



Світлій пам'яті доктора біологічних наук,
професора Асі Сергіївни Бухало
з пошаною та вдячністю присвячується

<http://dx.doi.org/10.15407/ukrbotj72.01.022>

М.Л. ЛОМБЕРГ, О.Б. МИХАЙЛОВА, Н.А. БІСЬКО

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
margarita@lomborg.kiev.ua

КОЛЕКЦІЯ КУЛЬТУР ШАПИНКОВИХ ГРИБІВ (*ІВК*) ЯК ОБ'ЄКТ НАЦІОНАЛЬНОГО НАДБАННЯ УКРАЇНИ

Ломберг М.Л., Михайлова О.Б., Бісько Н.А. Колекція культур шапинкових грибів (*ІВК*) як об'єкт національного надбання України. — Укр. ботан. журн. — 2015. — 72(1): 22–28.

Стаття присвячена пам'яті відомого українського міколога, доктора біологічних наук, професора Асі Сергіївни Бухало, яка була засновником і першим куратором Колекції культур шапинкових грибів (*ІВК*). Висвітлено основні етапи формування і стратегію розвитку Колекції. Охарактеризовано видовий склад, зокрема рідкісних видів мікобіоти України та шапинкових грибів із цінними для біотехнології властивостями. Наведено методи виділення макроміцетів у чисту культуру, визначено критерії підтримання життєздатності, ідентифікації різних видів на вегетативній стадії росту. Показано унікальність Колекції шапинкових грибів (*ІВК*) як необхідного ресурсу для фундаментальних і прикладних мікологічних досліджень в Україні і країнах зарубіжжя.

К л ю ч о в і с л о в а: колекція культур, гриби, макроміцети, національне надбання.

Останніми роками значну увагу в світі приділяють проблемі збереження мікобіоти шапинкових грибів поза їхніми природними місцезростаннями (*ex situ*). Визначальну роль у такому підході відіграють колекції культур, де зберігається генофонд макроміцетів у чистій культурі (Hawksworth, 2004; Псурцева, 2008а; Psurtseva, 2010; Рослинний ..., 2014). Перевага збереження грибів *ex situ* полягає у можливості їхнього використання для розв'язання наукових та практичних проблем: фундаментальних мікологічних досліджень, розробки нових біотехнологій, отримання медичних препаратів тощо (Buchalo, Mitropolskaya, 2002; Белова и др., 2005; Белова, Псурцева, 2007; Озерская и др., 2008; Псурцева, 2008б; Сухомлин, 2010; Биологические ..., 2011; Рослинний світ..., 2014).

Найбільші світові колекції, в яких зберігається понад 10000 штамів грибів із різних таксонів та екологічних груп, знаходяться у США — *ARS* колекція культур (*NRRL*) й Американська колекція типових культур (*ATCC*) та в Нідерландах — Центральне

біюро плісневих культур (*CBS*). Прикладом спеціалізованих європейських колекцій культур грибів є колекція культур Інституту мікробіології Чеської АН (*CCBAS* — 292 види, належать до *Agaricales* та *Aphyllphorales*) та 2 колекції РФ — Всеросійська колекція мікроорганізмів (*VKM* — 164 види, належать до *Agaricales*) і колекція макроміцетів Ботанічного інституту імені В.Л. Комарова РАН — *LE BIN* (633 види *Agaricales* та *Aphyllphorales*) (Псурцева, 2008б; Psurtseva, 2010; Psurtseva, Ozerskaya, 2013).

Колекція культур шапинкових грибів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (*ІВК*), яка заснована в 1966 р. для проведення досліджень з глибинного культивування їстівних макроміцетів (Митропольська, Бухало, 1994), є унікальною, спеціалізованою за складом представлених у ній грибних організмів, виділених із природних екосистем. Нині в Колекції підтримується понад 1100 штамів 191 виду, що належать до 89 родів грибів відділів *Basidiomycota* та *Ascomycota* (Бухало та ін., 2011). У Колекції зберігаються дикаріотичні штамми базидієвих і сумчастих макроміцетів різних таксономічних та екологічних груп грибів широко-

го географічного походження, які представляють насамперед різноманіття мікобіоти України. На відміну від інших колекцій макроміцетів, у Колекції *IBK* зберігається велика кількість штамів таких широко культивованих у світі видів істівних грибів, як *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach, *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, *Lentinus edodes* (Berk.) Singer, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. та інших (Бухало та ін., 2011). Сьогодні Колекція *IBK* є найбільшою офіційною спеціалізованою колекцією культур макроміцетів в Україні і однією з найбільших за кількістю видів та штамів у Європі. За постановою Кабінету Міністрів України від 19 грудня 2001 р. № 1709 Колекцію культур шапинкових грибів Інституту ботаніки було внесено до реєстру наукових об'єктів, що становлять Національне надбання України.

