

SCI-CONF.COM.UA

**DYNAMICS OF THE
DEVELOPMENT OF
WORLD SCIENCE**



**ABSTRACTS OF V INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
JANUARY 22-24, 2020**

**VANCOUVER
2020**

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE

Abstracts of V International Scientific and Practical Conference

Vancouver, Canada

22-24 January 2020

Vancouver, Canada

2020

UDC 001.1
BBK 87

The 5th International scientific and practical conference “Dynamics of the development of world science” (January 22-24, 2020) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. 1111 p.

ISBN 978-1-4879-3791-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytsky M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Ambrish Chandra, FIEEE, University of Quebec,
Canada
Zhizhang (David) Chen, FIEEE, Dalhausie University,
Canada
Hossam Gaber, University of Ontario Institute of
Technology, Canada
Xiaolin Wang, University of Tasmania, Australia
Jessica Zhou, Nanyang Technological University,
Singapore
S Jamshid Mousavi, University of Waterloo, Canada

Harish Kumar R. N., Deakin University, Australia
Lin Ma, The University of Sheffield, UK
Ryuji Matsuhashi, The University of Tokyo, Japan
Chong Wen Tong, University of Malaya, Malaysia
Farhad Shahnia, Murdoch University, Australia
Ramesh Singh, University of Malaya, Malaysia
Torben Mikkelsen, Technical University of Denmark,
Denmark
Miguel Edgar Morales Udaeta, GEPEA/EPUSP, Brazil
Rami Elemam, IAEA, Austria

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: vancouver@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 Perfect Publishing ®

©2020 Authors of the articles

УДК 57.082/2:582.282

**THE CONSERVATION OF BIODIVERSITY OF RARE AND ENDANGERED
SPECIES OF MACROMYCETES IN THE IBK MUSHROOM CULTURE
COLLECTION**

Bisko Nina

Doctor of Science, Senior Researcher, Leading Scientist

Mykchaylova Oksana

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Lomberg Margarita

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Mytropolska Nadiia

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

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

Abstract: A complex study of the cultural and morphological characteristics of 17 strains of 8 rare and endangered macromycetes species, which are maintained in the IBK Mushroom Culture Collection, was carried out. The obtained data on the growth, macro- and micromorphology of pure cultures can be used for taxonomic identification of species *in vitro*. Cultivation conditions (composition and pH of nutrient media, incubation temperatures) under which the studied strains retain viability and biological activity for a long shelf life were selected.

Key words: *ex situ*, *in vitro*, pure culture, morphological characteristics, growth rate, microstructure of mycelium, macromycetes

В современном мире значительно возрос интерес гражданского общества и ученых к проблеме охраны природы и, в частности, к сохранению биологического разнообразия. В последние десятилетия объектами исследования с целью организации их охраны и сохранения становятся

организмы, охране которых ранее практически не уделялось внимания – представители царства грибов (Fungi). Для эффективного сохранения живых организмов, устойчивого использования ресурсов животного и растительного мира невозможно ограничиваться только составлением «красных списков» или «Красных книг». Необходимо глубоко понимать таксономические, биологические, экологические особенности изучаемых видов, в том числе важно исследовать специфику их развития, динамику и структуру популяций, иметь детальные данные об условиях роста, оценить влияние факторов окружающей среды и, наконец, на основе этого планировать и внедрять практические меры по их сохранению [16, с. 551]. В последнее время внимание исследователей сфокусировано на проблеме сохранения биоразнообразия живых организмов *ex situ*. Благодаря методам сохранения *ex situ* появились реальные возможности использования и приумножения генетических ресурсов макромицетов не только для практических целей (в биотехнологии, фармакологии, медицине, косметологии т.п.), но и для проведения фундаментальных микологических исследований [8, с. 174].

