

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001316

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-05-2026

Статус: Наказ про видачу диплома



Реквізити наказу МОН / наказу закладу: МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ТОВАРИСТВО «ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО» наказ 303/з від 03.06.2026

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корабель Іван Михайлович

2. Ivan M. Korabel

Кваліфікація: 226

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3204-7538

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 226

Назва наукової спеціальності: Фармація, промислова фармація

Галузь / галузі знань: охорона здоров'я

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Фармація, промислова фармація

Дата захисту: 14-05-2026

Спеціальність за освітою: Фармація

Місце роботи здобувача: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12484

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.23.17, 76.31.31, 76.31.30

Тема дисертації:

1. Пошук сировинних джерел сквалену і їх комплексне дослідження
2. Search for raw materials sources of squalene and their comprehensive study

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена пошуку нових сировинних джерел сквалену і дослідженню рослинної та грибною сировини на вміст сквалену та розробці методів комплексного одержання інших біологічно-активних сполук з цієї сировини. У результаті проведеної роботи нами розроблена комплексна методика отримання ліпофільних, водних і спиртових екстрактів, з одного зразка сировини плодів щириці хвостатої (*Amaranthus caudatus* L.) в один технологічний цикл. Досліджено вміст біологічно-активних речовин в даних екстрактах. Розроблені методики виділення і очищення сквалену з ліпофільних екстрактів, лектину з водних екстрактів і суми тритерпенових речовин зі спиртових екстрактів. Розроблена оптимальна схема почерговості екстракцій для найбільш раціонального використання сировини з максимальним виходом найбільш цінних біологічно-активних речовин в один технологічний цикл. Проаналізовано 20 видів грибів класу Agaricomycetes і один вид класу Pezizomycetes на вміст сквалену і інших біологічно-активних речовин,

як потенційних сировинних джерел сквалену. Із проаналізованих зразків виділені найбільш перспективні види для подальших досліджень, такі як: *Mucidula mucida* (Schrad.) Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, *Tyromyces chioneus* (Fr.) P. Karst. та *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.. Розроблені методики виділення і очищення сквалену з досліджуваних зразків грибів. Досліджено динаміку змін вмісту сквалену та інших біологічно-активних речовин в плодових тілах залежно від їх стадії зрілості. Встановлено, що на ранніх стадіях зрілості вміст сквалену найбільший. Проведені детальні дослідження видів *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. і *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, як одних з найбільш перспективних джерел сквалену з грибів класу *Agaricomycetes*. Розроблені методики отримання ліпофільних, водних та спиртових екстрактів з плодових тіл цих грибів. Досліджено динаміку змін вмісту біологічно-активних речовин в плодових тілах даних грибів на різних стадіях зрілості. Для *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. проведено порівняльний аналіз вмісту біологічно-активних речовин для дикорослих і культивованих форм. Встановлено, що культивовані форми містять суттєво менше сквалену, ніж дикорослі форми, що піднімає питання по вивченню оптимальних умов проростання плодових тіл для збільшення виходу сквалену з сировини. Крім того, культивовані плодові тіла *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. вирощені у прохолодних приміщеннях без попадання сонячного світла, майже не містили жиророзчинних вітамінів Е та D. Проведені дослідження на вміст хітину у вичавках з плодових тіл грибів, який залишається після попередніх екстракцій в рамках комплексного використання сировини. Розроблені методики виділення і очищення хітину з плодових тіл видів: *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Tyromyces chioneus* (Fr.) P. Karst., *Mucidula mucida* (Schrad.) Pat., *Lycoperdon perlatum* Pers. та *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui. Проведено визначення молекулярної маси і ІЧ-спектроскопію отриманого хітину. Зроблено висновок, що вміст хітину у плодових тілах невисокий, його екстракція потребує використання сильних кислот або агресивних розчинників при низьких температурах. При цьому спостерігається його гідроліз. Більш раціональним є екстракція з вичавок плодових тіл грибів хітозану у лужному середовищі. Однак одержання грибного хітозану є доцільним лише при комплексному використанні вичавок з плодових тіл. Одержаний грибний хітозан відрізняється від хітозану креветок меншою молекулярною масою, ступенем деацетилювання та наявністю домішок фенольної та вуглеводної природи. Проведені дослідження по збільшенню вмісту сквалену в плодових тілах *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. внаслідок інгібування скваленоксидази тербінафіном гідрохлоридом. Розроблені методики по культивуванню грибів даного виду за різних умов. Досліджено вміст біологічно-активних речовин в ліпофільних екстрактах досліджуваних і контрольних зразках культивованих грибів за різних умов. Встановлено, що таким способом можна отримати в рази більший вихід сквалену на 100 г. сухої сировини ніж з найбільш поширеного рослинного джерела сквалену роду щиріці (*Amaranthus*).

