

УНИКАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ГРИБА *Mycena gombakensis*

© 2024 г. А.П. Пузырь*., Е.Д. Посохина*, А.А. Тимофеев**., ***, А.Е. Буров*. ****,
С.Е. Медведева*, И.Н. Павлов**., *****

*Институт биофизики СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН», Академгородок, 50/50, Красноярск, 660036, Россия

**Институт леса СО РАН — обособленное подразделение ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН», Академгородок, 50/28, Красноярск, 660036, Россия

***Лаборатория геномных исследований и биотехнологии ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН», Академгородок, 50, Красноярск, 660036, Россия

****Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий,
просп. Академика Лаврентьева, 6, Новосибирск, 630090, Россия

*****Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
просп. им. газеты Красноярский рабочий, 31, Красноярск, 660037, Россия

#E-mail: apuzyr@mail.ru

Поступила в редакцию 12.01.2024 г.

После доработки 05.05.2024 г.

Принята к публикации 08.05.2024 г.

Представлены результаты исследований люминесцентной системы культуры гриба *Mycena gombakensis*, выделенной из образцов древесины. Описаны изменения, произошедшие за 10 лет хранения образцов в нестерильных условиях, и динамика люминесцентных сигналов. Методом филогенетического анализа выполнена видовая идентификация гриба. Представлен ряд уникальных особенностей *M. gombakensis*, расширяющих представления о свойствах люминесцентных грибов. Данные исследований свидетельствуют о перспективности использования *M. gombakensis* как в биотехнологии, так и в изучении биофизики сложной системы базидиомицетов.

Ключевые слова: биолюминесценция базидиомицетов, *Mycena gombakensis*, мицелиальная культура, видовая идентификация.

DOI: 10.31857/S0006302924030154, EDN: OEUFUW

При изучении биолюминесценции грибов для получения мицелиальной культуры можно использовать не только плодовые тела, но и образцы люминесцирующей древесины или листового опада [1, 2]. В результате экспедиции на остров Борнео в 2013 г. в кокосовой роще были обнаружены образцы светящейся древесины. Из этих образцов была выделена мицелиальная культура, обладающая люминесценцией. Выделенную культуру внесли в перечень Коллекции культур Института биофизики СО РАН под номером 2371 [3]. Оказалось, что образцы светящейся древесины через 31 месяц хранения в нестерильных условиях сохраняют люминесценцию и не зарастают посторонней микрофлорой [4].

В данной статье описаны изменения, произошедшие с образцами древесины в результате 10

лет хранения в нестерильных условиях и результат определения вида данного гриба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящее время образцы древесины хранятся в пластиковых тубах (Tissue culture flat tubes 10, Швейцария) и пластиковой колбе (Tissue culture flask 3 pcs, 150 см³, Швейцария), помещенных в термостат при температуре 27°C (ТСО-1/80, СПУ, Россия). С некоторой периодичностью образцы извлекаются из термостата для регистрации люминесценции и добавления в нестерильных условиях нестерильной воды с целью поддержания влажности. Для визуализации люминесценции мицелия на древесине используется гель-документирующая система (GelDoc XR Imaging System, Bio-Rad Laboratories, Inc., США). Данный прибор позволяет получить изображение

Сокращение: УФ — ультрафиолетовый.

образцов при наличии света и регистрировать люминесценцию в отсутствие освещения.

Рост мицелия культуры 2371 для исследования люминесценции проводится на твердой и жидкой питательных средах. Для выращивания на твердой питательной среде применяется картофельно-сахарозная среда с добавлением агара (картофельный отвар 200 г/л, сахароза 20 г/л, агар 20 г/л). Культивирование проводится в 35 мм чашках Петри при температуре 27°C. Мицелий, полученный на твердой питательной среде, является инокулятом при посеве на жидкую питательную картофельно-сахарозную среду (картофельный отвар 200 г/л, сахароза 20 г/л). Культивирование проводится в объеме или на поверхности жидкой питательной среды при температуре 27°C. Культивирование в жидкой питательной среде проводится в 300 мл колбах Эрленмейера, содержащих 150 мл питательной среды в шейкер-инкубаторе (Orbital Shaker-Incubator ES20, Biosan, Латвия) с постоянным перемешиванием при 160 об/мин. Культивирование на поверхности жидкой питательной среды — в 35 мм чашках Петри без перемешивания.

