

УДК 582.287.1 (477)

© А. Ю. Акулов, В. Ф. Малышева, А. В. Ордынец

**НОВЫЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ МИКОФИЛЬНЫХ ГРИБОВ**

AKULOV A. Yu., MALYSHEVA V. F., ORDYNETS A. V. NEW FOR UKRAINE SPECIES OF FUNGICOLOUS FUNGI

Понятие микофильные грибы или микофилы (fungicolous fungi) относится к экологической группе, представители которой развиваются на других грибах (Gams et al., 2004). Данный термин охватывает все формы взаимоотношений между грибами-партнерами. Для микофилов характерно множество экологических стратегий: нейтрализм, сапротрофия, комменсализм, мутуализм, а также паразитизм в различных формах (Jeffries, Young, 1994; Dighton et al., 2005). Также термин микофил используется применительно к стабильным ассоциациям между двумя видами грибов, когда природа взаимоотношений между ними не вполне ясна (Jeffries, 1995).

Одним из проявлений микофильности является микопаразитизм. По аналогии с фитопатогенными грибами, микопаразитические отношения могут быть описаны как некротрофные, биотрофные и эндотрофные и обязательно сопровождаются специфическими ультраструктурными изменениями в клетках хозяина и паразитирующего организма (Jeffries, Young, 1994; Jeffries, 1995).

Среди гетеробазидиальных грибов микопаразитизм является распространенным явлением и характерен для представителей порядков *Platygliales* R. T. Moore, *Cryptomycocolacales* Oberw. et Bauer, *Heterogastridiales* Oberw. et Bauer, *Tremellales* Rea emend. Bandoni s. l. (Weiss et al., 2004). Кроме того, стало известно, что многие виды гетеробазидиальных грибов, которые до недавнего времени считались сапротрофными, потенциально способны к микотрофии (Bauer, Oberwinkler, 1990a, 1990b; Oberwinkler, Bauer, 1990; Bauer, Oberwinkler, 1991; Zugmaier et al., 1994; Bauer et al., 2003; Weiss et al., 2004).

Недавние результаты молекулярно-филогенетического анализа (Weiss et al., 2004), основанного на изучении последовательности нуклеотидов в генах ядерной рДНК (nucLSU — 25—28 rDNA), прояснили филогенетические взаимоотношения между *Ustilaginomycetes*, *Urediniomycetes* и *Hymenomycetes*, подтвердив гипотезу, основанную ранее на ультраструктурных данных, что *Ustilaginomycetes* являются сестринской группой *Hymenomycetes*, а *Urediniomycetes* являются базальной группой для всех гетеробазидиальных грибов. Учитывая широкое распространение явления микопаразитизма (или потенциального микопаразитизма) среди представителей анцестральной для гименомицетов группы (*Urediniomycetes*), авторы сделали предположение о первичности и важности данной жизненной стратегии в эволюции всех базидиомицетов.

В естественных условиях микофильные грибы обычно удается обнаружить на репродуктивных структурах субстратообразующих грибов. Для наименования этой группы микофилов относительно недавно был предложен новый термин — «спорocarпообитающие грибы» (sporocarp-inhabiting fungi, или SCIF). Последние и будут рассмотрены нами в рамках данной работы.

## Материал и методы

Работа основана на изучении свежесобранных образцов и литературных данных (Baker, 1936, 1946; Райтвийр, 1967; Kwon-Chung, 1975; Wojewoda, 1977; Samson et al., 1983; Hansen, Knudsen, 1997; Zang, 1999). Сбор материала проводили в октябре 2009 г. на территории Национального природного парка «Святые горы» (Донецкая обл., Украина). Определение видовой принадлежности образцов проводилось на базе кафедры микологии и фитоиммунологии Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина, а также Лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН. Для изучения морфологических характеристик образцов использовали следующие реактивы: 5%-й водный раствор гидроксида калия, хлопчатобумажный синий и 1%-й аммиачный раствор Конго красного. Размеры всех структур оценивали не менее чем по 20 измерениям. Изученные образцы хранятся в микологическом гербарии Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина — CWU (Myc).

## Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований нами выявлено три новых для территории Украины вида микофильных гетеробазидиальных грибов. Ниже приводятся подробные оригинальные описания образцов, сопровождающиеся иллюстрациями микроструктур.

*Colacogloea peniophorae* (Bourdot et Galzin) Oberw., R. Bauer et Bandoni, in Oberwinkler, Bauer et Bandoni, Can. J. Bot. **68** (12) : 2532, 1991 [1990]. — *Platyglœa peniophorae* Bourdot et Galzin, 1909. — *Achroomyces peniophorae* (Bourdot et Galzin) Wojewoda, 1977 (рис. 1).

Базидиомы формируются на поверхности гименофора хозяина, распростертые, слабозаметные, очень тонкие, округлые, 1—3 мм шир., с хлопьевидно-опушенным краем, возникающие одиночно, но способные сливаться, формируя единую пленку до 10 мм шир. Консистенция от восковидной до восковидно-желатинозной. Поверхность, отличающаяся по цвету от гриба-хозяина, бледно-желтая в свежем состоянии и коричневатая при высыхании.

Гифы тонкие, ветвящиеся, тонкостенные, гиалиновые, с пряжками, 1—2 мкм в диам. Базидии без гипобазидий, одиночные или в небольших кластерах, цилиндрические или булавовидные, прямые или извилистые, 4-клеточные, с длинными стеригмами и базальной септой или пряжкой в основании, 25—50 × 4.5—6.0 мкм. Базидиоспоры от яйцевидных до широкоэллипсоидальных, гладкие, тонкостенные, гиалиновые, с заметным апикальным отростком, 7.0—10.5 × 4.5—5.0 мкм.

На плодовых телах наряду с базидиальным формируется конидиальное споронотение. Конидии многочисленные, удлинненно-эллипсоидальные, удлинненно-яйцевидные или веретеновидные, тонкостенные, гиалиновые, с одной или двумя крупными каплями масла, 5.5—7.0 × 3.5—4.0 мкм.

Развивается на плодовых телах грибов из родов *Corticium*, *Peniophora*, *Hyphoderma*, *Dacrymyces*. Как правило, не образует базидиом, развиваясь на студенистых плодовых телах представителей *Dacrymyces*.

И з у ч е н н ы е о б р а з ц ы: Украина, Донецкая обл., Краснолиманский район, Национальный природный парк «Святые горы», урочище «Святогорский лагерь», сосновые посадки, на плодовом теле *Hyphoderma ptaetermissum* (P. Karst.) J. Erikss. et Å. Strid, 06 10 2007, собр. А. Ордынец, А. Акулов, опр. А. Ордынец, В. Малышева (CWU(Myc) 4008).

*Filobasidiella lutea* P. Roberts, Mycotaxon **63**: 198, 1997 (рис. 2).

Базидиомы, распростертые, бледно-желтые покрывают гимениальную поверхность *Granulobasidium vellereum*. Обычно они хорошо выделяются на бледно-розовой поверхности гриба-субстрата, но иногда плохо различимы. Размеры базидиом дости-



Рис. 1. *Colacogloea peniophorae* (CWU(Мyc) 4008): — *a* — базидии, *b* — базидиоспоры, *c* — конидии (масштаб — 5 мкм).

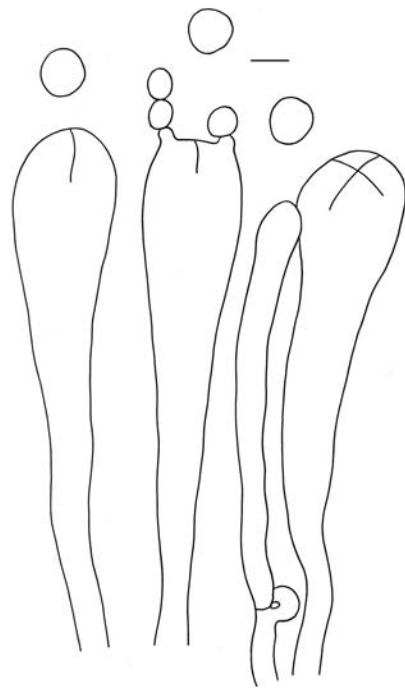


Рис. 2. *Filobasidiella lutea* (CWU(Мyc) 4051): базидии и базидиоспоры (масштаб — 5 мкм).

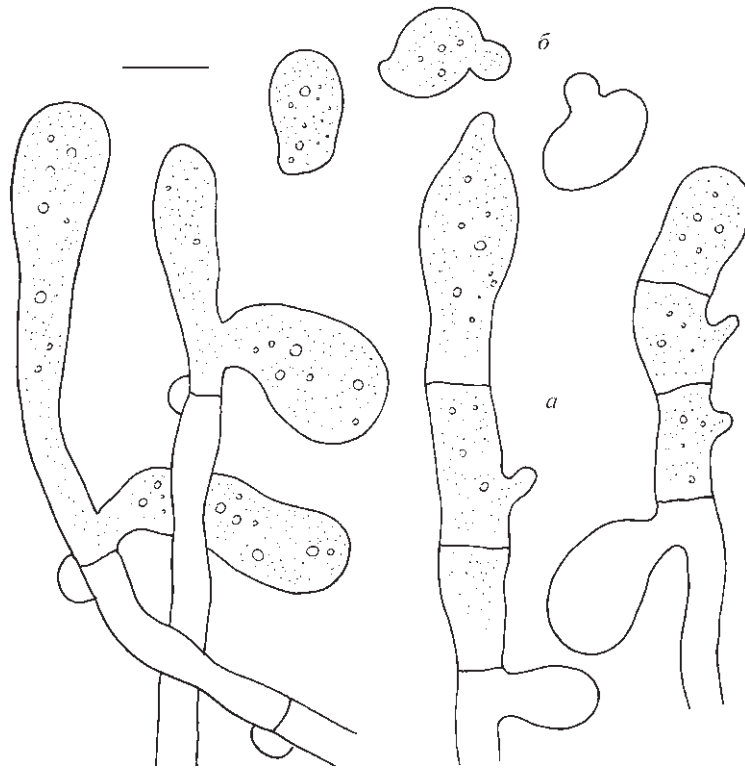


Рис. 3. *Helicogloea farinacea* (CWU(Мyc) 4009): а — базидии, б — базидиоспоры (масштаб — 10 мкм).

гают 2 см в дл. и шир. и до 0.3 мм в толщ. Гимениальная поверхность гладкая, сухая, порошащаяся. Край неясный. Субикулюм представляет собой рыхлую гифальную сеть внутри базидиомы хозяина.

Гифы тонкостенные, гиалиновые, цианофильные, с редкими пряжками, 2—3(3.5) мкм в диам. Базидии прикрепляются к питающим гифам с помощью клеток-ножек 10—20 (до 40) мкм в дл., а само прикрепление напоминает перевернутую букву «Т» (Roberts, 1997), на длинных ножках, булавовидные, с пряжкой у основания, в верхней части неполно крестовидно разделенные, без стеригм, (120)200—250(300) × 10—13(16) мкм. Базидиоспоры образуются в длинных цепочках в 4 локусах на верхушке базидии, в зрелом состоянии сферические или почти шаровидные, с несколько усеченным основанием, гладкие, с утолщенными стенками, гиалиновые, декстриноидные, цианофильные, (5.7)6.4—7.1(7.6) мкм в диам. [по: Roberts 4—6 мкм в диам.; по: Ginns, Bernichia (2000) (5.5)6.0—6.5(7.0) мкм в диам.].