2. The dissertation is devoted to the search for new raw materials for squalene and the study of plant and mushroom raw materials for squalene content and the development of methods for the complex production of other biologically active compounds from this raw material. As a result of the work, we developed a comprehensive method for obtaining lipophilic, aqueous and alcoholic extracts from one sample of raw materials of *Amaranthus caudatus* L. fruits in one technological cycle. The content of biologically active substances in these extracts was studied. Methods for the isolation and purification of squalene from lipophilic extracts, lectin from aqueous extracts and the sum of triterpene substances from alcoholic extracts were developed. An optimal extraction sequence scheme has been developed for the most rational use of raw materials with the maximum yield of the most valuable biologically active substances in one technological cycle. 20 species of mushrooms of the *Agaricomycetes* class and one species of the *Pezizomycetes* class were analyzed for the content of squalene and other biologically active substances as potential raw materials for squalene. From the analyzed samples, the most promising species for further research were selected, such as: *Mucidula mucida* (Schrad.) Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, *Tyromyces chioneus* (Fr.) P. Karst. and *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.. Methods for the isolation and purification of squalene from the studied mushroom samples were developed. The dynamics of changes in the content of squalene and other biologically active substances in fruit bodies depending on their stage of maturity was studied. It was established that the squalene

content is highest in the early stages of maturity. Detailed studies of the species *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. and *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui were conducted, as some of the most promising sources of squalene from fungi of the Agaricomycetes class. Methods for obtaining lipophilic, aqueous and alcoholic extracts from the fruiting bodies of these fungi were developed. The dynamics of changes in the content of biologically active substances in the fruiting bodies of these fungi at different stages of maturity was studied. For *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. a comparative analysis of the content of biologically active substances for wild and cultivated forms was conducted. It was found that cultivated forms contain significantly less squalene than wild forms, which raises the question of studying the optimal conditions for germination of fruit bodies to increase the yield of squalene from raw materials. In addition, cultivated fruit bodies of *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm, grown in cool rooms without sunlight, contained almost no fat-soluble vitamins E and D. Studies have been conducted on the chitin content in the fruiting bodies of mushrooms, which remains after previous extractions within the framework of the complex use of raw materials. Methods have been developed for the isolation and purification of chitin from the fruiting bodies of the following species: *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Tyromyces chioneus* (Fr.) P. Karst., *Mucidula mucida* (Schrad.) Pat., *Lycoperdon perlatum* Pers. and *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui. The molecular weight and IR spectroscopy of the obtained chitin have been determined. It has been concluded that the chitin content in the fruiting bodies is low, its extraction requires the use of strong acids or aggressive solvents at low temperatures. In this case, its hydrolysis is observed. It is more rational to extract chitosan from the fruiting bodies of mushrooms in an alkaline medium. However, the production of mushroom chitosan is expedient only with the complex use of fruiting bodies. The obtained mushroom chitosan differs from shrimp chitosan in its lower molecular weight, degree of deacetylation and presence of impurities of phenolic and carbohydrate nature. Studies were conducted on increasing the squalene content in the fruiting bodies of *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. due to inhibition of squalene epoxidase by terbinafine hydrochloride. Methods for cultivating mushrooms of this species under different conditions were developed. The content of biologically active substances in lipophilic extracts of the studied and control samples of cultivated mushrooms under different conditions was studied. It was established that in this way it is possible to obtain a much higher yield of squalene per 100 g. of dry raw material than from the most common plant source of squalene of the *Amaranthus* genus.

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:

- Korabel, I. M., Panchak, L. V., Zyn, A. R., & Antonyuk, V. O. (2022). Obtaining biologically active substances from *Amaranthus caudatus* L. seeds in one technological cycle. *Biomedical chromatography*, 36(8), e5386. <https://doi.org/10.1002/bmc.5386>
- Korabel, I., Khomyak, S., Panchak, L., & Antonyuk, V. (2023). Study of the Quantitative and Qualitative Changes in Chitin at Different Stages of Ripening of Mushroom Fruiting Bodies. *Progress on Chemistry and Application of Chitin and its Derivatives*, 28, 34-45. <https://doi.org/10.15259/PCACD.28.004>
- Korabel, I. M., Panchak, L. V., Zyn, A. R., & Antonyuk, V. O. (2025). Squalene in fruiting bodies of true mushrooms changes in the process of vegetation. *Italian Journal of Mycology*, 54, 1-11. <https://doi.org/10.6092/issn.2531-7342/19781>
- Korabel, I. M., Panchak, L. V., Zyn, A. R., Vrubel, O. R., & Antonyuk, V. O. (2025). Study of lipophilic substances of *Laetiporus sulphureus* (Bull. Fr) Murril at different stages of maturity of mushroom fruiting bodies.

