoside. Additionally, using Gas Chromatography with Mass Spectrometry (GC-MS), 36 compounds were detected in the lyophilized aqueous extract, predominantly fatty acids (oleic, palmitic, stearic) and ergostane-series sterols. The study of the hypoglycemic, hypolipidemic, and antioxidant properties of the *G. lucidum* mycelium extract was conducted in vivo by administering the extract to rats with experimental MetS for 14 days at a dose of 1 g per 1 kg of animal body weight. The conducted study of the biological activity of the aqueous extract of *G. lucidum* mycelium demonstrated its ability to correct disturbances in carbohydrate and lipid metabolism, evidenced by a decrease in the area under the glycemic curves after glucose and starch loading, a reduction in the percentage content of glycated hemoglobin and fructosamine concentration, significant reduction in the accumulation of total fluorescent advanced glycation end-products (AGEs) and their specific fluorophores, normalization of the lipid profile, and restoration of liver functional indicators. It was established that the key influence of the extract on metabolism is realized through a decrease in leptin concentration – the central hormone regulating energy balance – which contributes to the improvement of glucose metabolism and the enhancement of insulin sensitivity. An additional link in the mechanism of action is the inhibition of α -glucosidase and α -amylase enzymes, which ensures reduced glucose absorption. Furthermore, the application of the extract effectively reduces manifestations of oxidative and nitrative stress, accompanied by the stabilization of the L-arginine/NO system. The experimental data obtained substantiate the expediency of further in-depth study of this extract as a promising natural metabolic modulator for the development of new pharmacological agents for the complex therapy of metabolic disorders.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

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. Petryn T., Nagalievska M., Chrzanowski G., Wasser S., Sybirna N. (2026) Therapeutic potential of the medicinal mushroom *Ganoderma lucidum* in metabolic syndrome: Antioxidant, hypoglycemic, and hepatoprotective activities. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 196, 119138. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2026.119138> (Scopus, Q1)
- 2. Petryn T.S., Nagalievska M.R., Wasser S. P., Sybirna N.O. (2023) Effect of the Lingzi or Reishi Medicinal Mushroom *Ganoderma lucidum* (Agaricomycetes) on Hyperglycemia and Dyslipidemia under Experimental Metabolic Syndrome. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 25(5):17–30. <http://dx.doi.org/10.1615/intjmedmushrooms.2023047834> (Scopus, Q3)
- 3. Nagalievska M.R., Petryn, T.S., Sybirna N.O. (2022) Influence of High-Carbohydrate and High-Lipid Diet on the Enzymatic Link of Antioxidant Protection and the Level of Oxidatively Modified Proteins and Lipids in Rat Erythrocytes. *Cytology and genetics*, 56, 1–8. 2022. <https://doi.org/10.3103/S009545272201008X> (Scopus, Q4)

- 4. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2025, 28 квітня – 1 травня). Вплив *Ganoderma lucidum* на вміст продуктів окисної модифікації білків і ліпідів у еритроцитах щурів за умов метаболічного синдрому. Тези представлені на XXI Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», присвяченій 80-річчю кафедри фізіології людини і тварин біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, Львів, 73–75.
- 5. Степанюк С., Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2025, 28 квітня – 1 травня). Зміни вмісту продуктів окисного та неокисного шляхів метаболізму L-аргініну в плазмі крові щурів з експериментальним метаболічним синдромом на фоні застосування трутовика лакового (*Ganoderma lucidum* (W.Curt.:Fr.) P. Karst). Тези представлені на XXI Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», присвяченій 80-річчю кафедри фізіології людини і тварин біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, Львів, 76–77.
- 6. Petryn T. S., Nagalievska M. R., Sybirna N. O. (2024, September 17–20). *Ganoderma lucidum* extract normalizes the concentration of sialic acids in erythrocytes and blood plasma of rats with experimental metabolic syndrome. Presentation at the International Conference «BioGENext», Kyiv. Abstracts published in the scientific journal «Biopolymers and Cell», 40(3):201–201. <http://dx.doi.org/10.7124/bc.000AC9>
- 7. Petryn T., Nagalievska M., Wasser S., Sybirna N. (2024, September 11–13). Functional state of erythrocytes after the administration of the medicinal mushroom *Ganoderma lucidum* (Agaricomycetes) to animals with experimental metabolic syndrome. Presentation at the 7th Congress of the All-Ukrainian Public Organization «Ukrainian Society of Cell Biology» with international representation, Lviv, 76.
- 8. Petryn T., Nagalievska M., Wasser S., Sybirna N. (2024, September 8). State of the enzymatic link of the antioxidant system of erythrocytes in rats with the metabolic syndrome and after the administration of *Ganoderma lucidum* extract. 6th International scientific conference “Agrobiodiversity for improving the nutrition, health, quality of people life and nature”. Nitra, Slovakia, 100.
- 9. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2024, 18–19 квітня). Показники функціонального стану еритроцитів за умов введення лікарського гриба *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst щурам з експериментальним метаболічним синдромом. Тези представлені на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2024», присвяченій 95-річчю від дня народження відомого вченого-фізіолога, мікробіолога і популяризатора науки, професора Кузьми Миколайовича Векірчика, Тернопіль, 184–186.
- 10. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2024, 18–20 квітня). Вплив лікарського гриба *Ganoderma lucidum* (Agaricomycetes) на еритроцити за умов експериментального метаболічного синдрому. Тези представлені на XX Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», Львів, 67–68.
- 11. Степанюк С., Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2024, 18–20 квітня). Вплив трутовика лакового (*Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst) на вміст стабільних метаболітів оксиду нітрогену в еритроцитах тварин з метаболічним синдромом. Тези представлені на XX Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», Львів, 71–72.
- 12. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2024, 7 березня) Гіпоглікемічна дія міцелію гриба *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst за умов експериментального метаболічного синдрому. Тези представлені на I Міжнародній науково-практичній online конференції «Сучасні досягнення експериментальної, клінічної, екологічної біохімії та молекулярної біології», Харків, 461–463.
- 13. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2023, 16–18 листопада). Вплив суспензії порошкоподібного міцелію гриба *Ganoderma lucidum* на ліпідний профіль за експериментального метаболічного синдрому. VI Тези представлені на Міжнародній науково-практичній конференції «KyivLvivPharma-2023. Фармацевтична технологія та фармакологія у забезпеченні активного довголіття», Київ, Львів, 202–203.
- 14. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2023, 26–28 квітня). Вплив гриба *Ganoderma lucidum* на функціонування ферментативної системи антиоксидантного захисту клітин печінки та активність амінотрансфераз за експериментального метаболічного синдрому. Тези представлені на XIX

Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», Львів, 33–34.

- 15. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2022, 6–7 жовтня). Застосування суспензії міцелію *Ganoderma lucidum* (W. Curt.:Fr.) P. Karst для корекції гіперглікемії та дисліпідемії за експериментального метаболічного синдрому. Тези представлені на XVIII Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології», Львів, 16.
- 16. Петрин Т., Нагалецька М., Сибірна Н. (2022, 6–7 жовтня). Вплив суспензії міцелію гриба *Ganoderma lucidum* на активність аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази за експериментального метаболічного синдрому. Тези представлені на VI Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми сучасної біохімії, клітинної біології та фізіології», Дніпро, 56–58.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: № 0120U101780, №0125U001474

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сибірна Наталія Олександрівна
2. Nataliia O. Sybirna

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9217-3931

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 8388760700; Web of Science Researcher ID: L-1343-2017;
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=lHh4uEcAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ушакова Галина Олександрівна
2. Halyna O. Ushakova

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5633-2739

Додаткова інформація: Web of Science Researcher ID: D-2733-2016; Scopus Author ID: 7004018560;
<https://scholar.google.com/citations?user=QagXVKsAAAAJ&hl=en>

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Круподьорова Тетяна Анатоліївна

2. Tetiana A. Krupodorova

Кваліфікація: д. б. н., пров.н.с., 03.00.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4665-9893

Додаткова інформація: Web of Science Researcher ID: HPH-1186-2023; Scopus Author ID: 55545626900;
<https://scholar.google.com/citations?user=LilTBLAAAAAJ&hl=ua>

Повне найменування юридичної особи: Державна установа "Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України"

Код за ЄДРПОУ: 02128514

Місцезнаходження: вул. Байди-Вишневецького, Київ, 04123, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сабадашка Марія Володимирівна

2. Mariia V. Sabadashka

Кваліфікація: к. б. н., доц., 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0741-0104

Додаткова інформація: Web of Science Researcher ID: K-9734-2017; Scopus Author ID: 56185137600;
<https://scholar.google.com/citations?user=eP6lI8AAAAAJ&hl=uk>

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бродяк Ірина Володимирівна

2. Iryna V. Brodyak

Кваліфікація: к. б. н., доц., 03.00.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1157-2349

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 36914734300;

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=CwpJKKAAAAAJ&hl=uk>

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Бабський Андрій Мирославович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Бабський Андрій Мирославович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Жак Ольга Володимирівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна