

грибов резко увеличивается: преобладают *Irpex lacteus*, *Stereum hirsutum*, *Laxitextum bicolor*, на юге *Stereum subimentosum*, *Plicarura crispa*. В наиболее производительных горелых молодняках развиваются *Piporus betulinus*, *Daedaleopsis septentrionalis*, на юге *D. tricolor*, *Trichaptum biforme*. В механически поврежденных березовых молодняках (в частности, на вырубках) преобладают *Cylindrobasidium evolvens*, *Stereum hirsutum*, на пеньках – *Chondrostereum purpureum*, *Bjerkandera adusta*, *Trametes versicolor*.

Для ненарушенных сомкнутых березняков более старших классов возраста характерно преобладание *Fomes fomentarius*, разлагающего древесину стволов, и в условиях лесной среды способного осваивать даже их тонкую верхинную часть. В средневозрастных сомкнутых березняках субдоминантами становятся развивающиеся на верхинах стволов *Piporus betulinus* и (южнее) *Daedaleopsis septentrionalis*, *D. tricolor*. В редкостойных березняках (особенно на олиготрофных болотах и песках) эти виды могут становиться доминантами. На северной и высокогорной границах леса *Fomes fomentarius* почти отсутствует и на данной возрастной стадии доминирует более характерный для ольхи *Inonotus radiatus* при том, что базидиомы в этих условиях образуются редко. В пройденных пожаром средневозрастных березняках обилие грибов, напротив, становится высоким: *Fomes fomentarius* уступает доминирование *Piporus betulinus* (иногда с *Hapalopilus rutilans*, *Tyromyces luteus*), южнее – *Daedaleopsis septentrionalis*, *D. tricolor* (с *Plicatura crispa*), *Stereum subtomentosum* (с заболонным *Trichaptum biforme*). Названные виды в горельниках

проникают на север значительно дальше, чем в ненарушенных лесах; в кривоаридных условиях (Забайкалье) на опаленном сухостое березы обычен *Chondrostereum purpureum*.

В приспевающих березняках доминирование *Fomes fomentarius* становится еще более характерно почти во всех условиях (за исключением крайне неблагоприятных), даже в горельниках; увеличивается и участие заболонного *Trichaptum biforme*, при этом сохраняются и указанные выше виды и их сукцессоры (*Steccherinum*, *Antrodiella* и др.).

В спелых березняках эта тенденция сохраняется, значительно повышается обилие второго трутовика, разрушающего крупные стволы – *Fomopsis pinicola*; появляются стволовые паразиты *Inonotus obliquus* (чаще на плакорах) и *Phellinus igniarius* s.l. (чаще в поймах), в неблагоприятных условиях северной границы леса они становятся доминантами.

В перестойных ненарушенных березняках указанные стволовые паразиты увеличивают свое участие, иногда достигая уровня субдоминантов или доминантов, обилие становится *Gloeoporus dichrous*, являющийся сукцессором *Inonotus obliquus*, на юге в наиболее благоприятных условиях на растущих стволах развивается (иногда обильно) *Climacodon septentrionalis*. В целом для этой стадии характерно наибольшее разнообразие грибов, включающее все отмеченные выше виды, развивающиеся в кронах валежника, пораженного стволовыми паразитами, обильны на нем и разнообразные раневые грибы.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИЦЕЛИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *GANODERMA* P. KARST.

Бадалян С.М., Гарибян Н.Г., Асатрян А.Н.

Лаборатория биологии и биотехнологии грибов, Ереванский государственный университет  
Ереван, Армения

Род *Ganoderma* включает виды, вызывающие белую гниль древесины. Многие из них (*G. lucidum*, *G. applanatum*, *G. tsugae* и *G. sinensis*) широко известны своими лекарственными свойствами и биотехнологическим потенциалом. В связи с этим, изучение биологических особенностей мицелия и условий его культивирования имеет важное практическое значение.

Нами исследовались морфологические и экологические особенности мицелия 4 видов 20 штаммов рода *Ganoderma* (*G. lucidum* – 6 шт., *G. adspersum* – 8, *G. resinaceum* – 3, *Ganoderma sp.* – 3) различного географического происхождения (Армения – 12, Франция – 3, Иран – 3, Италия – 1, Китай – 1). Культуры выращивались на питательных средах сусло-агар (СА) и картофельно-лукострозовый агар (КДА) (рН=6.0), при различных температурах (25, 30, 35 и 38 °С).

Все исследованные виды/штаммы рода *Ganoderma* образовали белые ватообразные колонии с хорошо раз-

витым густым воздушным мицелием, который позже становился кожистым или войлочным с лимонно-желто-коричневой пигментацией. Пигментация агара в основном отсутствовала. В поздние сроки роста наблюдалась различной интенсивности коричневая пигментация реверзума. Для исследованных культур *G. adspersum* и *G. resinaceum* были характерны гифы с многочисленными, одно-, реже двусторонними пряжками без зазора, а для *G. lucidum* – с односторонними, округлыми пряжками с зазором, и более крупными – без зазора. У *Ganoderma sp.* пряжки также округлые.

Наличие хламидоспор у всех исследованных видов отмечалось в поздние сроки роста мицелия. Наблюдалось видовое различие в их количестве и форме. Так, *G. resinaceum* образовал многочисленные, лимонovidные хламидоспоры, *G. adspersum* – нечастые, овальные, *G. lucidum* и *Ganoderma sp.* – единичные, округлые хламидоспоры.

Наиболее благоприятной для роста мицелия всех культур была среда СА при 30°C. Исключение составили штаммы *Ganoderma sp.*, которые лучше росли при 25°C. Высокую среднюю скорость роста (СР) при 30°C проявил *G. resinaceum* (СА, 8.0-10.0 мм/сут; КДА, 8.0 мм/сут), затем *G. lucidum* (СА, 3.0-7.8 мм/сут; КДА, 2.5-5.5 мм/сут) и *G. adpersum* (СА, 4.0-6.0 мм/сут; КДА, 3.7-5.5 мм/сут). Сравнительно медленно росли штаммы *Ganoderma sp.* (СА, 2.0-3.5 мм/сут; КДА, 2.0-3.1 мм/сут). При 25°C показатели СР на СА и КДА для культур соответственно составили: *G. resinaceum* 5.4-6.1 мм/сут и 7.0 мм/сут; *G. lucidum* 2.8-5.3 мм/сут и 2.4-5.1 мм/сут; *G. adpersum* 3.7-5.1 мм/сут и 2.8-6.0 мм/сут; *Ganoderma sp.* 3.8-5.0 мм/сут и 2.7-3.4 мм/сут. При 35°C рост на обеих средах отсуствовал у всех штаммов *Ganoderma sp.* и *G.*

*lucidum*, за исключением китайского штамма, рост которого на обеих средах был значительным (СА, 2.0 мм/сут; КДА, 1.2 мм/сут). У штамма *G. resinaceum* (СА, 0.9-6.6 мм/сут; КДА, 4.6-7.0 мм/сут) и *G. adpersum* (СА, 0.7-2.1 мм/сут; КДА, 1.4-2.1 мм/сут) же наблюдалось резкое подавление скорости роста мицелия при 38°C у всех видов/штаммов за исключением *G. resinaceum* (СА, 0.7-1.5 мм/сут; КДА, 0.2-2.0 мм/сут). При 35°C наблюдались изменения морфологии колоний *G. adpersum* и китайской разновидности *G. lucidum*.

Полученные результаты могут способствовать дальнейшему биотехнологическому культивированию различных видов рода *Ganoderma*.

## ПОЧВЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Благовещенская Е.Ю.<sup>1</sup>, Костенко Н.Ю.<sup>2</sup>, Разгуляев В.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

<sup>2</sup> ВНИИ кормов имени В.М. Яковлева

Комплексы почвенных грибов являются неотъемлемой частью почвенного биоценоза. Одним из важнейших факторов, влияющих на состав почвенной микробиоты, являются высшие растения. В данной работе были взяты образцы с трех опытных посевов ГНУ ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса: клевера лугового (*Trifolium pratense*), сорт ВИК 84; овсяницы красной (*Festuca rubra*), сорт Юлишка; райграса пастбищного (*Lolium perenne*), сорт Карат. Микробиота почвы была изучена методом почвенных разведений. Численность КОЕ/г почвы: на посевах клевера –  $(21,4 \pm 5,3) \times 10^3$ , на посевах овсяницы –  $(29,2 \pm 7,8) \times 10^3$ , на посевах райграса –  $(19,6 \pm 4,9) \times 10^3$ . Было выявлено 37 видов микромицетов, относящихся к 22 родам. Наиболее богат видами род *Penicillium* (7 видов), за ним идут роды *Fusarium* (4 вида), *Cladosporium* (3 вида) и *Trichoderma* (3 вида). Видовое богатство составляет 15 видов для образцов с посевов клевера и овсяницы и 17 видов с посева райграса. Только два вида были обнаружены во всех трех пробах – *Clonostachys rosea* и *Penicillium spinulosum*. Значительная часть видов была встречена только в одном образце и не была обнаружена в других. Так, например, хотя кладоспории были отмечены во всех почвенных образцах еще при анализе встречаемости родов, но после выделения этих штаммов в чистую культуру

оказалось, что для каждого поля характерны свои виды: на клеверном посевах – *C. sphaerosperma*, на посевах овсяницы – *C. herbarum*, и на посевах райграса – *C. cladosporioides*. Виды рода *Fusarium*, выделенные из различных почвенных образцов, также не соотнесены с конкретными культурами. *F. oxysporum* и *F. solani* обнаружены на клеверном и овсяничьем посевах, *F. culmorum* и *F. moniliforme* var. *subglutinans* – на посевах райграса; на посевах овсяницы фузариев вообще не выделено. Данные по *Penicillium* spp. хотя и перекрываются с данными по другим родам, но тоже показывают существенные отличия в составе микробиоты разных полей. Среди выделенных видов больше всего встречается сапротрофы, но многие виды характерны для растительных остатков и их присутствие в почве, вероятно, во многом определяется именно наличием растительных остатков на поле. Согласно литературным данным, виды фузариев, выделенные нами из почвы, собранной с посева клевера лугового (*F. oxysporum*, *F. solani*) обычно паразитируют на злаковых, в то время как виды, выделенные из почвы, собранной с посева райграса пастбищного (*F. culmorum*, *F. moniliforme* var. *subglutinans*) характерны преимущественно для злаков. Таким образом, состав паразитических видов, в данном случае полностью определен для возделываемой культуры.