Из мицелия, выросшего на поверхности или в жидкой питательной среде, были выделены ферментные люминесцентные системы. Методика выделения подробно описана в работе [3]. Лиофильно высушенные ферментные системы хранятся при температуре –40°C. В настоящее время отличительной особенностью измерения люминесценции в реакции *in vitro* является уменьшение объема ферментной системы со 100 до 50 мкл, а в качестве субстрата люминесцентной реакции используется горячий экстракт из плодовых тел *Pholiota squarrosa*. Интенсивность люминесцентного сигнала регистрируется люминометром со спектральным диапазоном 350–650 нм (Glomax 20/20, Promega, США).

Интенсивность люминесценции мицелия изменяют внешние факторы, к которым можно отнести механическое раздражение и немеханическое воздействие. Аналогом близкого к природному немеханическому внешнему воздействию на мицелий гриба можно считать ультрафиолетовое облучение. Облучение в течение 30 с проводили с использованием ультрафиолетового фонарика с длиной волны 367 нм. Изменение интенсивности люминесценции регистрировали на геледокументирующей системе и люминометре Glomax 20/20.

Для определения видовой принадлежности культуры 2371 был получен мицелий на твердой и в жидкой питательных средах и передан в ИЛ СО РАН. Для выделения ДНК мицелий, культивируемый в течение 14 суток на агаровой пластине среды МЭА, предварительно замораживали и помещали в пластиковые пробирки объемом 1,5 мл.

В каждую пробирку добавляли по 600 мкл буфера ЦТАБ (СТАВ-Lysis buffer, BioChemia, Германия), инкубировали образцы при 65°C в течение 40 мин и центрифугировали 7 мин при 13 000 об/мин. Супернатант последовательно экстрагировали равным объемом хлороформа, осаждали двумя объемами 2-пропанола, промывали 70% этанолом, сушили и повторно растворяли в 80 мкл бидистиллированной воды [5].

Концентрацию ДНК в отдельных образцах определяли с помощью спектрофотометра Nanodrop (Thermo Fisher Scientific, США). Внутренний транскрибируемый спейсер рибосомальной РНК грибов (ITS рРНК) амплифицировали методом ПЦР с использованием специфического праймера ITS1F (CTTGGTCAATTTAGAGGAAGTAA) [6] и универсального праймера ITS4 (TCCTCCGCT-TATTGATATGC) [7]. Последовательность гена фактора элонгации 1 α амплифицировали методом ПЦР с использованием праймеров EF1aF (TCAACGTGGTTCGGTGAGCAGGTA) и EF1aR (AAGTCACGATGTCCAGGAGCATC) [8]. Для секвенирования использовали ДНК-анализатор Honor 1616 (Nanjing Superyears Gene Technology Co., Ltd., Китай).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Филогенетический анализ для видовой идентификации. Реконструкция филогенетического дерева выполнена на основе метода агломеративной иерархической кластеризации UPGMA. Последовательности были отредактированы и собраны в среде MEGA X [9]. Полученные последовательности сравнивались с последовательностями в GenBank, загружены и выровнены с использованием инструмента MUSCLE Alignment с настройками параметров по умолчанию. Финальное филогенетическое дерево было укоренено с использованием последовательностей *Psathyrella griseovelata* G. Munoz, Musumeci, Deschuyteneer & Olariaga для гена TEF1 α и *Collybiopsis istanbulensis* (E. Sesli, Antonín & K.W. Hughes), J.S. Kim & Y.W. Lim для гена ITS. Анализ максимального правдоподобия был проведен в MEGA X с 1000 Ultrafast Bootstrap. Переходная модель с одинаковой частотой (TN93+G) для ITS и (K2+I) для TEF1 α была выбрана автоматически в качестве наилучшей модели замещения в соответствии с баллом BIC. Эволюционные расстояния были рассчитаны с использованием метода Таджима-Ней [10] и выражены в единицах количества замен оснований на сайт. Результаты филогенетического анализа представлены на рис. 1 и 2.

Люминесценция мицелия *Mycena gombakensis* на образцах древесины. Изменения, происходившие в течение первых 2.5 лет хранения образцов древесины, описаны ранее [4]. В настоящее время

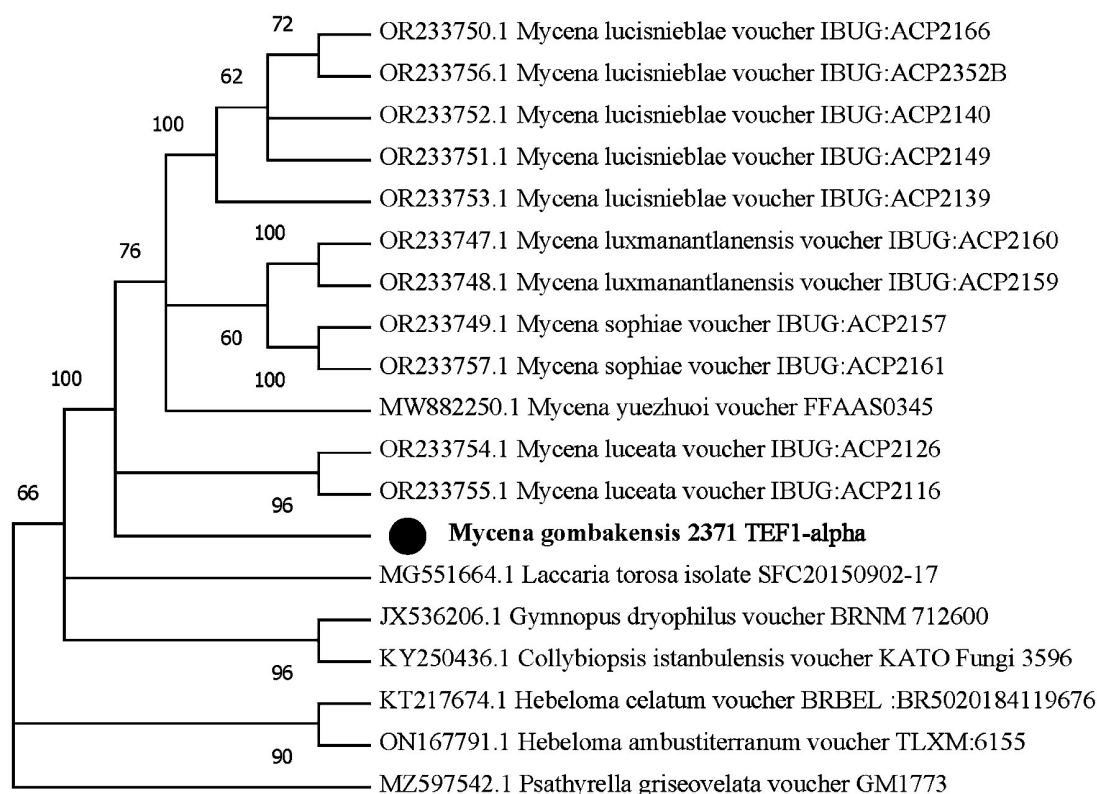


Рис. 1. Филогенетическое дерево на основе метода максимального правдоподобия для культуры 2371 и последовательностей *Mycena* sp. из NCBI GenBank с использованием праймеров TEF-1α. Бутстреп-значения более 50% указаны рядом с кластерами. В качестве внешней группы использовали *Psathyrella griseovelata*.

регистрируется только рост мицелия гриба (рис. 3).

После 10 лет хранения образцы древесины, к которым с целью поддержания влажности добавляли только воду, сохранили способность мицелия к люминесценции. Однако ее относительно низкий уровень регистрируется только люминометром. Регистрация на гель-документирующей системе возможна только после воздействия внешних факторов — механического (рис. 3 и 4) или в результате облучения ультрафиолетом (рис. 5 и 6).

Выделение ферментной системы из мицелия гриба *Mycena gombakensis*. В зависимости от условий культивирования на поверхности или в объеме жидкой питательной среды из мицелия гриба *M. gombakensis* можно получить две различающиеся ферментные системы для проведения исследований *in vitro*. Ферментная система, полученная из мицелия, выросшего на поверхности питательной среды, содержит собственный субстрат ферментативной реакции. В отличие от нее, ферментная система, полученная из мицелия, выросшего в объеме жидкой питательной среды (в режиме погруженной культуры), не содержит собственного субстрата реакции (рис. 7).

В процессе регистрации люминесценции *in vitro* при комнатной температуре ферменты длительное время сохраняют свою активность. Результаты регистрации в течение 2.5 ч представлены на рис. 8.

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования филогении изучаемой культуры для видовой идентификации было показано, что маркерная последовательность TEF1α культуры 2371, несмотря на размещение в общей кладе рода *Mycena*, стоит несколько обособленно (рис. 1). Однако при включении в исследование гена ITS выявлено большое сходство с видом *Mycena gombakensis* (рис. 2). Маркерные последовательности ITS высоко вариабельны и позволяют легко отличать близкородственные организмы. Данные последовательности являются некодирующими, следовательно, менее подвержены давлению отбора, что очень важно для филогенетических исследований. Последовательности *M. gombakensis* весьма ограниченно представлены в GenBank (National Center for Biotechnology Information, США) (TEF1α отсутствует). Поэтому можно с уверенностью на основании анализа

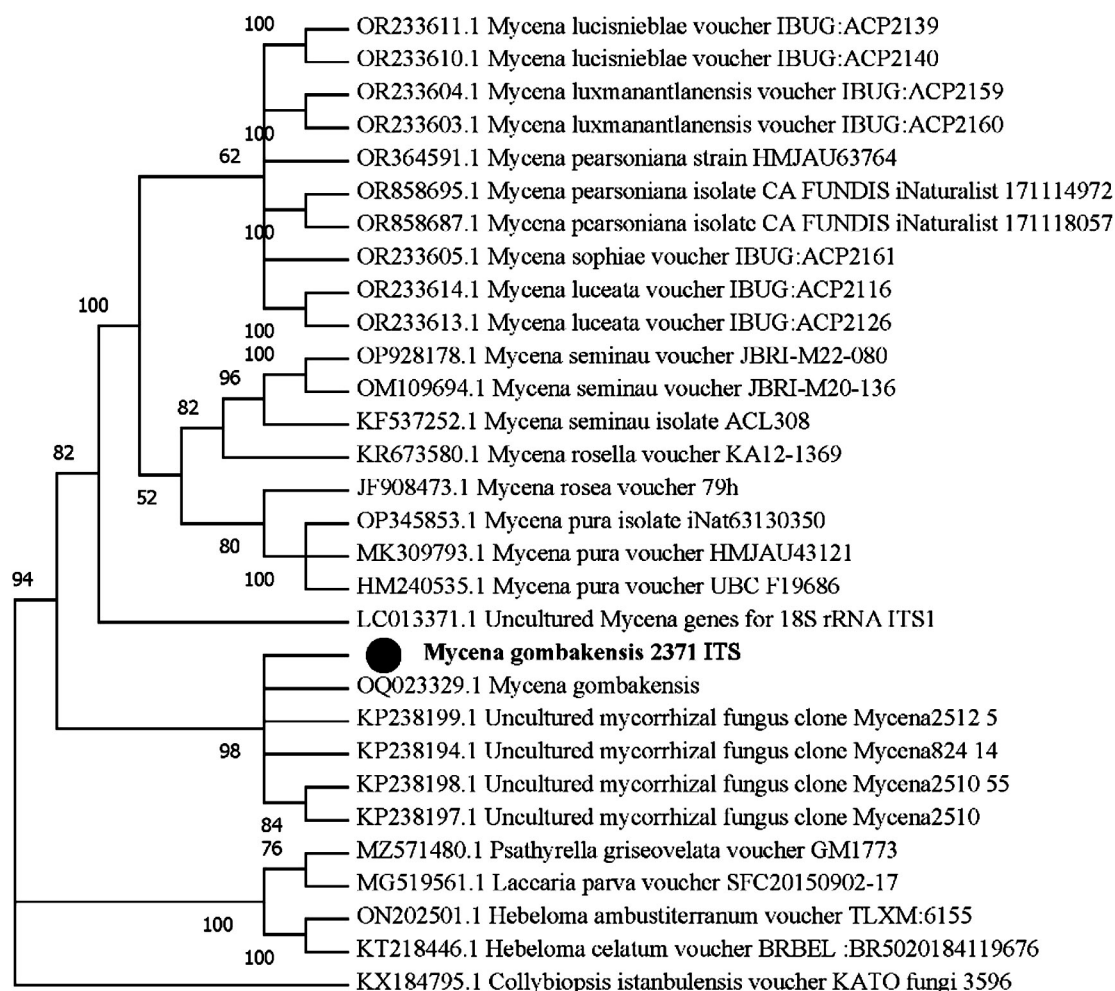


Рис. 2. Филогенетическое дерево на основе метода максимального правдоподобия для культуры 2371 и последовательностей *Mycena* sp. из NCBI GenBank с использованием праймеров ITS. Бутстреп-значения более 50% указаны рядом с кластерами. В качестве внешней группы использовали *Collybiopsis istanbulensis*.

маркерной последовательности ITS говорить о принадлежности штамма 2371 к *M. gombakensis*.

Основной и уникальной особенностью образцов древесины, зараженных мицелием *M. gombakensis*, является способность в течение длительного срока в нестерильных условиях сохранять люминесценцию и не зарастать посторонней микрофлорой. Без этой особенности было бы невозможно получить результаты, отраженные в данной статье. В качестве примера можно привести сравнение с