Дослідження особливостей виділення шапинкових грибів у чисту культуру і розробка методів їхнього зберігання були започатковані доктором біологічних наук, професором А.С. Бухало (1932—2014) в середині 60-х рр. ХХ ст. у відділі мікології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного АН України. В подальшому інтродуковані нею штами стали основою колекційного фонду. Ася Сергіївна Бухало впродовж 48 років була незмінним куратором Колекції (1966—2014). Вона визначила стратегію формування колекційного фонду та запропонувала основні принципи виділення та збереження культур базидієвих і сумчастих грибів в умовах колекції. Одним із важливих напрямів роботи в цій галузі стало проведення фундаментальних наукових досліджень з біології, систематики і біотехнології істівних та лікарських шапинкових грибів. Велика увага приділяється збереженню видового та штамового різноманіття переважно істівних і лікарських макроміцетів.

Колекція шапинкових грибів — важливий ресурс розвитку вітчизняного промислового грибовництва та біотехнологій отримання дієтичних лікувально-профілактичних харчових додатків, функціональних продуктів, біологічно активних речовин. У ній представлені культури 112 видів з відомою фармакологічною дією, що використовуються в світовій народній і традиційній медицині. Зокрема, депоновано 70 штамів, які становлять предмет винаходу як продуценти біологічно активних речовин, біомаси та плодових тіл (Бухало та ін., 1996; Денисова, 1998; Lorenzen, Anke, 1998; Reshetnikov, 2001; Buchalo et al., 2002; Chang, Miles,

2004; Wasser et al., 2005; Бухало и др., 2007; Dai et al., 2009; Михайлова, Поєдинок, 2013). Окремі розробки стосуються використання глибинного міцелію як посівного матеріалу в промисловому грибовництві та процесах біоконверсії рослинних решток (Бисько и др., 1983; Бухало, 1988; Соломко, Федоров, 1988; Соломко, 1992; Ломберг, 2002; Lomberh et al., 2002; Lomberh et al., 2003; Ломберг, 2005; Ломберг, Соломко, 2006; Макромицеты ..., 2012). Окрім харчової цінності, плодове тіло і культуральний міцелій є важливим джерелом багатьох біологічно активних лікарських і поживних речовин. Практичне втілення нових грибних біотехнологій у вітчизняне виробництво потребує науково обґрунтованого відбору перспективних продуцентів, розширення фундаментальних знань про їхні біологічні властивості, закономірності росту та плодоношення (Ломберг, Соломко, 2006).

Морфологічні та фізіологічні характеристики культур Колекції досліджуються за розробленою співробітниками відділу мікології програмою поетапного скринінгу (Бухало, 1988). У процесі відбору штамів істівних та лікарських грибів, перспективних для біотехнологічного застосування, важливо з'ясувати кореляцію між певними морфологічними, фізіологічними, біохімічними характеристиками культур та бажаними показниками продуцентів. У кожному конкретному випадку пошукова програма скринінгу охоплює дослідження ферментів, антибіотиків, полісахаридів, пігментів, які ці гриби синтезують, а також підбір оптимальних значень рН, джерел вуглецю, азоту, мінералів, вітамінів, біостимуляторів для забезпечення найкращого росту міцелію, утворення плодових тіл або продуктів метаболізму.

