

В целом степень изученности пецициомитетов на территории Кемеровской области не велика, поэтому требует дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Куминова А. В. Растительность Кемеровской области. Новосибирск, 1949. 149 с.
2. Кутафьева Н. П. Морфология грибов. Новосибирск, 2003. 215 с.
3. Смицкая М. Ф. Флора грибов Украины: Оперкулятные дискомицеты. Киев: Наукова думка, 1980. 224 с.
4. MycoBank. Электронный ресурс. URL: <http://www.mycobank.org>

К. Yu. Mironchenko

Kemerovo State University, Kemerovo
e-mail: sasha1977@ngs.ru

DISCOMYCETES OF KEMEROVO REGION

Summary. Taxonomic richness of discomycetes in the Kemerovo and Krapivinskoye areas determined 23 species belonging to 16 genera of 10 families, 6 orders of magnitude, 4 subclasses, 4 classes of Ascomycota. The most numerous class Pezizomycetes – 14 species (60.8 %). In rank order was a significant predominance order Helotiales –

13 species (56.5 %) over all others. Leading family is Pyronemataceae (6 species, 26 % of the total number of species). In environmental terms, the lead group of mushrooms humus saprotrophs – 12 species (52.1 %). In general, the degree of scrutiny pezizomycetes in Kemerovo region is small, and therefore requires further study.

Г. В. Митина, А. Л. Первушин,
А. Н. Игнатьева, А. А. Чоглокова

Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений
г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: galmit@rambler.ru

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ РОДА *LECANICILLIUM*

Анаморфные аскомицеты из рода *Lecanicillium* W. Gams at Zare (бывший комплексный вид *Verticillium lecanii*) известны как возбудители микозов насекомых, прежде всего тлей, белокрылок и кокцид, а также они могут паразитировать на клещах и нематодах и на ржавчинных и мучнисторосяных грибах. Традиционно грибы применяются в качестве продуцентов микробиологических инсектицидных препаратов [1].

Такие широко распространенные виды как *L. muscarium*, *L. longisporum* и более редкие виды *L. lecanii*, *L. pissodis* морфологически плохо различимы. Однако неоднократно предпринимались попытки выявить наиболее существенные морфологические и биохимические признаки, связанные с патогенностью к различным насе-

комым. Для идентификации грибов рода *Lecanicillium* по современной систематике используются молекулярные методы [2, 3]. Среди 49 изученных штаммов *Verticillium lecanii* из коллекции ВИЗР были идентифицированы на основе сиквенсов митохондриального гена *nad1* 43 штамма как *Lecanicillium muscarium*. Анализ гена *nad1* позволил выявить 4 молекулярных гаплотипа внутри вида *L. muscarium* [4]. Штаммы, принадлежащие к разным гаплотипам, имели сходное строение конидиального аппарата, но отличались рядом морфолого-культуральных признаков. Для выявления связей между ними и полученными молекулярными характеристиками штаммов *L. muscarium* был проведен математико-статистический анализ взаимного влияния признаков.

© Митина Г. В., Первушин А. Л., Игнатьева А. Н., Чоглокова А. А., 2015

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 13-04-01905).

Были изучены следующие показатели для штаммов рабочей выборки: скорость роста, размер спор, степень развития воздушного мицелия, продуктивность штаммов по конидиям при росте на агаризованной среде Чапека, а также данные по биологической активности: инсектицидная активность и антибиотическая активность культуральной жидкости и экстрактов из мицелия. Инсектицидную активность оценивали на личинках виковой тли, а антибиотическую активность определяли в отношении бактерий *Bacillus subtilis* и грибов *Alternaria solani* (зона лизиса, мм). Математико-статистический анализ взаимного влияния генотипических и морфолого-культуральных признаков позволил выявить отдельные тенденции.

Наиболее высокий положительный коэффициент парных корреляций – 0,43 – был получен для показателей степени развития воздушного мицелия и скорости роста (диаметр колоний на 7 сутки). Более пушистые штаммы *L. muscarium* росли быстрее, чем штаммы с менее развитым воздушным мицелием. Для быстрорастущих штаммов с развитым воздушным мицелием была выявлена корреляция с антибиотической активностью культуральной жидкости (коэффициент корреляции – 0,4); для этих штаммов обнаружена обратная корреляция с размером спор. Антигрибная активность культуральной жидкости была связана с продуктивностью штамма по конидиям (титр конидий с 1 см² колонии на 10-е сутки) ($r = 0,4$), что позволяет предположить, что штам-

мы с высоким уровнем конидиеобразования более активны в отношении грибов. Отрицательная корреляция на уровне –0,39 получена также между антибактериальной активностью культуральной жидкости и инсектицидной активностью экстракта из мицелия. Выявлено еще несколько связей для показателя инсектицидной активности: более пушистые штаммы обладали более высокой инсектицидной активностью культуральной жидкости и меньшей активностью экстракта из мицелия. Кроме того, инсектицидная активность культуральной жидкости положительно коррелировала с размером спор ($r = 0,36$).