растущим в наших лесах люминесцентным грибом *Armillaria borealis*. Образцы древесины со светящимся мицелием *A. borealis* после сбора в течение нескольких суток зарастают сторонней микрофлорой и теряют способность к люминесценции. Известно, что грибы способны синтезировать и экскретировать в окружающую среду широкий спектр веществ. Ве-

роятно, мицелий *M. gombakensis* выделяет метаболиты, обладающие антимикробным действием.

В данных экспериментах механическое воздействие на образцы древесины было достигнуто путем встряхивания туб с образцами. Интенсивность света достаточно высока, что позволяет его визуализацию на гель-документирующей системе. На рис. 4 видно, что свет излучается с отдельных периферических участков образцов древесины, контактирующих с внутренней поверхностью туба. Центральная часть образцов, которая не испытала контакта с поверхностью туба и не подверглась механическому воздействию, остается темной и свет не излучает. Это позволяет сделать предположение, что метаболизм мицелия гриба при отсутствии и воздействии внешнего механического раздражения различается. Если интенсивность люминесценции является показателем уровня биохимических процессов, то высокий

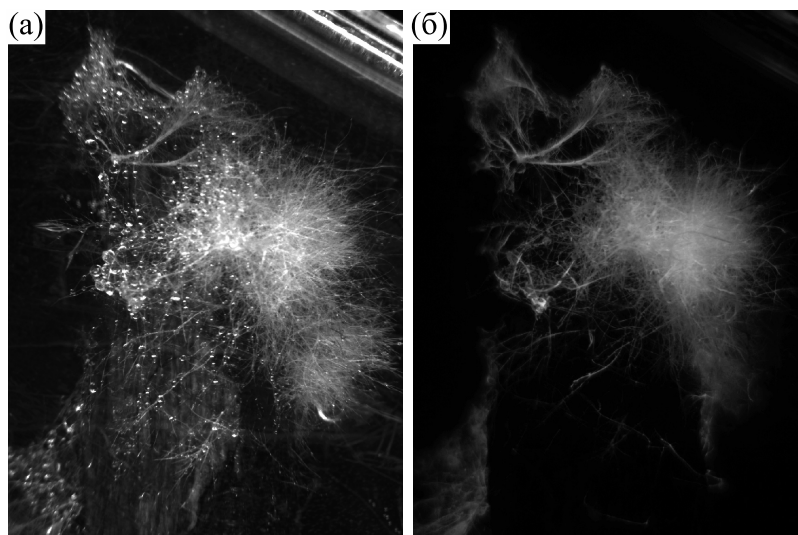


Рис. 3. (а) — Внешний вид мицелия, выросшего на образце древесины, через 10 лет хранения. (б) — Люминесценция мицелия в темноте, вызванная механическим раздражением при транспортировке образца из термостата хранения до системы визуализации.

уровень люминесценции означает интенсивное протекание биохимических реакций, а ее снижение или отсутствие, вероятно, может означать состояние анабиоза. Можно предположить, что низкий уровень биохимических процессов, в котором длительное время находится мицелий гриба в образцах древесины, является причиной сохранения морфологии древесины в течение 10 лет хранения.