За показниками швидкості росту, біосинтетичної активності, особливостями морфогенезу відібрано низку штамів, перспективних для біотехнологічного застосування в Україні з метою отримання біомаси міцелію, полісахаридів, антиоксидантів, пігментів й антибіотиків. Штами *P. ostreatus* та *P. eryngii* (DC.) Quél., *L. edodes*, *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát, *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. і *G. lucidum* (Curtis) P. Karst., *Hypsizyguis marmoreus* (Peck) H.E. Bigelow, *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray і *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., різних видів роду *Morchella* та багатьох інших запропоновані для культивування на розроблених оригінальних живильних середовищах (Біологічні..., 2011, 2012). Нещодавно у відділі мікології Інституту ботаніки

на основі штамів Колекції створено технологію промислового вирощування плодових тіл цінних їстівних грибів *H. marmoreus* та *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers. (Ломберг, 2005; Макроміцеты..., 2012). Співробітники Колекції ведуть інтенсивні дослідження, спрямовані на встановлення закономірностей впливу різних умов і факторів культивування (температура, кислотність, склад живильних середовищ, освітлення) на ріст міцелію та плодоношення, біосинтетичну активність, морфогенез й інші біологічні властивості культур макроміцетів. На базі культур Колекції *IBK* розроблено спосіб глибинного культивування шапінкових грибів для отримання біомаси харчового призначення з лікувально-профілактичними властивостями (Бисько і др., 1983; Бухало, 1988; Соломко, Федоров, 1988; Соломко, 1992).

За наукові розробки нових способів культивування видів їстівних і лікарських грибів із Колекції культур *IBK* та створення оригінальних живильних середовищ співробітники відділу мікології Інституту ботаніки були удостоєні Державної премії України в галузі науки і техніки в 1989 р. (лауреати — чл.-кор. НАН України І.О. Дудка, д-р біол. наук А.С. Бухало, д-р біол. наук Е.Ф. Соломко), у 2005 р. (лауреати — чл.-кор. НАН України І.О. Дудка, д-р біол. наук Н.А. Бисько, канд. біол. наук Н.Ю. Митропольська, канд. біол. наук В.Т. Білай), у 2008 р. — премії НАН України, НАН Білорусі та АН Молдови (лауреати — д-р біол. наук Н.А. Бисько та канд. біол. наук Н.Л. Поєдинок).

Колекція має природоохоронне значення для збереження генофонду шапінкових грибів. Важливим напрямом роботи є інтродукція в культуру і збереження рідкісних видів макроміцетів мікобіоти України. Особлива увага приділяється культурам видів, занесених до «Червоної книги України», а також іншим рідкісним видам грибів. Зокрема, в Колекції підтримуються види аскоміцетів — *Morchella steppicola* Zerova та *M. crassipes* (Vent.) Pers., базидієвих грибів — *Agaricus romagnesii* Wasser, *Laricifomes officinalis* (Vill.: Fr.) Kotl. et Pouzar, *Hericium coralloides* (Fr.) Gray, *G. frondosa*, *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr. (Червона книга України, 2009). Крім того, в Колекції зберігаються штами виду *Pleurotus nebrodensis* (Inzenga) Quel. — єдиного представника царства грибів, внесеного до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (Рослинний світ..., 2014; IUCN..., 2014). Він належить до категорії видів, які перебувають на

межі зникнення (Critically Endangered, CR), згідно з відповідними критеріями МСОП, оскільки територія, де цей гриб трапляється, є меншою за 100 кв. км, популяція сильно фрагментована, спостерігається постійне зменшення кількості локалітетів і зрілих індивідів (Гелюта, Гайова, 2014). За достатнього штамового різноманіття рідкісних видів у Колекції та проведення досліджень особливостей умов для росту міцелію і плодоношення існує можливість інтродукції цих видів у природні біотопи.

Важливою ланкою роботи Колекції культур є накопичення інформації щодо властивостей конкретних штамів, інтродукованих у чисту культуру з плодових тіл або отриманих за обміном з іншими колекціями, що уможливило оцінку штамового різноманіття окремих видів їстівних та лікарських макроміцетів. Створення системи ідентифікації макроміцетів на вегетативній стадії розвитку передбачає накопичення великого обсягу експериментальних даних. Пошук критеріїв для ідентифікації та верифікації окремих таксономічних й екологічних груп макроміцетів у культурі, поряд із дослідженням культуральних і міроморфологічних особливостей, потребує, на думку деяких авторів, виявлення фізіологічних та біохімічних ознак, які можуть використовуватися для визначення приналежності культур до певного виду. З огляду на надзвичайну важливість коректного визначення таксономічного статусу міцеліальних культур грибів-макроміцетів, що мають практичне застосування, на базі штамів Колекції здійснюються дослідження культурально-морфологічних властивостей міцеліальних культур практично цінних видів із використанням сканувальної електронної мікроскопії. У 2009 р. з'явилася друком перша в світі монографія «Microstructures of vegetative mycelium of macromycetes in pure cultures» (Buchalo et al., 2009). До книги ввійшли детальні описи вегетативного міцелію, мікроструктур, телеоморф 100 видів базидієвих і сумчастих макроміцетів, серед яких більшість видів є цінними їстівними та лікарськими грибами. Для кожного виду наводиться його систематичне положення та практичне застосування, подано опис телеоморфної стадії і мікрофотографії, зроблені з допомогою сканувального електронного мікроскопа.

Одним із засадничих етапів на шляху створення сучасних біотехнологій є отримання, ідентифікація та зберігання в колекції культур нових і вже відомих штамів-продуцентів. Нині існують різні

методи виділення базидіоміцетів з природних умов із застосуванням різноманітних живильних середовищ. Їхній склад, а також температура та вологість є важливими з погляду підтримання штамів грибів у лабораторних умовах із збереженням їхніх біосинтетичних властивостей.

Методи отримання чистих культур представників *Basidiomycota* та *Ascomycota* визначаються особливостями морфології й еколого-біологічними властивостями цих грибів, які в культурі розвиваються здебільшого у вигляді неспоронного вегетативного міцелію. Деякі базидієві гриби доволі важко виділяються в чисту культуру. Ріст багатьох видів на агаризованих живильних середовищах надто повільний, і за ізоляції культур часто відбувається їхня контамінація сторонніми мікроорганізмами. Виділення в чисту культуру значною мірою обумовлено належністю виду до певної екологічної групи. Так, ксилотрофи, тобто макроміцети, які розвиваються на деревині, легко виділити в чисту культуру, вони ростуть на звичайних живильних середовищах. А от мікоризоутворювачі — макроміцети, що як симбіоти співіснують із різними лісовими породами дерев, виявляють підвищені вимоги до поживних речовин, іноді ростуть лише за наявності певного комплексу вітамінів, амінокислот і ростових сполук. Це обумовлює необхідність постійного вдосконалення і модифікації методів ізоляції культур макроміцетів з урахуванням специфіки окремих видів, що забезпечує успіх їхньої інтродукції та збереження в культурі.

Чисті культури одержують з тканин плодового тіла або з базидіо- і сумкоспор за загальноприйнятими та модифікованими методиками (Методы..., 1982; Бухало, 1988; Биологические..., 2012; Бухало та ін., 2013). У Колекції чисті культури грибів зберігаються за температури 4–8° С на агаризованих живильних середовищах у великих пробірках у холодильниках. Пересівають їх на свіже живильне середовище раз на рік. Як живильне середовище зазвичай використовують агаризоване пивне сусло (2 % цукру, рН 5,0–7,0), для деяких видів — картопляно-глюкозний і компостний агар, глюкозо-пептон-дріжджовий агар, зокрема з додаванням рослинних екстрактів. Крім того, ведеться пошук селективних субстратів для окремих видів із підвищеними вимогами щодо поживних речовин. Культури макроміцетів регулярно візуально та мікроскопічно контролюються щодо відсутності мікроорганізмів і життєздатності. Методика пересіву

і контролю зберігання культур Колекції дає змогу підтримувати їхню життєздатність, зокрема ферментативну та фізіологічну активність, протягом десятиліть. Так, першими культурами грибів, виділеними з території України ще в 1966–1967 рр., були штами *Amanita rubescens* Pers., *Clitocybe nebularis* (Batsch) P. Kumm., *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With., *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A.H. Sm. та інші, які зберігаються в Колекції і дотепер.

Обов'язковою умовою існування колекцій міжнародного класу є періодична публікація каталогів культур. Від 1990 р. маємо вже чотири видання Каталогу колекції культур шапинкових грибів (*IBK*) (Бухало, Митропольська, 1990, 2001; Бухало та ін., 2006, 2011). У каталозі наведено латинську назву та авторів таксона, синоніми, номер культури в колекції, її походження, час і місце збору плодового тіла, а також відзначені штами, які мають лікарські властивості. Для культур, отриманих з інших колекцій, вказано дату одержання та інші дані. Колекція регулярно поповнюється новими надходженнями. Виділення макроміцетів у культуру для збагачення колекційного фонду проводиться в лабораторних та польових умовах під час експедиційних поїздок. Весь мікологічний матеріал для виділення чистих культур ідентифікується співробітниками відділу мікології. Основу Колекції становлять оригінальні культури, які ізолювані нашими фахівцями з природного матеріалу, зібраного на території України, Росії, Білорусі, Чехії, Ізраїлю, США, Німеччини. Частина культур одержана за обміном з інших колекцій, організацій та від окремих мікологів. Міжнародні норми зберігання культур, а також процедура депонування потребують обов'язкового запровадження методу кріоконсервації, який поки що є недосяжним для Колекції. Сподіваємося, що подальше цільове фінансування Колекції *IBK* сприятиме поліпшенню її діяльності та створить передумови для її інтеграції до європейських і світових організацій — Європейської асоціації колекцій культур (*ECCO*) та Всесвітньої федерації колекцій культур мікроорганізмів (*WFCC*).

На сьогодні Колекція *IBK* є головною в Україні науково-інформаційною базою для фундаментальних та прикладних наукових досліджень, підготовки бакалаврських, магістерських і дисертаційних робіт. Тут проходять практику та стажування працівники заповідників, студенти вишів і Малої академії наук. Співробітники Колекції *IBK* надають консультативну допомогу в методичних

питаннях щодо різних аспектів культуральних досліджень макроміцетів: ідентифікації культур, їх виділення, зберігання, культивування, а також морфології, фізіології та біохімії макроміцетів на стадії міцеліального росту, активно співпрацюють з низкою національних університетів, науково-дослідних інститутів України та країн зарубіжжя. Серед них — Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України "КПІ", Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Національний університет харчових технологій, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Інститут мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України, Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України, УкрНДІ нанобіотехнологій та ресурсозбереження, Інститут гігієни та медичної екології імені О.М. Марзеєва НАМН України, Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ), Національний лісотехнічний університет України (м. Львів), Московський державний університет імені М.В. Ломоносова (РФ), Ботанічний інститут імені В.Л. Комарова РАН (м. Санкт-Петербург, РФ), Інститут пошуку нових антибіотиків імені Г.Ф. Гаузе АМН РФ (м. Москва), Єреванський національний університет (Вірменія), Національний університет Латвії (м. Рига), Гомельський державний університет імені Ф. Скорини (Білорусь), Білоруський науково-дослідний інститут лісового господарства (м. Гомель), Інститут мікробіології НАН Білорусі (м. Мінськ), Інститут мікробіології Чеської АН (м. Прага), Інститут еволюції Університету м. Хайфа (Ізраїль), Університет імені Ф. Шиллера (м. Єна, Німеччина) та інші.

Шапинкові гриби є не лише цінними харчовими продуктами, а й важливим джерелом отримання природних фармакологічних речовин імуномодулювальної, онкостатичної, тонізуючої, противірусної дії, а також дієтичних продуктів, ферментів, антибіотиків, пігментів, антиоксидантів, полісахаридів тощо. Зокрема, в світовій практиці широко застосовуються унікальні протипухлинні препарати, такі як коріолан, лентинан, шизофілан, грифолан та інші, створені на основі макроміцетів, щорічний обіг яких сягає мільйонів доларів. У зв'язку з актуальністю збереження різноманіття мікобіоти шапинкових грибів подальшу роботу Колекції вбачаємо в розширенні таксономічного й екологічного складу макроміцетів з акцентом на рідкісні види

й ті, що перебувають під загрозою зникнення, а також види з корисними ресурсними властивостями — їстівні, лікарські, продуценти біологічно активних речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Белова Н.В., Псурсцева Н.В., Гачкова Е.Ю., Озерская С.М. Сохранение разнообразия базидиомицетов *ex situ* в специализированной Коллекции культур ЛЕ (БИН) // Микол. и фитопатол. — 2005. — 39(2). — С.1—10.
- Белова Н.В., Псурсцева Н.В. Коллекция культур базидиомицетов ЛЕ (БИН) на современном этапе развития // Успехи мед. микологии. — М.: Нац. акад. микологии. — 2007. — IX. — С. 217—218.
- Биологические свойства лекарственных макромицетов в культуре: Сборн. науч. трудов в 2-х томах / Под ред. чл.-корр. НАН Украины С.П. Вассера. — Киев: Альтерпресс, 2011. — Т. 1. — 212 с.
- Биологические свойства лекарственных макромицетов в культуре: Сборн. науч. трудов в 2-х томах / Под ред. чл.-корр. НАН Украины С.П. Вассера. — Киев: Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного, 2012. — Т. 2. — 459 с.
- Бисько Н.А., Бухало А.С., Вассер С.П. и др. Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубоководной культуре // Под ред. И.А. Дудки. — Киев: Наук. думка, 1983. — 312 с.
- Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. — Киев: Наук. думка, 1988. — 144 с.
- Бухало А.С., Дзигун Л.П., Ліновицька В.М. Виділення вищих базидіомицетів, перспективних продуцентів біологічно активних речовин, у чисту культуру і їх довготривале зберігання // Наук. вісті НТУУ «КПІ». — 2013. — № 3. — С. 12—17.
- Бухало А.С., Митропольська Н.Ю. Каталог культур (*Basidiomycotyna*). — К.: Ін-т ботаники ім. М.Г. Холодного, 1990. — 57 с.
- Бухало А.С., Митропольська Н.Ю. Каталог Колекції культур шапинкових грибів *ІВК*. — К.: Ін-т ботаники ім. М.Г. Холодного, 2001. — 32 с.
- Бухало А.С., Митропольська Н.Ю., Михайлова О.Б. Каталог Колекції культур шапинкових грибів *ІВК*. — К.: НВК «Славутич-дельфін», 2006. — 36 с.
- Бухало А.С., Митропольська Н.Ю., Михайлова О.Б. Каталог культур Колекції культур шапинкових грибів (*ІВК*). — К.: Альтерпресс, 2011. — 100 с.
- Бухало А.С., Поединок Н.Л., Михайлова О.Б. Скрининг штаммов лекарственных макромицетов в Коллекции культур шляпочных грибов // Успехи мед. микологии. — М.: Нац. акад. микологии, 2007. — IX. — С. 227—230.
- Бухало А.С., Соломко Е.Ф., Митропольська Н.Ю. Базидіальні макроміцети з лікарськими властивостями // Укр. ботан. журн. — 1996. — 53(3). — С. 192—200.
- Гелюта В.П., Гайова В.П. Перша знахідка в Україні рідкісного гриба *Pleurotus nebrodensis* (*Agaricales, Basidiomycota*): Мат-ли III Міжнар. наук. конф. «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин» (4—7 червня 2014 р., м. Львів). — ТзОВ «Простір — М», 2014. — С. 181—182.

- Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов: Этномикологический очерк. — СПб.: Изд-во СПб. ГМУ, 1998. — 59 с.
- Ломберг М.Л. Дослідження *Hypsizygos marmoreus* (Peck) Bigelow (Agaricales) у культурі // Укр. ботан. журн. — 2002. — 59(3). — С. 292—298.
- Ломберг М.Л. Лікарські макроміцети у поверхневій та глибинній культурі: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2005. — 20 с.
- Ломберг М.Л., Соломко Е.Ф. Наукові засади інтродукції нових видів цінних їстівних та лікарських грибів у грибовництво України: Мат-ли I Міжнар. спец. наук.-практ. конф. «Грибна індустрія». — К., 2006. — С. 34—37.
- Макромицеты: лекарственные свойства и биологические особенности / Под ред. чл.-корр. НАН Украины С.П. Вассера. — Киев: Велес, 2012. — 285 с.
- Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под ред. В.И. Билай. — Киев: Наук. думка, 1982. — 550 с.
- Митропольська Н.Ю., Бухало А.С. Колекція культур вищих базидіальних грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН України // Укр. ботан. журн. — 1994. — 51(1). — С. 125—130.
- Михайлова О.Б., Поєдинок Н.Л. Деякі біологічні властивості гриба *Cordyceps militaris* (L.: Fr.) Fr. (Ascomycota) як продуцента лікарських речовин // Biotechnologia Acta. — 2013. — 6(3). — Р. 100—109.
- Озерская С.М., Кочкина Г.А., Иванушкина Н.Е. Роль коллекций базидиальных грибов в развитии биотехнологии // Мат-лы юбил. конф., посвящ. 110-летию М.В. Горленко. — М.: Восток-Запад, 2008. — С. 169—173.
- Псурицева Н.В. Коллекция культур *LE* (БИН) как основа для сохранения *ex situ* разнообразия базидиальных макромицетов России: Мат-лы II съезда микологов России. — М.: Нац. акад. микологии, 2008а. — 2. — С. 111—112.
- Псурицева Н.В. Культуральная характеристика как основа верификации макромицетов при сохранении *ex situ*: Мат-лы юбил. конф., посвящ. 110-летию М.В. Горленко. — М.: Восток-Запад, 2008б. — С. 174—181.
- Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: Мат-ли III Міжнар. наук. конф. (4—7 червня 2014 р., м. Львів). — Львів, 2014. — 251 с.
- Соломко Э.Ф. Синтетическая среда для культивирования *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kunt. / Препринт НАН Украины. — Киев: Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного, 1992. — 22 с.
- Соломко Э.Ф., Федоров О.А. Влияние pH среды на кинетику роста *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kunt. в глубинной культуре // Микол. и фитопатол. — 1988. — 22(6). — С. 537—542.
- Сухомлин М.М. Колекція культур грибів-макромицетів як основа стратегії збереження генофонду базидіальних й аскомицетних грибів // Наук. вісн. Східноєвропейського нац. ун-ту ім. Л. Українки «Природа Західного Полісся та прилеглих територій». — 2010. — № 7. — С. 102—107.
- Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобал-консалтинг, 2009. — 912 с.
- Buchalo A.S., Mitropolskaya N.Yu. Studies on medicinal mushrooms at the National Ukrainian Culture Collection // Intern. J. Med. Mushr. — 2002. — 4(3). — P. 245—254.
- Buchalo A.S., Mykchaylova O.B., Lomberg M.L., Wasser S.P. Microstructures of vegetative mycelium of macromycetes in pure cultures / Eds. P.A. Volz and E. Nevo. — K.: Al-terpress, 2009. — 224 p.
- Buchalo A.S., Wasser S.P., Mykchaylova O.B., Bilay V.T., Lomberg M.L. Taxonomical significance of microstructures in pure cultures of macromycetes // Proc. of the 7th Intern. Confer. on Mushr. Biol. and Mushr. Products (ICMBMP7, 4—7 October 2011, Arcachon, France). — 2011. — P. 50—57.
- Chang S.T., Miles Ph.G. Mushrooms. Cultivation, nutritional value, medicinal effect and environmental impact. — London; New York; Washington: D.C. CRC Press, 2004. — 451 p.
- Dai Y.-Ch., Yang Zh.-L., Cui B.-K., Yu Ch.-J., Zhou L.-W. Species diversity and utilization of medicinal mushrooms and fungi in China (review) // Intern. J. Med. Mushr. — 2009. — 11(3). — P. 287—302.
- Hawksworth D.L. Fungal diversity and its implication for genetic resource collection // Studies Mycol. — 2004. — 50. — P. 9—18.
- IUCN 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org>. <http://www.iucnredlist.org/details/61597/0>
- Lomberh M.L., Solomko E.F., Buchalo A.S., Kirchhoff B. Studies of medicinal mushrooms in submerged culture // 4th Intern. Confer. Mushr. Biol. and Mushr. Products: Proc. — Cuernavaca (Mexico), 2002. — P. 367—378.
- Lomberh M.L., Renker C., Buchalo A.S., Solomko E.F., Kirchhoff B., Buscot F. Micromorphological and molecular biological study of culinary-medicinal mushroom *Hypsizygos marmoreus* (Peck) Bigel. (*Agaricomycetidae*) // Intern. J. Med. Mushr. — 2003. — 5(3). — P. 307—312.
- Lorenzen K., Anke T. Basidiomycetes as a source for new bioactive natural products // Current Organic Chemistry. — 1998. — 2. — P. 329—364.
- Psurteva N. Conservation of medicinal mushrooms in the V.L. Komarov Botanical Institute Basidiomycetes culture collection (LE-BIN, Russia) // Intern. J. Med. Mushr. — 2010. — 12(2). — P. 193—199.
- Psurteva N., Ozerskaya S. Culture collections: germplasm resources for medicinal mushroom science and production // 7th Intern. Med. Mushr. Confer. (IMMC7, 26-29 August 2013, Beijing, China). — 2013. — P. 22—24.
- Reshetnikov S.V., Wasser S.P., Kheng T.K. Higher Basidiomycota as a source of antitumor and immunostimulating polysaccharides (review) // Intern. J. Med. Mushr. — 2001. — 3(4). — P. 361—394.
- Wasser S.P., Didukh M.Ya., Nevo E. Antitumor and immunomodulatory activities of medicinal mushrooms polysaccharides and polysaccharide-protein complex in animal and humans (review) // Mycol. Balcanica. — 2005. — 2. — R. 221—50.