Гаусториальные отростки, которые служат для прикрепления к гифам хозяина, широкобулавовидные, приблизительно 4 мкм дл., с простыми септами в основании, часто с 1—2 короткими придатками до 2 мкм дл., (Roberts, 1997).

Паразитирует на *Granulobasidium vellereum*.

И з у ч е н н ы е о б р а з ц ы: Украина, Донецкая обл., Дробышевское лесничество, НПП «Святые горы», пойменный лес на левом берегу р. Северский Донец, на плодотворном теле *Granulobasidium vellereum* (Ellis et Cragin) Jülich на валежном стволе *Ulmus* sp., 20 10 2009, собр. А. Ордынец, опр. А. Акулов и А. Ордынец (CWU (Myc) 4051).

*Helicogloea farinacea* (Höhn.) D. P. Rogers, Univ. Iowa Stud. nat. Hist. 18(3): 66, 1944. — *Helicobasidium farinaceum* Höhn., 1907. — *Saccoblastia farinacea* (Höhn.) Donk, 1966 (рис. 3).

Базидиомы широко распростерты, пленчатые, тонкие, с хлопьевидно-опушенным краем, возникающие в виде отдельных округлых пустул, затем сливающиеся и распространяющиеся по субстрату на несколько сантиметров. Поверхность гладкая, сухая, вначале белая, с возрастом желтоватая.

Гифы тонкие, прямые или разветвленные, тонкостенные или со слабо утолщенными стенками, гиалиновые, с прясками, 4—5 мкм в диам. Гипобазидии латеральные, мешковидные, обратнойцевидные или широкобулавовидные, 20—40 × 10—15 мкм. Эпибазидии цилиндрические или узкобулавовидные, одиночные, прямые или извилистые, (2)4-клеточные, с короткими стеригмами и базальной септой, 55—80 × 8—14 мкм. Базидиоспоры от яйцевидных до широкоэллипсоидальных, гладкие, тонкостенные, гиалиновые, 14—18 × 10—13 мкм.

Развивается на древесине лиственных и хвойных пород. На плодовых телах грибов ранее отмечен не был.

И з у ч е н н ы е о б р а з ц ы: Украина, Донецкая обл., Краснолиманский район, Национальный природный парк «Святые горы», урочище «Теплинская дача», плакорный лиственный лес, на древесине *Fraxinus excelsior*, покрывая плодовые тела *Peniophora limitata* (Chaillat: Fr.) Cooke, 20 10 2009, собр. А. Акулов, А. Ордынец, опр. В. Малышева (CWU(Мус) 4009).