Одним из наиболее эффективных способов охраны грибов является сохранение их в культуре в специализированных коллекциях с целью познания различных аспектов их биологии. В Институте ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины более 50 лет назад известным украинским микологом, профессором, д.б.н. А.С. Бухало была создана Коллекция культур шляпочных грибов (*IBK*). Большое значение в Коллекции *IBK* уделяется созданию таксономического, экологического и штаммового разнообразия съедобных и лекарственных макромицетов [5, с. 23]. В Коллекции *IBK* поддерживается более 1300 штаммов, относящихся к 250 видам из 110 родов отделов *Basidiomycota* и *Ascomycota* [10, с. 7; 17, с. 355]. Она является уникальной в Украине и одной из крупнейших в Европе. Коллекция *IBK* занесена в международную базу данных WFCC, куратором коллекции является д.б.н., ведущий научный сотрудник отдела микологии Н.А. Бисько (код доступа 1152; http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1152). Выделение в чистую

культуру и поддержание в коллекциях редких и исчезающих видов макромицетов является одним из ключевых этапов при сохранении биоразнообразия этих организмов *ex situ* [11, p. 22; 12, p 339]. Кроме того при работе с чистыми культурами следует особое внимание уделять их правильной идентификации на видовом уровне в вегетативной стадии развития, а также поддерживать штаммы в активном физиологическом состоянии [14, с. 11]. Решению этих задач способствует изучение культурально-морфологических и физиологических характеристик сохраняемых видов.

Сведения о культурально-морфологических особенностях редких и исчезающих видов макромицетов до последнего времени оставались весьма ограниченными. Подавляющее большинство опубликованных научных работ посвящена экологии, охранному статусу и распространению этих видов грибов в природе, однако биологические свойства в культуре исследованы фрагментарно. Кроме того, среди макромицетов, находящихся под угрозой исчезновения, есть виды, представляющие значительный интерес для биотехнологии как продуценты не только плодовых тел, биомассы, но и ценных биологически активных веществ (БАВ) [3, с. 225].

Именно поэтому исследование механизмов воспроизведения и сохранения *ex situ*, изучение полезных свойств ценных видов грибов имеет большое значение. На базе Коллекции *IBK* по специально разработанной программе скрининга проведены работы по изучению биологических свойств редких и исчезающих видов макромицетов *in vitro*.

Начальным этапом при работе с чистыми культурами грибов является идентификация и верификация их на видовом уровне по определенным признакам [2, с.106; 8, с. 177] Установление таксономического положения исследованных штаммов проводили на основе анализа следующих критериев: морфологии мицелиальной колонии на эталонной агаризованной питательной среде; способности образовывать стадию телеоморфы *in vitro*; микроморфологии вегетативного мицелия; наличия и типа конидиального спороношения; установления критических температур для роста мицелия.

Также при верификации культур редких и исчезающих макромицетов были использованы молекулярно-генетические методы [15, p. 471; 16, p. 553].

В ходе комплексного исследования получены данные о росте и морфологии мицелиальных колоний 17 штаммов 8 видов редких и исчезающих макромицетов, в том числе и видов, занесенных в «Красную книгу Украины». По показателю скорости радиального роста все исследованные культуры можно разделить на три группы [4, с. 349]. Первая группа – штаммы грибов, растущие очень медленно: к этой группе нами были отнесены виды *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., *S. nemecii* Pilát & Veselý и *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer, радиальная скорость роста которых колебалась в пределах 0,5–2,0 мм/сутки. Штаммы *Clathrus archeri* (Berk.) Dring, *Morchella crassipes* (Vent.) Pers., *Pleurotus nebrodensis* (Inzenga) Quéf. мы отнесли ко второй группе грибов, мицелий которых растет со средней скоростью от 2,0 до 12,0 мм/сутки. К третьей группе быстрорастущих видов, средняя скорость роста которых превышала 12 мм/сутки, принадлежат культуры *Sparassis laminosa* Fr., *Morchella steppicola* Zerova. Для каждого вида были установлены морфолого-культуральные признаки для корректной идентификации культур в вегетативной стадии развития.

Получены новые данные по микроморфологии вегетативного мицелия ценных редких видов макромицетов, занесенных в «Красную книгу Украины», из родов *Clathrus* P. Micheli ex L., *Fomitopsis* P. Karst., *Grifola* Gray, *Hericium* Pers., *Morchella* Dill., *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., *Sparassis* Fr. [1, с.173; 6, с. 240-241; 7, с. 245-247; 15, с. 469; 16, p. 550; 13, p. 22-23]. С использованием светового и сканирующего электронного микроскопов (СЭМ) получены новые сведения о микроморфологии 8 видов редких и исчезающих макромицетов, которые могут быть использованы для их таксономической идентификации: наличие или отсутствие пряжек, тип анаморф (образование артроконидий, бластоконидий, хламидоспор и т.д.), образование кристаллов различной формы.