Biomedical Chromatography, 39(7), e70140. <https://doi.org/10.1002/bmc.70140>

- Korabel, I. M., Panchak, L. V., Zyn, A. R., & Antonyuk, V. O. (2025). Study of the chemical composition of the lipophilic extract of fruit bodies of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. Ex Fr.) P. Kumm. Asian Journal of Mycology, 8(1): 156–164 DOI:10.5943/ajom/8/1/11
- Panchak L. V., Korabel' I. M., Zyn'A. R., Antonyuk V. O. Comparison of the chemical composition of lipophilic extracts of *Lycoperdon pyriforme* Schaeff. and *Scleroderma aurantiacum* L. ex Pers. Phytochemical Society of Europe Meeting 2022, September 19–22, Jasi, Romania, p. 160.
- Korabel' I. M., Panchak L. V., Zyn'A. R., Antonyuk V. O. Purification of fatty oil, lectin and a fraction rich in triterpenoids from the seeds of *Amaranthus caudatus* in one technological cycle. Phytochemical Society of Europe Meeting 2022, September 19–22, Jasi, Romania, p. 216.
- Корабель І.М., Хом'як С.В., Панчак Л.В., Антонюк В.О. Кількісні та якісні зміни хітину на різних стадіях вегетації грибів-базидіоміцетів. V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція "Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження" 14 квітня 2023 р. Харків, с. 119-120
- Панчак Л.В., Корабель І.М., Врубель О.Р., Антонюк В.О. Дослідження водорозчинних полісахаридів плодових тіл *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, зібраних на різних стадіях їх розвитку. VII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція "Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження" 11 квітня 2025 р. Харків: НФаУ, с. 170-172.
- Корабель І.М., Антонюк В.О. Комплексне використання надземної частини *Amaranthus caudatus*. X Міжнародна науково-практична конференція "Science of post-industrial society: globalization and transformation processes" 06 березня 2026 р. Вінниця, Україна - Відень, Австрія. с. 875-876.
- Корабель І.М., Салабай С.І., Антонюк В.О. Спосіб одержання екстракту з рослинної сировини з підвищеним вмістом флавоноїдів. / Патент України на корисну модель. № 126361, опубл. 11.06.2018, бюл. №11, 3 с
- Корабель Іван Михайлович, Панчак Лідія Володимирівна, Антонюк Володимир Олександрович. Спосіб комплексного одержання біологічно активних речовин з насіння щириці хвостатої (*Amaranthus caudatus* L.) / Патент України на корисну модель №148769, опубл. 15.09.2021, бюл. № 37, 5 с.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Корабель І.М., Салабай С.І., Антонюк В.О. Спосіб одержання екстракту з рослинної сировини з підвищеним вмістом флавоноїдів. / Патент України на корисну модель. № 126361, опубл. 11.06.2018, бюл. №11, 3 с. Корабель Іван Михайлович, Панчак Лідія Володимирівна, Антонюк Володимир Олександрович. Спосіб комплексного одержання біологічно активних речовин з насіння щириці хвостатої (*Amaranthus caudatus* L.) / Патент України на корисну модель №148769, опубл. 15.09.2021, бюл. № 37, 5 с.

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0121U107504

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Антонюк Володимир Олександрович

2. Volodymyr O. Antonyuk

Кваліфікація: д. фармацев. н., професор, 15.00.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3204-7538

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Конечна Роксолана Тарасівна

2. Roksolana T. Konechna

Кваліфікація: к. фармацев. н., доц., 15.00.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6420-9063

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56038094400>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марчишин Світлана Михайлівна

2. Svitlana M. Marchyshyn

Кваліфікація: д.фарм.н., професор, 14.03.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9585-1251

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України

Код за ЄДРПОУ: 02010830

Місцезнаходження: Майдан Волі, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кисличенко Вікторія Сергіївна

2. Viktoriia S. Kyslychenko

Кваліфікація: д. фармацев. н., професор, 15.00.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0851-209X

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=43061253900>

Повне найменування юридичної особи: Національний фармацевтичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010936

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гудзь Наталія Іванівна

2. Nataliya Hudz

Кваліфікація: д. фармацев. н., професор, 15.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2240-0852

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Драпак Ірина Володимирівна

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

Драпак Ірина Володимирівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Драпак Ірина Володимирівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна