

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Зайченко Тетяни Олександрівни на тему «Особливості росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* в культурі *in vitro*», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 091 – Біологія

Публічна презентація наукових результатів дисертації Зайченко Тетяни Олександрівни на тему «Особливості росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* в культурі *in vitro*» та її обговорення відбулися 20 червня 2025 р. на розширеному засіданні відділу рослинних харчових продуктів та біофортифікації Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України». У результаті проведеної презентації та обговорення дисертації присутні на засіданні відділу дійшли таких висновків:

Науковий рівень дисертації відповідає діючим вимогам до атестації здобувачів ступеня доктора філософії, а саме вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44 із змінами, а саме:

щодо пунктів 6 і 7 – дисертація подана у вигляді спеціально підготовленого рукопису, написаного державною мовою, є кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто здобувачем. Дисертація відзначається єдністю змісту, має встановлену вимогами структуру: анотацію, вступ, шість розділів, узагальнення результатів, висновки, список використаних джерел, додатки та містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень для виконання завдання, що має значення в галузі біологія, а саме – біотехнології грибів.

Дисертація виконана на актуальну тему. Гриби, зокрема макроміцети, є перспективними об'єктами для отримання біологічно активних речовин, що зумовлює їх широке застосування в біотехнології та медицині. *Fomitopsis betulina* привертає увагу завдяки вираженим терапевтичним властивостям, зумовленим наявністю численних вторинних метаболітів. Попри значну кількість даних щодо біоактивності плодових тіл цього виду, біосинтетичний

потенціал міцелію в умовах контрольованого культивування вивчено недостатньо. З огляду на це, актуальним є комплексне дослідження росту та метаболічної активності штамів *F. betulina* у культурі для подальшого використання у біотехнологічних процесах.

Дисертаційна робота виконана у рамках бюджетної тематики відділу рослинних харчових продуктів та біофортифікації Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України»: «Штамоспецифічні особливості росту та синтезу метаболітів перспективних видів базидієвих грибів за різних умов культивування» (№ ДР0112U000435, 2021–2023 рр.), «Скринінг базидієвих грибів з високою антиоксидантною активністю, перспективних для підвищення захисних сил організму людини» (№ ДР0124U002425, 2024–2025 рр.), що підтверджує актуальність та цінність її напрацювання.

Результати дослідження дисертанта мають наукову новизну. У дисертаційній роботі вперше проведено комплексне дослідження біосинтетичної активності 22 штамів *Fomitopsis betulina* за різних умов культивування, що дозволило виявити штамоспецифічні особливості росту та метаболізму цього виду.

До культури введено 11 ізолятів *F. betulina*, отриманих із дикорослих плодових тіл, що відкриває нові перспективи для дослідження адаптивного потенціалу та біотехнологічного ресурсу виду.

Вперше встановлено здатність досліджених штамів *F. betulina* продукувати екзополісахариди та фенольні сполуки залежно від складу поживного середовища, та досліджено їх антагоністичну активність у подвійних культурах проти *Aspergillus fumigatus*, *Cladobotryum mycophilum*, *Fusarium poae*, *Heterobasidion annosum* та *Microdochium nivale*.

Уперше встановлено рівень накопичення біомаси, вміст фенольних сполук і рівень антиоксидантної активності міцелію, зокрема для продуктивного штаму *F. betulina* 2777 в залежності від фізико-хімічних параметрів середовища (рН, температури, джерел вуглецю й азоту, режимів культивування).

Уперше обґрунтовано кореляційні взаємозв'язки між біосинтетичними показниками, включно з антиоксидантною та антибактеріальною активністю, вмістом фенольних сполук, утворенням екзополісахаридів та біомаси. Це дозволило комплексно охарактеризувати метаболічний профіль штамів та визначити перспективні умови культивування для отримання біологічно активних сполук.

Результати дисертації мають практичну цінність. Виділені ізоляти *F. betulina* передано до Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, що забезпечить збереження цінного генофонду та слугуватиме основою для подальших фундаментальних і прикладних досліджень. Молекулярно-генетичне підтвердження штаму IBK 2777 гарантує відтворюваність результатів та надійність для подальшого комерційного застосування.

Ефективність регульованого внесення джерел вуглецю та азоту в поєднанні з контрольованими параметрами рН і температури, що забезпечує оптимальні умови для інтенсивного обростання субстрату міцелієм, підтверджена актом впровадження (від 13.04.2025) на комерційному підприємстві «Царство грибів», м. Київ.

Наукові та прикладні результати дисертаційної роботи можуть бути використані науковцями, викладачами, аспірантами та здобувачами освіти біологічного та біотехнологічного профілю, а також інтегровані в освітній процес під час викладання дисциплін «Загальна біотехнологія», «Основи прикладної мікології», «Методи аналізу в біотехнології».

Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. Робота викладена науковим стилем, її зміст представлено в логічній послідовності розв'язування завдань дослідження.

Структура й обсяг дисертації відповідають вимогам виконаної освітньо-наукової програми. Дисертація складається з анотації, вступу, шести розділів, узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаних джерел, додатків. Робота викладена на 197 сторінках тексту. Дисертація містить 48 рисунків, 6 таблиць, 4 додатки. Список використаних джерел містить 174 найменування.

Наукові результати дисертації опубліковані у повному обсязі, апробація результатів є достатньою, отже вимоги пунктів 8 і 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44 із змінами виконані.

За темою дисертації опубліковано 10 робіт, зокрема, 2 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus/Web of Science Q3, 8 тез доповідей наукових міжнародних та вітчизняних конференцій.

В опублікованих наукових працях здобувача повною мірою відображено сутність, зміст та наукову новизну отриманих результатів дисертаційного дослідження. Основні положення роботи були представлені на вітчизняних та міжнародних науково-практичних конференціях, де отримали позитивну оцінку наукової спільноти. Апробація результатів дисертаційної роботи є достатньою. Рівень апробації результатів дослідження підтверджує їхню наукову цінність, достовірність та актуальність.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті:

1. **Zaichenko T**, Barshteyn V, Sevindik M, Krupodorova T. Antibacterial and antioxidant activities of *Fomitopsis betulina* extracts. Open Agric J. 2025 Feb 20;19. DOI: 10.2174/0118743315375853250213061411 (Scopus Q3). (Особистий внесок здобувача: участь у проведенні експериментальних досліджень, обробка результатів, написання статті).
2. **Kizitska T**, Barshteyn V, Sevindik M, Krupodorova T. Evaluation of *Fomitopsis betulina* strains for growth on different media and exopolysaccharide production. Arch Biol Sci. 2024 July 2;76(3):257-65. DOI: 10.2298/ABS240523018K (Scopus Q3). (Особистий внесок здобувача: участь у проведенні експериментальних досліджень, в обробці результатів та у підготовці статті).

Тези:

3. **Зайченко ТО**. Антагоністична активність окремих макроміцетів відносно деяких фітопатогенних грибів у дуальній культурі. В: Біологія рослин та біотехнології: збірка тез V конференції молодих учених; 2025 Трав 15-16; Київ. К.: ДУ «ІХБГ НАНУ», 2025. с. 60.
4. **Зайченко ТО**, Барштейн ВЮ, Круподьорова ТА. Вплив умов культивування базидієвого гриба *Fomitopsis betulina* на антиоксидантну активність його міцелію. В: Котвіцька АА, Владимірова ІМ, Хохленкова НВ, Двінських НВ, Калюжная ОС, редактори. Проблеми та досягнення сучасної біотехнології: матеріали V міжнародної наук.-практ. конф; 2025 Берез 28; Харків. Х.: НФаУ; 2025. с. 190-2.
5. **Зайченко ТО**, Барштейн ВЮ, Круподьорова ТА. Вплив умов культивування на синтез фенольних сполук міцелієм макроміцета *Fomitopsis betulina*. В: Котвіцька АА, Владимірова ІМ, Філімонова НІ, Кошова ОЮ,

редактори. «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині»: матеріали III науково-практичної міжнародної дистанційної конференції; 2025 Берез 21; Харків. Х.: НФаУ; 2025. с. 101-3.

6. **Кізіцька ТО**, Круподьорова ТА. Антагоністична активність штамів *Fomitopsis betulina* відносно рослинних патогенів *Microdochium nivale* та *Fusarium poae*. В: Біологія рослин та біотехнології: збірка тез IV конференції молодих учених; 2024 Трав 16-18; Київ. Київ: ДУ «ІХБГ НАНУ»; 2024. с. 59.

7. **Кізіцька ТО**, Круподьорова ТА, Ратушняк ВВ, Барштейн ВЮ. Особливості морфології штамів *Fomitopsis betulina* на агаризованих поживних середовищах. В: «Біотехнологія XXI століття»: матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених, 2024 Трав 17; Київ. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. с. 102-4.

8. **Кізіцька ТО**, Круподьорова ТА, Барштейн ВЮ, Ратушняк ВВ. Антагоністична активність штамів *Fomitopsis betulina* відносно *Penicillium polonicum*. В: Котвіцька АА, Владимірова ІМ, Хохленкова НВ, Калюжная ОС, Двінських НВ, редактори. Проблеми та досягнення сучасної біотехнології: матеріали III міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.; 2023 Берез 24; Харків. Х.: НФаУ, 2023. с. 200-2.

9. **Kizitska TO**, Barshteyn VYu, Ratuchnuak VV, Krupodorova TA. Isolation of macromycete *Fomitopsis betulina* strains – potential producer of biologically active substances. In: Mankovska O, Papuga O, Nesterenko Ye, Sobolevskiy M, Antonenko S, editors. The All-Ukrainian Conference on Molecular and Cell Biology; 2022 June 15-17; Kyiv, Ukraine. Kyiv: IMBG of NAS of Ukraine; 2022. p. 39.

10. **Кізіцька ТО**, Круподьорова ТА, Барштейн ВЮ, Сабибін ОВ. Антагоністична активність штамів *Fomitopsis betulina* відносно *Cladobotrium mycophilum* та *Aspergillus fumigatus*. В: Котвіцька АА, Владимірова ІМ, Хохленкова НВ, Калюжная ОС, Двінських НВ, редактори. Проблеми та досягнення сучасної біотехнології: матеріали II міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.; 2022 Трав 20; Харків. Х.: НФаУ, 2022. с. 127-8.

Апробація результатів дисертації. Результати наукового пошуку здобувачки обговорювались на вітчизняних та міжнародних науково-практичних конференціях: V конференції молодих учених «Біологія рослин та біотехнології» (Київ, Україна, 2025), V міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (Харків, Україна, 2025); V науково-практичній міжнародній дистанційній конференції «Мікробіологічні та імунологічні дослідження в сучасній медицині» (Харків,

Україна, 2025); IV конференції молодих учених «Біологія рослин та біотехнології» (Київ, Україна, 2024); XVIII міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Біотехнологія XXI століття» (Київ, Україна, 2024); III міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (Харків, Україна, 2023); The All-Ukrainian Conference on Molecular and Cell Biology (Київ, Україна, 2022); II міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (Харків, Україна, 2022).

Дисертаційна робота Зайченко Тетяни Олександрівни на тему «Біологічні особливості росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai в культурі» **виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності**. За результатами перевірки на текстові збіги (<https://my.plag.com.ua>), рівень подібності становить 17 %, що свідчить про оригінальність проведеного дослідження.

Усі результати, представлені до захисту, були отримані здобувачкою самостійно та відображені в опублікованих наукових працях. У співавторських публікаціях використано лише ті положення, ідеї та розрахунки, які є результатом її особистих досліджень. Особистий внесок здобувачки у колективні наукові роботи чітко визначений і зазначений у переліку опублікованих праць, що наведені вище.

Робота виконана з дотриманням біоетичних принципів (протокол № 5 засідання комісії з питань біоетики ДУ «ІХБГ НАН України» від 16 червня 2025 року).

Загальний висновок. Дисертація Зайченко Т.О. є завершеним дослідженням, вирішує актуальне завдання – вивчення біологічних особливостей росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* в культурі. Робота розширює фундаментальні уявлення про фізіолого-біохімічні механізми, які детермінують біотехнологічний потенціал зазначеного виду гриба. Отримані результати мають наукову новизну та практичне значення для біотехнології й мікології. Проведені дослідження засвідчують, що здобувачка є кваліфікованою та підготовленою науковою працівницею, яка володіє сучасною методологією наукового пошуку, має широкий науковий кругозір, уміє самостійно формулювати наукові завдання, ефективно вирішувати поставлені наукові проблеми та досягати поставленої мети дослідження. Вона демонструє високий рівень готовності до проведення самостійної наукової діяльності в галузі біології та біотехнології.

Подана дисертаційна робота «Особливості росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* в культурі *in vitro*» Зайченко Т.О. відповідає спеціальності 091 – Біологія, вимогам до дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме вимогам пунктів 6, 7, 8 і 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової вченої рада закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44 із змінами, та може бути представлена до публічного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Рішенням розширеного засідання відділу клітинної біології та біотехнології (протокол № 10 від 20.06. 2025 р.) УХВАЛИЛИ:

Затвердити Висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення отриманих результатів дисертації Зайченко Тетяни Олександрівни на тему «Біологічні особливості росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai в культурі», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 091 – Біологія.

Рекомендувати дисертацію Зайченко Тетяни Олександрівни на тему «Біологічні особливості росту та біосинтетичної активності штамів *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai в культурі» до публічного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді в галузі знань 09 – Біологія зі спеціальності – 091 Біологія після її утворення рішенням вченої ради ДУ «ІХБГ НАН України» та введення в дію відповідного наказу.

Головуючий на засіданні,
т.в.о. завідувача відділом рослинних
харчових продуктів та біофортифікації
ДУ «ІХБГ НАН України»,
канд. техн. наук, пров. наук. сп.

Віктор Барштейн

27.06.2025 р.