Рекомендує до друку
І.О. Дудка

Надійшла 09.01.2015 р.

Ломберг М.Л., Михайлова О.Б., Бисько Н.А. Коллекция культур шляпочных грибов (IBK) как объект национального достояния Украины. — Укр. ботан. журн. — 2015. — 72(1): 22–28.

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

Статья посвящена памяти известного украинского миколога, доктора биологических наук, профессора Аси Сергеевны Бухало, которая была основателем и первым куратором Коллекции культур шляпочных грибов (IBK). Освещены основные этапы формирования и стратегия развития Коллекции. Охарактеризован видовой состав, в том числе редких видов микобиоты Украины и шляпочных грибов с ценными для биотехнологии свойствами. Приведены методы выделения макромицетов в чистую культуру, определены критерии поддержания жизнеспособности, идентификации различных видов на вегетативной стадии роста. Показана уникальность Коллекции шляпочных грибов (IBK) в качестве необходимого ресурса для фундаментальных и прикладных микологических исследований в Украине и странах зарубежья.

Ключевые слова: коллекция культур, грибы, макромицеты, национальное достояние.

Lomberg M.L., Mikhailova O.B., Bisko N.A. Mushroom culture collection (IBK) as a subject of national heritage of Ukraine. — Ukr. Bot. J. — 2015. — 72(1): 22–28.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv

The article is dedicated to the in memory of a famous Ukrainian mycologist, Sc.D., Professor Asya Sergeevna Buchalo, the founder and first curator of the Mushroom Culture Collection (IBK). The key stages in the formation and development strategy of the Collection are presented. The species composition, including rare species in Ukraine and mushrooms with valuable properties for biotechnology, are characterized. Methods of macromycetes isolation in pure culture, the criteria for maintaining viability and identification of different species at the vegetative growth stage are provided. Uniqueness of the Mushroom Culture Collection (IBK) as a necessary resource for basic and applied mycological research in Ukraine and other countries is demonstrated.

Key words: culture collection, mushrooms, macromycetes, National Heritage.

НОВІ ВИДАННЯ

Колекція культур мікродоростей IBASU-A / О.В. Борисова, П.М. Царенко, М.О. Коніщук. — К., 2014. — 110 с.

Проаналізовано відомості щодо історії формування та функціонування колекції водоростей IBASU-A (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України), а також наведено список живильних середовищ, перелік відомих колекцій культур водоростей, короткий глосарій та вказівки до користування цим зведенням. Фонди колекції охоплюють 486 штамів, які належать до 127 видів, 62 родів *Chlorophyta*, *Charophyta*, *Xanthophyta*, *Eustigmatophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta* та *Cyanoprokaryota*. Подано описи кожного штаму, зокрема його номер, таксономічний статус і номенклатурні відомості, історію ізоляції, характеристику локалітету й ідентифікатора. Культури ізолювані співробітниками Інституту або отримані з інших колекцій та організацій. Основою фондів колекції є культури зелених водоростей, що використовуються у фундаментальних та прикладних дослідженнях.

Для фікологів, гідробіологів, екологів, генетиків, біотехнологів, викладачів та студентів біологічних факультетів університетів.