



**ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ФАРМАЦІЇ  
В РАМКАХ КОНЦЕПЦІЇ  
«НАВЧАННЯ ПРОТЯГОМ ЖИТТЯ  
(LIFE LONG LEARNING)»:  
НАУКА, ОСВІТА, ПРАКТИКА**

**МАТЕРІАЛИ ІІІ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ,  
ЯКА ПРИСВЯЧЕНА 40-РІЧЧЮ ЗАСНУВАННЯ  
КАФЕДРИ ОРГАНІЗАЦІЇ, ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ  
ФАРМАЦІЄЮ**

**(23-24 жовтня 2024 року, м. Харків)**

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ ФАРМАЦІЇ  
КАФЕДРА ОРГАНІЗАЦІЇ, ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ  
ФАРМАЦІЄЮ



Серія «Наука»

**ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ФАРМАЦІЇ В РАМКАХ  
КОНЦЕПЦІЇ «НАВЧАННЯ ПРОТЯГОМ ЖИТТЯ (LIFE LONG  
LEARNING)»: НАУКА, ОСВІТА, ПРАКТИКА**

МАТЕРІАЛИ

III Науково-практичної інтернет-конференція з міжнародною  
участю, присвячену 40-річчю заснування кафедри  
організації, економіки та управління фармацією

Пам'яті засновника кафедри, доктора фармацевтичних наук, професора,  
заслуженого професора НФаУ,  
заслуженого діяча науки і техніки України  
ТОЛОЧКО ВАЛЕНТИНА МИХАЙЛОВИЧА

(23-24 жовтня 2024 року, м. Харків)

Реєстраційне посвідчення УкрІНЕТІ  
№ 610 від 11 грудня 2023 р.

Харків  
НФаУ  
2024

**Редакційна колегія:** проф. Ю. С. Братішко (співголова), проф. В. М. Толочко, проф. М. В. Зарічкова, доц. В. Ю. Адонкіна (відповідальний секретар), доц. Т. О. Артюх, доц. О. М. Должнікова, доц. О. В. Ковальська, доц. Д. Р. Зоїдзе, доц. С. Г. Мороз, доц. Н. В. Тетерич, викл. Г. Я. Подгайний

*Реєстраційне посвідчення УкрІНЕТІ № 610 від 11 грудня 2023 р.*

**ПЗ2 Підготовка спеціалістів фармації в рамках концепції «Навчання протягом життя (Life Long Learning)»:** наука, освіта, практика : матеріали III наук.-практ. інтернет-конференція з міжнар. участю, присвячену 40-річчю заснування кафедри організації, економіки та управління фармацією (23-24 жовт. 2024 р., м. Харків) / ред. кол. : Ю. С. Братішко та ін. - Х. : НФаУ, 2024. - 492 с. - (Серія «Наука»).

Збірка містить матеріали інтернет-конференції, в яких розглянуті науково-теоретичні і практичні питання: післядипломна підготовка спеціалістів фармації, її закордонний досвід та навчально-методичне забезпечення за умов дистанційного навчання; упровадження інноваційних технологій у фармацевтичну освіту; застосування концепції «Навчання протягом життя (Life Long Learning)» у системі навчання спеціалістів фармації; сучасні тенденції освіти з урахуванням соціальних і психологічних аспектів фармацевтичної діяльності; актуальні проблеми фармацевтичної технології, біотехнології, гомеопатії та клінічної фармації; сучасні напрямки маркетингу у складі економіки, науки, освіти, практики.

Видання призначене для широкого кола наукових, науково-педагогічних і практичних працівників.

Матеріали відповідають змісту та мові наданих оригіналів.

За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.

# ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ *FOMITOPSIS BETULINA* ДЛЯ ТЕРАПІЇ ХРОНІЧНОГО ЗАПАЛЕННЯ ШКІРИ

Гелерова Ю. В., Буткевич Т. А., Полова Ж. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ,

Україна

but-t@ukr.net

**Вступ.** Лікарські гриби є цінними резервуарами біологічно активних речовин (БАР) (як первинних (полісахариди, білки та полісахаридно-білкові комплекси), так і вторинних метаболітів (тритерпени)), що можуть бути багатообіцяючими носіями терапевтичної ефективності різної направленості [1]. *Piptoporus betulinus*, зараз відомий як *Fomitopsis betulina*, належить до типу *Basidiomycota*, класу *Agaricomycetes*, є сапрофітним грибом, росте, переважно, на деревах роду *Betula*. Досить поширений у Європі, північних районах Азії, Мексиці та США [2].

Запальні захворювання шкіри є надзвичайно поширеними та становлять понад 30% поміж загальних порушень. Велика кількість експериментальних досліджень зосереджена на пошуку природних джерел БАР для розробки нових лікарських засобів та засобів лікувальної косметики для терапії шкірних захворювань, де лікарські гриби є носіями терапевтичної активності [3].

**Мета дослідження.** Оцінка потенціалу використання *Fomitopsis betulina*, як перспективного агента для лікування шкірних захворювань, зокрема хронічного запалення шкіри.

**Методи дослідження.** Бібліографічний, аналіз та систематизація інформації із джерел літератури.

**Результати дослідження.** *Fomitopsis betulina* використовується в медичних цілях вже понад 5000 років [4].

Досліджуваний базидіоміцет може розглядатися як кандидат у потенційні активні інгредієнти. У літературі є відомості щодо низки терапевтичних активностей, які здатен проявляти *Fomitopsis betulina*: протизапальна,

цитотоксична, антибактеріальна, протівірусна, протизапальна, фунгіцидна, імуномодулююча та ін. активності [4,5,6,7].

Хімічний склад *Fomitopsis betulina* є досить різноманітним. Дослідження плодових тіл та біомаси показали наявність численних БАР, таких як тритерпени (бетулін, бетулова кислота), феноли, похідні індолу, фенольні кислоти, стероли (зокрема ергостерол, холекальциферол), жирні кислоти, полісахариди та ін. [4, 8, 9, 10].

Нашу увагу привертає *Fomitopsis betulina* як нашкірний агент для терапії запальних захворювань шкіри, що супроводжуються почервонінням, болем, відчуттям печіння та набряком. У своєму дослідженні Zeyad Alresly (2019) виявив сильніші антибактеріальні властивості міцелію, ніж екстрактів плодових тіл *Fomitopsis betulina*. Ранозагоювальні та імуномодулюючі властивості у базидіальних грибів пов'язують із наявністю  $\beta$ -glucan, що ідентифіковані як у плодових тілах (3,85 %), так і у біомасі (2,27 %). Бетулін (основний тритерпен макроміцету) може пригнічувати набряк, його активність порівнювана із активністю дексаметазону [8, 11]. Цікавим є те, що від розробленого засобу (із макроміцетом) можна очікувати можливого знеболюючого ефекту, оскільки дослідження *Fomitopsis betulina* продемонстрували інгібуючий вплив на нейтральну ендопептидазу (енкефаліназу) [8]. Ijeabunwu A. M. (2024) також вказує на використання *Fomitopsis betulina* для терапії хронічного запалення шкіри [12]. Тера М. et al. (2024) зазначає про наявність антиоксидантних властивостей у тритерпенів *Fomitopsis betulina*, пропонуючи потенційний захист від оксидативного стресу – поширеного фактора старіння шкіри та деяких дерматозів [13].

До того ж, у 2016 році European Commission схвалила гель із бетуліном (основним тритерпеном *Fomitopsis betulina*) як перший доведений клінічно ефективний нашкірний препарат для ранозагоєння [14].

Як відомо, джерелами БАР у базидіальних грибів можуть бути плодові тіла та біомаса міцелію, отримана методом культивування (мікробіологічним синтезом). Оскільки вміст БАР у плодових тілах різниться залежно від ареалу проростання природної сировини, методу екстрагування та виду екстрагенту,

са́ме використання біомаси, одержаної у контрольованих умовах вирощування (склад поживного середовища, температура, світло, вологість, швидкість перемішування) є обґрунтованим для фармацевтичної розробки [4]. Також низка досліджень показали, що біомаса міцелію різних лікарських грибів має фармакологічні властивості, які можна порівняти із властивостями плодових тіл [8]

**Висновки.** Аналіз джерел літератури підтвердив високий потенціал *Fomitopsis betulina* як носія БАР для фармацевтичної розробки засобів для терапії хронічного запалення шкіри. Використання ж міцелію макроміцету для експериментального дослідження є перспективним, зручним та відтворюваним шляхом одержання джерела метаболітів – активного інгредієнту.

