

**МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ В КОЛЕКЦІЇ FCKU ННЦ «ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ
ТА МЕДИЦИНИ» КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА – ВИКОРИСТАННЯ
В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

Т. Кондратюк, Т. Берегова, О. Табурець, Т. Акуленко, Л. Остапченко

*ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64/13, Київ 01601, Україна
e-mail: takbiofak@ukr.net*

У статті представлено дані щодо Колекції живих культур мікроскопічних грибів, яка є частиною колекції «Culture Collection of Fungi at Kyiv University», WDCM 1000 (акронім колекції FCKU). Колекція містить 540 ізолятів мікроскопічних (міцеліальних і дріжджоподібних) грибів, які належать до відділів *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* (дріжджоподібні гриби родів *Pseudonadsoniella* та *Rhodotorula*). За кількістю родів і видів мікроскопічних грибів найбільшою у колекції є група *Anamorphic fungi*. Показано, що колекційні ізоляти мікроскопічних грибів широко використовуються в різних напрямках експериментальних досліджень, які проводяться в ННЦ «Інститут біології та медицини». Охарактеризовано основні напрями та результати багаторічних досліджень із використанням чорних дріжджоподібних грибів *Pseudonadsoniella brunnea* 470 FCKU, продуцента меланіну. Експериментальні дослідження властивостей меланіну показали, що він проявляє цитопротекторну, стреспротекторну, антибактеріальну, антиоксидантну, ранозагоювальну дію, що дає змогу розглядати його як перспективну субстанцію для низки лікарських препаратів із численними позитивними властивостями.

Ключові слова: WDCM 1000, *Pseudonadsoniella brunnea*, продуцент меланіну

Колекції посідають одне із провідних місць у науково-практичній діяльності, оскільки колекційні штами використовуються як широкий базовий матеріал для здійснення прикладних і фундаментальних наукових досліджень. У 1966 р. за підтримки ЮНЕСКО було створено Центр всесвітніх даних для мікроорганізмів (WDCM), який відіграє вирішальну роль, зокрема, в забезпеченні науковців усього світу інформацією щодо баз даних мікроорганізмів (CCINFO) [7]. Сьогодні у WDCM міститься інформація про 755 колекцій культур мікроорганізмів із 76 країн і регіонів світу, щодо 2 953 070 мікроорганізмів, 809 859 грибів тощо. В числі 10 колекцій з України, зареєстрованих у WDCM, є дві колекції ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, зокрема, Колекція культур грибів (Culture Collection of Fungi at Kyiv University, WDCM 1000, акронім колекції FCKU) [8].

На сьогодні Колекція живих культур мікроскопічних грибів ННЦ «Інститут біології та медицини», яка є частиною «Culture Collection of Fungi at Kyiv University» (далі – Колекція), налічує 540 ізолятів мікроскопічних (міцеліальних і дріжджових) грибів відділів *Zygomycota*, *Basidiomycota*, *Ascomycota*. Найчисленнішою в Колекції є група *Anamorphic fungi*. Колекційні ізоляти мікроскопічних грибів широко використовуються за різними напрямками експериментальних досліджень. Так, Колекція містить мікроскопічні гриби-пошкоджувачі різноманітних технічних виробів, матеріалів і об'єктів культурного надбання.

Значна частина грибних ізолятів є визнаними активними деструкторами та зареєстровані як тест-культури у відповідних нормативних документах. Відомо, що використання небіостійких матеріалів може призвести до виникнення аварійних ситуацій, економічних втрат, створення небезпеки для здоров'я людей тощо. З використанням колекційних видів мікроміцетів нами встановлено ступінь грибостійкості й антифунгальну активність поліамідних і полікарбонатних плівок, модифікованих ПГМГ (полігексаметиленгуанідином), які широко застосовуються в різних галузях людської діяльності, зокрема, в приладобудуванні, автоіндустрії, медицині тощо; визначено також грибостійкість різних типів паперів, які застосовуються у реставрації документів на паперовій основі; з'ясовано ступінь впливу на колекційні тест-культури грибів біоцидів ПГМГ, рослинних ефірних олій, препаратів, які містять наночастинки срібла [12]. Нами встановлено, що дія синтетичних біоцидів і ефірних олій на дріжджоподібні гриби роду *Exophiala* призводить до виникнення таких культурально-морфологічних змін як диморфні переходи та посилений синтез грибних пігментів.

Важливу частину нашої Колекції становлять мікроорганізми, які здатні до синтезу біологічно активних сполук (БАС) та є перспективними для використання в різноманітних галузях біотехнології, в медицині, природоохоронних заходах тощо. Темнопігментовані гриби, здатні продукувати пігмент меланін, представлено в Колекції видами родів *Alternaria*, *Cladosporium*, *Phoma*, *Scolecobasidium*, *Stemphylium*, *Ulocladium*, *Exophyala*, *Pseudonadsoniella* та ін. Для низки видів роду *Cladosporium*, видів *Exophyala alcalophila* та *Pseudonadsoniella brunnea* нами здійснено молекулярно-генетичні та філогенетичні дослідження [3, 13]. Чорні дріжджоподібні гриби *Pseudonadsoniella brunnea* 470 FCKU є об'єктом наших багаторічних різнопланових експериментальних досліджень [1, 2, 4–6, 9–11, 14]. Понад 20-річні дослідження властивостей меланіну, продуцентом якого є *Ps. brunnea*, показали, що меланін проявляє цитопротекторну, стрес-протекторну, антибактеріальну і антиоксидантну дію, дає змогу розглядати його як перспективну субстанцію для низки лікарських препаратів із численними позитивними властивостями. Меланін зменшує виразкові ураження слизової оболонки шлунка, викликані методом нервово-м'язового напруження. Профілактичне введення меланіну запобігає деградації слизового бар'єру шлунка, призводить до відновлення показників коефіцієнтів маси наднирників і тимусу до контрольного рівня, до відновлення порушеної про- й антиоксидантної рівноваги у слизовій оболонці шлунка та плазмі крові щурів за умов дії стресу, що підтверджується активацією ферментів антиоксидантного захисту і зменшенням вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у тканинах. Застосування меланіну з метою профілактики призводить також до зменшення відсотка паличкоядерних і сегментоядерних нейтрофілів відповідно до групи стрес-контролю. Меланін опосередковано впливає на стабілізацію рівня АКТГ і кортизолу в організмі щурів, тобто проявляє виражену стреспротекторну активність. Встановлено, що введення меланіну в умовах експерименту сприяло зниженню рівня прозапальних цитокінів інтерлейкіну (ІЛ) – 1 β , ІЛ-12В р40, інтерферону- γ в сироватці крові щурів за умов стресу, збільшенню рівня антизапальних цитокінів ІЛ-4, ІЛ-10 та TGF- β . Отримані експериментальні дані вказують на протизапальні властивості меланіну, що є одним із механізмів стресадаптогенної й антивиразкової дії. Меланін, який продукує *Ps. brunnea* 470 FCKU, проявляє мембранотропну активність, що реалізується шляхом підвищення провідності та зменшення електричної ємності ліпідного бішару. Отже, меланін проявляє властивості стреспротектора та є перспективним засобом фармакологічної корекції стресу. Такі препарати є необхідними для профілактики й лікування наслідків екологічних і

техногенних катастроф, бойових дій, оперативних і стоматологічних втручань. Вони можуть використовуватися за будь-яких ситуацій, що викликають психоемоційний стрес і напруження механізмів адаптації як у ролі самостійних стреспротекторів, так і в ролі рН-залежної таргетної доставки лікарських засобів. Результати проведених нами експериментальних досліджень свідчать, що нова фармакологічна композиція (ФК), до складу якої входить 0,1 % меланін, розчинений в 0,5 % карбополу, справляє бактерицидну дію на тест-культури *Staphylococcus aureus* і *Pseudomonas aeruginosa* та фунгістатичну дію на дріжджові гриби роду *Candida*. Нанесення вказаної ФК на рану запобігатиме її вторинному інфікуванню. На основі проведеної оцінки планіметричних і морфологічних параметрів стану шкіри щурів під дією гелю карбополу з меланіном встановлено, що площа вирізаних площинних та гнійно-некротичних ран і тривалість їхнього гоєння були достовірно меншими порівняно з ранами без нанесення ФК. Під час використання нової ФК загоєння ран у щурів відбувалося без утворення грубого келоїдного рубця, що підтверджено відповідними результатами. Встановлено, що застосування ФК з меланіном призводило до відновлення показників оксидативного стресу й активності ферментів антиоксидантного захисту до рівня контролю. Показано, що застосування ФК знижувало рівні експресії мРНК генів Ptgs2, Tgfb1 і Tlr2 та збільшувало рівень експресії мРНК гену Tjр1, що є необхідною передумовою для швидкого загоєння ран без виражених рубців.