Исследования выполнены при частичной поддержке РФФИ (проект № 10-04-01189-а).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Райтвийр А. Г. Определитель гетеробазидиальных грибов (Heterobasidiomycetidae) СССР. М.: Наука, 1967. 114 с.
- Baker G. E. A Study of the Genus *Helicogloea* // *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1936. Vol. 23. P. 69—128.
- Baker G. E. Addenda to the Genera *Helicogloea* and *Physalacria* // *Mycologia*. 1946. Vol. 38, N 6. P. 630—638.
- Bauer R., Oberwinkler F. Direct cytoplasm-cytoplasm connection: an unusual host-parasite interaction of the tremelloid mycoparasite *Tetragoniomyces uliginosus* // *Protoplasma*. 1990a. Vol. 154. P. 157—160.
- Bauer R., Oberwinkler F. Haustoria of the mycoparasitic heterobasidiomycete *Christianisia pallida* // *Cytologia*. 1990b. Vol. 55. P. 419—424.
- Bauer R., Oberwinkler F. The colacosomes: new structures at the host-parasite interface of a mycoparasitic basidiomycete // *Botanica Acta*. 1991. Vol. 104. P. 53—57.
- Bauer R., Begerow D., Oberwinkler F., Marvanová L. *Classicula*: the teleomorph of *Naiadella fluitans* // *Mycologia*. 2003. Vol. 95. P. 756—764.
- Dighton J., White J. F., Oudemans P. The fungal community: its organization and role in the ecosystem. Boca Raton: CRC Press, 2005. 936 p.
- Gams W., Diederich P., Pöldmaa K. Fungicolous fungi // *Biodiversity of fungi, inventory and monitoring methods* / Eds G. M. Mueller et al. Burlington: Elsevier Acad. Press, 2004. P. 343—392.
- Ginns J., Bernicchia A. *Filobasidiella lutea*: parasitism of *Hypochnicium vellereum* // *Karstenia*. 2000. Vol. 40. P. 49—51.
- Hansen L., Knudsen (eds.) *Nordic Macromycetes vol. 3. Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteromycetoid basidiomycetes*. Copenhagen: Nordsvamp, 1997. 444 p.
- Jeffries P., Young T. W. K. *Interfungal parasitic relationships*. Wallingford, Oxon: CAB International, 1994. 296 p.
- Jeffries P. Biology and ecology of mycoparasitism // *Can. J. Bot.* 1995. Vol. 73, Suppl. 1. P. 1284—1290.
- Kwon-Chung K. J. A new genus, *Filobasidiella*, the perfect state of *Cryptococcus* neoformans // *Mycologia*. 1975. Vol. 67, N 6. P. 195—216.
- Oberwinkler F., Bauer R. *Cryptomycocolax*: a new mycoparasitic heterobasidiomycete // *Mycologia*. 1990. Vol. 82. P. 671—692.

Roberts P. New Heterobasidiomycetes from Great Britain // Mycotaxon. 1997. Vol. 63. P. 1197—1200.

Samson R. A., Stalpers J. A., Weijman A. C. M. On the taxonomy of the entomogenous fungus *Filobasidiella arachnophila* // Antonie van Leeuwenhoek. 1983. Vol. 49, N 4—5. P. 447—456.

Weiss M., Bauer R., Begerow D. Spotlights on heterobasidiomycetes / Eds R. Agerer et al. *Frontiers in Basidiomycote mycology*. Munich, 2004. P. 7—48.

Wojewoda W. *Flora Polska. Grzyby (Mycota)*. T. 8: Basidiomycetes, Tremellales, Auriculariales, Septobasidiales. Polska Akademia Nauk. Instytut Botaniki; Warszawa; Kraków, 1977. 335 p.

Zang M. A new species — *Filobasidiella xianghuijun* // *Edible fungi of China*. 1999. Vol. 18, N 2. P. 43—44.

Zugmaier W., Bauer R., Oberwinkler F. Mycoparasitism of some *Tremella* species // *Mycologia*. 1994. Vol. 86. P. 49—56.

Харьковский национальный университет  
им. В. Н. Карадина  
alex\_fungi@yahoo.com  
Ботанический институт  
им. В. Л. Комарова РАН  
Санкт-Петербург

Поступила 14 IV 2010

#### РЕЗЮМЕ

Статья посвящена новым находкам микофильных гетеробазидиальных грибов для Украины. Кратко рассмотрена проблема микофилии среди гетеробазидиальных грибов и приводятся подробные описания и иллюстрации выявленных видов (*Colacogloea peniophorae*, *Helicogloea farinacea* и *Filobasidiella lutea*).

Ключевые слова: микофилия, микопаразитизм, гетеробазидиальные грибы, *Colacogloea peniophorae*, *Helicogloea farinacea*, *Filobasidiella lutea*, Украина.

#### SUMMARY

A study of the representatives of the ecological group «fungicolous fungi» among heterobasidiomycetes in Ukraine has revealed three new taxa for the territory (*Colacogloea peniophorae*, *Helicogloea farinacea* and *Filobasidiella lutea*). The detailed descriptions and original illustrations of specimens are given in the paper.

Key words: fungicolous fungi, mycoparasitism, heterobasidiomycetes, *Colacogloea peniophorae*, *Helicogloea farinacea*, *Filobasidiella lutea*, Ukraine.