### Список використаних джерел

1. Lindequist, U., Niedermeyer, T. H., & Jülich, W. D. (2005). The pharmacological potential of mushrooms. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2(3), 285-299. <https://doi.org/10.1093/ecam/neh107>
2. Pleszczyńska, M., Lemieszek, M. K., Siwulski, M., Wiater, A., Rzeski, W., & Szczodrak, J. (2017). *Fomitopsis betulina* (formerly *Piptoporus betulinus*): the Iceman's polypore fungus with modern biotechnological potential. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11274-017-2247-0>
3. Anil Kumar, N. V., Quispe, C., Herrera-Bravo, J., Herrera Belén, L., Loren, P., Salazar, L. A., ... & Sharifi-Rad, J. (2023). Potential of Mushrooms Bioactive for the Treatment of Skin Diseases and Disorders. *Journal of Food Biochemistry*, 2023(1), 5915769. <https://doi.org/10.1155/2023/5915769>
4. Sułkowska-Ziaja, K., Szewczyk, A., Galanty, A., Gdula-Argasińska, J., & Muszyńska, B. (2018). Chemical composition and biological activity of extracts from fruiting bodies and mycelial cultures of *Fomitopsis betulina*. *Molecular biology reports*, 45, 2535-2544. <https://doi.org/10.1007/s11033-018-4420-4>
5. Grienke, U., Zöll, M., Peintner, U., & Rollinger, J. M. (2014). European medicinal polypores—A modern view on traditional uses. *Journal of Ethnopharmacology*, 154(3), 564-583. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.04.030>
6. Krupodorova, T., Barshteyn, V., & Pokas, E. (2019). Antibacterial activity of

Fomitopsis betulina cultural liquid. *EUREKA: Life Sciences*, (6), 10-16..  
<https://doi.org/10.21303/2504-5695.2019.001066>

7. Pleszczyńska, M., Lemieszek, M. K., Siwulski, M., Wiater, A., Rzeski, W., & Szczodrak, J. (2017). Fomitopsis betulina (formerly Piptoporus betulinus): the Iceman's polypore fungus with modern biotechnological potential. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33, 1-12. doi: [10.1007/s11274-017-2247-0](https://doi.org/10.1007/s11274-017-2247-0)

8. Alresly, Z. (2019). *Chemical and Pharmacological Investigations of Fomitopsis betulina (formerly: Piptoporus betulinus) and Calvatia gigantea* (Doctoral dissertation). Режим доступа: <https://epub.ub.uni-greifswald.de/frontdoor/index/index/docId/3477>

9. Grishin, A. A., Lutskii, V. I., Penzina, T. A., Dudareva, L. V., Zorina, N. V., Polyakova, M. S., & Osipenko, S. N. (2016). Composition of the supercritical CO<sub>2</sub> extract of the fungus Piptoporus betulinus. *Chemistry of Natural Compounds*, 52, 436-440. <https://doi.org/10.1007/s10600-016-1667-7>

10. Li, J., Li, Z., Duan, Y., Liu, C., & Yan, M. (2024). Secondary Metabolites of Fomitopsis betulina: Chemical Structures, Biological Activity and Application Prospects. *Journal of Fungi*, 10(9), 616. <https://doi.org/10.3390/jof10090616>

11. Patocka, J. (2003). Biologically active pentacyclic triterpenes and their current medicine signification. *J Appl Biomed*, 1(1), 7-12.

12. Ijeabuonwu, A. M. (2024). *Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used to Treat Skin Diseases and For Cosmetic Purposes in Norwegian Communities* (Doctoral dissertation). Режим доступа: <https://portalcris.lsmuni.lt/server/api/core/bitstreams/3d92cb6c-d9f8-4805-bdfb-1bc534269815/content>

13. Trepa, M., Sułkowska-Ziaja, K., Kała, K., & Muszyńska, B. (2024). Therapeutic potential of fungal terpenes and terpenoids: application in skin diseases. *Molecules*, 29(5), 1183.

14. Kindler, S., Schuster, M., Seebauer, C., Rutkowski, R., Hauschild, A., Podmelle, F., ... & Metelmann, I. (2016). Triterpenes for well-balanced scar formation in superficial wounds. *Molecules*, 21(9), 1129. <https://doi.org/10.3390/molecules21091129>