Отже, Колекція культур мікроскопічних грибів ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка слугує широким базовим матеріалом для проведення різноманітних експериментальних досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Берегова Т.В., Фалалєєва Т.М., Кухарський В.М. та ін. Вплив меланіну на ураження в слизовій оболонці шлунку щурів, викликані методом нервово-м'язового напруження за Сельє // Вісник проблем біології і медицини. 2010. № 1. С. 47-51.
2. Голишкін Д.В., Фалалєєва Т.М., Непорада К.С. та ін. Вплив меланіну на стан слизової оболонки шлунку та реакцію гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковозалозної осі за умов дії гострого стресу // Фізіологічний журнал. 2015. № 2 (61). С. 66-73.
3. Кондратюк Т.О., Джеонг М.-Х., Хо Дж.-С., Кондратюк С.Я. Філогенетичний аналіз мікроскопічних грибів родів *Cladosporium* та *Exophiala* за ядерною ДНК. В кн.: Молекулярна філогенія і сучасна таксономія наземних спорових рослин. К.: Наукова думка, 2013. С. 80-95.
4. Табурець О.В., Грінченко О.О., Дворіченко К.О. та ін. Вплив меланіну на прооксидантно-оксидантний гомеостаз у сироватці крові за умов різаної рани шкіри щурів // Вісник проблем біології та медицини. 2017. № 1. С. 191-196.
5. Табурець О.В., Верещака В.В., Берегова Т.В., Остапченко Л.І. Вплив меланіну на морфо-функціональні показники шкіри за умов різаної рани та хімічного опіку у щурів // Фізіологічний журнал. 2017. Вип. 63(5). С. 28-33.
6. Dranitsina A.S., Taburets O.V., Dvorshchenko K.O. et al. Tgfb1, Ptgs2 Genes Expression During Dynamics of Wound Healing and with the Treatment of Melanin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS). 2017. №8(1). P. 2014-2023.
7. <http://www.wdcm.org/history.html>, <http://www.wdcm.org/50th/>
8. http://www.wfcc.info/ccinfo/collection/col_by_country/u/380/
9. Taburets O.V., Morgaienko O.O., Kondratyuk T.O. et al. The Effect of «Melanin-Gel» on the Wound Healing // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS). 2016. Vol. 7. № 3. P. 2031-2038.

10. *Dranitsina A., Taburets O., Dvorshchenko K., et al.* Tlr2, Tjp1 genes expression during dynamics of wound healing and with the treatment of melanin // *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*. 2017. Vol. 30. № 2. P.81-85.
11. *Kondratiuk T., Bereгова T., Ostapchenko L.* Antifungal influence of a melanin producer *Pseudonadsoniella brunnea* culture fluid on *Gibberella fujikuroi* (anamorph: *Fusarium verticilloides*) // *Acta Botanica Hungarica*. 2017. Vol. 59. № 1–2. P. 63–69.
12. *Kondratiuk T., Akulenko T., Bereгова T., Ostapchenko L.* Microorganisms, perspective for biotechnology, medicine, environmental technologies, in the collection of microscopic fungi ESC / «Institute of biology and medicine», Taras Shevchenko national university of Kyiv // *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology*. 2017. Vol. 73. P. 22–30.
13. *Kondratyuk T.O., Kondratyuk S.Y., Morgaienko O.O., et al.* *Pseudonadsoniella brunnea* gen. et sp. no. (Meripilaceae, Agaricomycotina), a new brown yeast-like fungus producing melanin from Antarctic; with notes on nomenclature and type confusion of *Nadsoniella nigra* Issatsch. // *Acta Botanica Hungarica*. 2015. Vol. 57. № 3–4. P. 291–320.
14. *Savvitsky Ya., Falalyeyeva T., Golyskin D.* Influence of melanin on the lesion in the gastric mucosa of rats caused by neuro-muscular tension according to Selye // *Annales universitatis Mariae Curie – Skłodowska*. 2010. № 2. P. 251–255.

**MICROSCOPIC FUNGI IN COLLECTIONS OF THE ESC “INSTITUTE
OF BIOLOGY AND MEDICINE” OF TARAS SHEVCHENKO
KYIV NATIONAL UNIVERSITY (FCKU) – THE USAGE
IN EXPERIMENTAL SCIENTIFIC ACTIVITY**

T. Kondratyuk *, T. Bereгова, O. Taburets, T. Akulenko, L. Ostapchenko

*ESC “Institute of Biology and Medicine”
Taras Shevchenko National University of Kyiv
64/13, Volodymyrska St., Kyiv 01601, Ukraine
e-mail: takbiofak@ukr.net*

Data on the collection of living cultures of microscopic fungi, which is part of the collection “Culture Collection of Fungi at Kyiv University”, WDCM 1000 (the FCKU, an official acronym of collection) are provided. The collection contains 540 microscopic fungal isolates (filamentous fungi and yeast) belonging to *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* (yeasts of the genera *Pseudonadsoniella* and *Rhodotorula*). By the number of genera and species of microscopic fungi, the group has the largest collection of Anamorphic fungi. It is shown that collecting isolates of microscopic fungi are widely used in different directions of experimental research conducted in the ESC “Institute of Biology and Medicine” of Taras Shevchenko Kyiv National University. The main directions and results of long-term researches using the black yeast fungi *Pseudonadsoniella brunnea* 470 FCKU, producer of melanin, are characterized especially. Experimental studies of the properties of melanin showed that this substance exhibits cytoprotective, stress-protective, antibacterial, antioxidant, and wound healing effects, which allows melanin to be considered as a promising substance for a number of drugs with numerous positive properties.

Keywords: WDCM 1000, *Pseudonadsoniella brunnea*, melanin producer