Между молекулярным гаплотипом по гену *pad1* и степенью развития воздушного мицелия, а также размерами спор (споровым коэффициентом) выявлены менее тесные связи, указывающие на наличие тенденции ($r = 0,34$ и –0,23, соответственно). Эти результаты показывают, что сильнопушистые, мелкоспоровые штаммы с большей вероятностью могут относиться к гаплотипу IV (соответствуют гаплотипу D) и, наоборот, штаммы с бархатистой текстурой колоний и крупными спорами могут иметь гаплотип I (C). Штаммы со слабо- и среднепушистыми колониями могут представлять гаплотип A или B. Следует отметить, что полученные коэффициенты корреляции в целом невысокие. Для выявления более тесных связей необходим дальнейший поиск более чувствительных молекулярных маркеров и других значимых морфолого-биохимических показателей.

Список литературы

1. Faria M. R., Wraight S. P. Mycoinsecticides and mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types // *Biological Control*. 2007. Vol. 43. P. 237–256.
2. Zare R., Gams W. A revision of *Verticillium* section *Prostrata*. IV. The genera *Lecanicillium* and *Simplicillium* gen. nov. // *Nova Hedwigia*. 2001. Vol. 73. P. 1–50.
3. Kouvelis V. N., Sialakouma A., Typas M. A. Mitochondrial gene sequences alone or combined with ITS region sequences provide firm molecular criteria for the classification of *Lecanicillium* species // *Mycological Researches*. 2008. Vol. 112, № 7. P. 829–844.
4. Митина Г. В., Токарев Ю. С., Ули-Мамтила Т. Видовая идентификация штаммов энтомопатогенных грибов рода *Lecanicillium* (= *Verticillium lecanii* s.l.) с помощью молекулярных маркеров // *Евразият. энтомолог. журнал*. 2013. Т. 12 (5). С. 431–437.

G. V. Mitina, A. L. Pervushin,
A. N. Ignateva, A. A. Chogloikova

All-Russian institute for plant protection, St Petersburg
e-mail: galmit@rambler.ru

SPECIES DIVERSITY AND GENETIC POLYMORPHISM OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI FROM GENERA LECANICILLIUM

Summary. Among 43 strains of entomopathogenic fungi *Lecanicillium muscarium* there were evaluated the relationships between morphological and biochemical parameters and molecular characteristics (the haplotypes of the mitochondrial gene *nad1*). The correlation coefficients between the molecular haplotype and the degree of the development of an aerial mycelium and spore sizes were low: 0.34 and -0.23 , respectively. It was found the higher correlations for some morphological and biochemical parameters: between the degree

of development of aerial mycelium and the growth rate (0.43) and antibiotic activity of cultural filtrate (0.4); between the fungicidal activity of the cultural filtrate and the amount of conidia (0.4); between the antibacterial activity of the cultural filtrate and the insecticidal activity of the extract from fungal mycelium (-0.39). To identify the closer connections it is necessary to search the more sensitive molecular markers and other significant morphological and biochemical parameters.

Л. Г. Михалева

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
г. Якутск, Россия
e-mail:lgmikhailova@rambler.ru

АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТАЛАКАНСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Исследования микобиоты Талаканского нефтегазового месторождения и на смежных территориях проводились автором впервые при полевых работах 2014 г. (сентябрь), в связи с этим мы считаем, что выявлено не более четверти видов грибов, обитающих на данной территории. Кроме того, впервые были выявлены дереворазрушающие грибы, поселяющиеся на *Larix sibirica*.

Микобиота Талаканского нефтегазового месторождения и прилегающей территории довольно разнообразна. Всего выявлено 91 вид из царства Fungi (Mycota) из 2 классов, 16 порядков, 24 семейств. Наиболее представленные по количеству видов семейства: Coriolaceae (13), Fomitopsidaceae (13), Polyporaceae (7), Steccherinaceae (8), Phellinaceae (10), Bjerkanderaceae (5). Остальные семейства, отмеченные в регионе, включают по 1–4 вида. Один вид включен в Красную книгу Республики Саха [3].

Для унификации данных при описании порядков, семейств и родов использована система, принятая в североевропейских странах [9, 10], деление на царства приведено по Л. Маргелису [4], на отделы, классы, подклассы – по Э. Мюллеру и В. Леффлеру [6].

Наибольшее ресурсное значение имеют виды грибов, используемых в официальной медицине – *Inonotus obliquus* (Pers.: Fr.) Pilat (чага), *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bondartsev & Singer. (лиственничная губка), а также съедобные грибы, дающие массовые урожаи – масленок (*Suillus luteus* (L.: Fr.) Roussel), подберезовик (*Leccinum scabrum* (Bull.: Fr.) S. F. Gray), подосиновик (*Leccinum aurantiacum* (Bull.) S. F. Gray.), рыжик (*Lactarius deliciosus* (L.: Fr.) S. F. Gray) и груздь (*Lactarius resimus* (Fr.: Fr.) Fr.).

Для изучения лесных биоценозов большое значение имеют дереворазрушающие грибы. Эта группа организмов является первоначальным агентом разрушения древесных остатков,