Для исследованных видов базидиальных грибов отмечено формирование пряжек различной формы и размеров. Для культур *Fomitopsis officinalis*,

Sparassis crispa, *Pleurotus nebrodensis* характерно образование на гифах регулярных односторонних обычных пряжек без зазора. Для штаммов *S. nemecii*, в отличие от *S. crispa*, характерно наличие пряжек двух типов: медальонных и без зазора. У культур *Clathrus archeri*, *Grifola frondosa*, видов рода *Hericium* наблюдали пряжки медальонного типа, причем у подавляющего большинства представителей рода *Hericium* они были многочисленными.

Установлено формирование кристаллов различной формы и размера на поверхности гиф исследованных видов. Орнаментированные гифы, характерные для культур видов рода *Morchella*, могут быть использованы для таксономической характеристики на видовом уровне.

Получены данные относительно наличия и морфологии спороношений у культур исследованных видов макромицетов.

Проведено полное определение нуклеотидных последовательностей внутреннего транскрипционного спейсера: ITS1, 5.8S и ITS2 регионов рНК, а также частичное определение 18S и 28S последовательностей, окружающих ITS, для штамма *Fomitopsis officinalis*, штаммов *Hericium coralloides* и *Sparassis crispa*. Сравнение депонированных в Генбанке нуклеотидных последовательностей видов *F. officinalis*, *H. coralloides* и *S. crispa* с полученными нами показали 98-100% идентичность, подтвердив, тем самым, таксономическую принадлежность исследованных нами штаммов [15, p. 471; 16, p. 553].

В результате проведенной работы подобраны условия (состав питательных сред, температуры инкубации, значения критических температур для роста вегетативного мицелия), при которых культуры редких и исчезающих видов сохраняют свою жизнеспособность и биологическую активность *in vitro* в течение длительного срока хранения.

Для исследованных видов установлены благоприятные для роста мицелия значения pH среды, источников углеродного и азотного питания. Проанализированы динамика роста и особенности аккумуляции эндогенных цитокининов в мицелиальной биомассе ценных лекарственных видов *Hericium*

coralloides и *Fomitopsis officinalis* при культивировании *in vitro*. Установлен видоспецифический характер динамики отдельных форм цитокининов [9, с. 100-102; 18, p. 55].

Установленные в ходе исследования биологические характеристики штаммов являются необходимым этапом при создании надежных средств поддержания чистых культур этих видов *ex situ* с целью как охраны и сохранения генофонда грибов, так и для их дальнейшего практического применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бісько Н. А., Ліновицька В. М. Біологічні особливості рідкісного лікарського гриба *Grifola frondosa* (Meripilaceae, Polyporales) у культурі // В сб.: Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій: матер. IV міжнар. Конфер (Київ, 16-20 травня 2016 р.). Київ: Паливода А.В., – 2016. – С. 171–174.
2. Бухало А. С., Бабицкая В. Г., Бисько Н. А. и др. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: Сборник научных трудов в двух томах / Под ред. чл.-кор. НАН Украины С.П. Вассера. Киев: Альтерпрес.– 2011. – т.1.– 212 с.
3. Дьяков М. Ю., Камзолкина О. В., Штаер О. В., Бисько Н. А., Поединок Н. Л., Михайлова О. Б., ... & Ефременкова О. В. Морфологические признаки природных штаммов некоторых видов базидиомицетов и биологический анализ антимикробной активности в условиях глубинного культивирования // Микология и фитопатология. – 2010. – Т. 44. – №. 3. – С. 225-239.
4. Ломберг М. Л., Соломко Э. Ф. Рост культур макромицетов на агаризованных питательных средах и плотных субстратах // Биологические свойства лекарственных макромицетов в культуре: Сборник научных трудов в двух томах / Под ред. чл.-кор. НАН Украины С.П. Вассера. – Киев. – 2012. – Т.2. – С. 345 – 371.
5. Ломберг М. Л., Михайлова О. Б., Бисько Н. А. Колекція культур шапинкових грибів (*IBK*) як об'єкт національного надбання // Укр. ботан. журн. – 2015. – 72, № 1. – С. 22–28. <http://dx.doi.org/10.15407/ukrbotj72.01.022>

6. Ломберг М. Л. Морфолого-культуральні властивості рідкісних видів грибів *Hericium coralloides* та *Hericium alpestre* (Hericiaceae) з Покутських Карпат // Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку Українських Карпат: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 15-й річниці НПП «Гуцульщина» (м. Косів, Івано-Франківська обл. 8-9 червня 2017 року). – Косів: ПП Павлюк М.Д. – 2017. – С. 237–243.
7. Михайлова О. Б. Культурально-морфологічні властивості рідкісного гриба *Sparassis nemecii* (Sparassidaceae, Polyporales). В сб.: Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку українських Карпат: матер. міжнар. наук.-практ. конфер., присвяченої 15-й річниці НПП «Гуцульщина». (Косів, 08-10 червня 2017 р.). Косів. – 2017. – С. 243–248.
8. Псурцева Н. В. Культуральная характеристика как основа верификации макромицетов при сохранении *ex situ*. Высшие базидиальные грибы: индивидуумы, популяции, сообщества: матер. юбилейной конфер., посвященной 100-летию со дня рождения М.В. Горленко. Москва. – 2008. – С. 174-181.
9. Веденичева Н. П., Аль-Маали Г. А., Бисько Н. А., Щербатюк Н. Н., Косаковская И. В. Особенности роста и содержания эндогенных цитокининов в мицелиальной биомассе базидиальных грибов *Hericium coralloides* и *Fomitopsis officinalis* в культуре *in vitro* // Доповіді НАН України. – 2018. – №9. – С. 97-104.
10. Bisko N. A., Lomberg M. L., Mytropolska N. Yu., & Mykchaylova O. B. The *IBK* mushroom culture collection. Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of the Ukraine, Alterpres. – 2016. – 120p.
11. Bisko N. A., Mytropolska N. Y., Mykchaylova O. B., Lomberg M. L., Al-Maali G. A. The rare and biotechnologically important mushroom species in the *IBK* collection // Development of natural sciences in countries of the european union taking into account the challenges of XXI century. Collective monograph. The book is compiled by: Prof. Dr Hab. Witold Kłaczewski, Doc. Henryk Stefanek, Dr N. Biol. Małgorzata Gorzel Lublin, Poland.– 2018. – P. 21–37.

12. Bisko N. A., Sukhomlyn M. M., Mykchaylova O. B., Lomberg M. L., Tsvyd N. V., Petrichuk Yu. V., Al-Maali G. A., Mytropolska N. Yu. Ex situ conservation of rare and endangered species in mushroom culture collections of Ukraine // Ukr. Bot. J. – 2018. – 75, №4. – P. 338–347. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.04.338>
13. Bisko N. A., Lomberg M. L., Mykchaylova O. B., Mytropolska N. Yu. Conservation of biotechnological important species diversity and genetic resource of rare and endangered fungi of Ukraine // Plant & Fungal Research. – 2018. – 1, № 1. – P. 18–27.
14. Buchalo A., Mykchaylova O., Lomberg M., Wasser S. P. Microstructures of vegetative mycelium of Macromycetes in pure cultures. Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany. – 2009. – 224 p.
15. Mykchaylova O. B., Bisko N. A., Sukhomlyn M. M., Lomberg M. L., Pasaylyuk M. V., Petrichuk Y. V., Gryganskyi A. P. Biological peculiarities of a rare medicinal mushroom *Fomitopsis officinalis* (Fomitopsidaceae, Polyporales) on agar media and plant substrates // Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2017. – 8, №4. – 469–475.
16. Mykchaylova O. B., Gryganskyi A. P., Lomberg M. L., Bisko N. A. The study of morphological and cultural properties of *Sparassis crispa* (Sparassidaceae, Polyporales) // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – 7, № 4. – P. 550–558. https://doi.org/10.15421/2017_159
17. Mykchaylova O. B., Lomberg M. L., Bisko N. A. Verification and screening of biotechnologically valuable macromycetes species *in vitro* // In: Development of Modern Science: the Experience of European Countries and Prospects for Ukraine: monograph / edited by authors. 3rd ed. – Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2019: 354–375. https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_51
18. Vedenicheva N. P., Al-Maali G. A., Mytropolska N. Yu., Mykchaylova O. B., Bisko N. A., Kosakivska I. V. Endogenous cytokinins in medicinal basidiomycetes mycelial biomass // Biotechnologia acta. – 2016. – 9, №1. – P. 55–63. <http://dx.doi.org/10.15407/biotech.9.01.055>