Внешним фактором, вызывающим увеличение люминесценции мицелия на образцах древесины, является ультрафиолетовый (УФ) свет. В экспериментальных условиях при визуализации на гель-документирующей системе после облучения максимум интенсивности люминесценции

наблюдается через 10 мин, а затем в течение 25 мин происходит ее постепенное затухание.

Данные по влиянию УФ-света приведены на рис. 5. Перед облучением образца древесины его верхняя часть была закрыта алюминиевой фольгой (рис. 5а). Фольга не пропускает УФ-свет, поэтому облучению подвергалась только нижняя область образца (рис. 5а,б). После удаления фольги и регистрации изображения весь образец подвергался повторному облучению УФ-светом (рис. 5в,г). Данный подход позволяет при визуализации сравнить люминесценцию облученного и необлученного УФ-светом участков образца древесины. На рис. 5б видно, что мицелий облученного участка образца ярко люминесцирует. Световой сигнал на необлученном УФ-светом

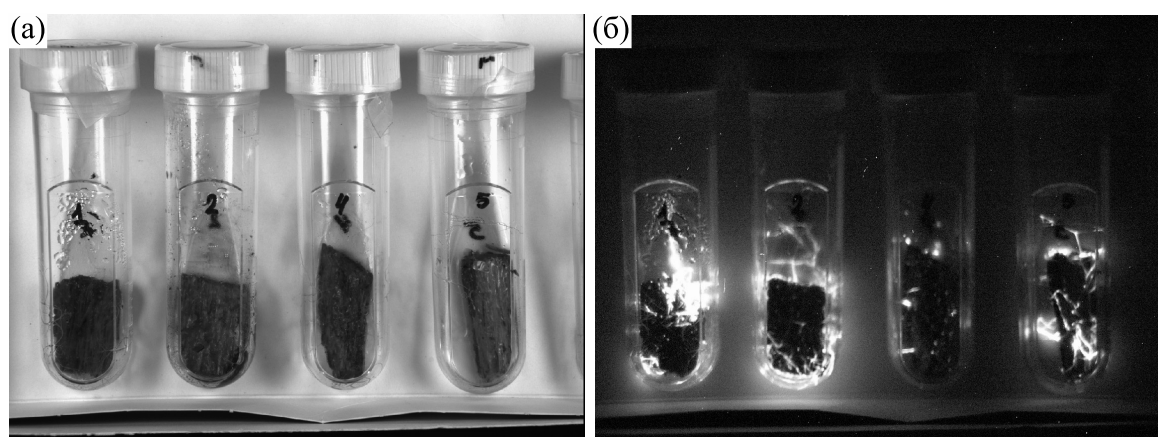


Рис. 4. Внешний вид образцов древесины (а) и люминесценция мицелия гриба через 10 лет хранения в результате механического воздействия (б).

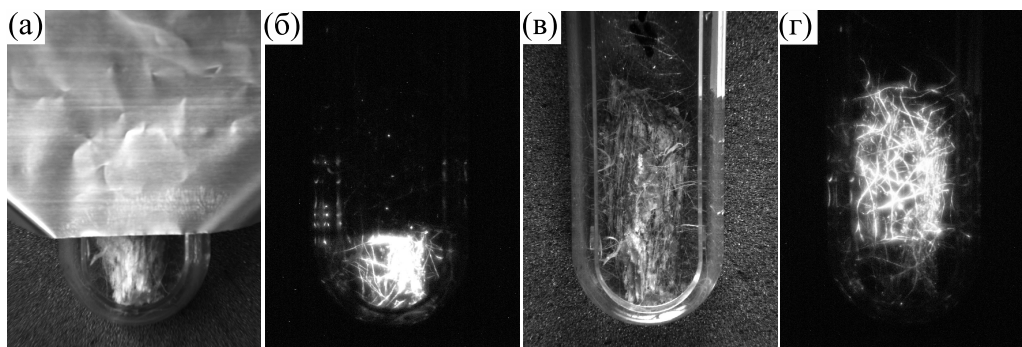


Рис. 5. Внешний вид образца древесины (а, в) и люминесценция мицелия гриба через 10 лет хранения в результате УФ-облучения (б, г).

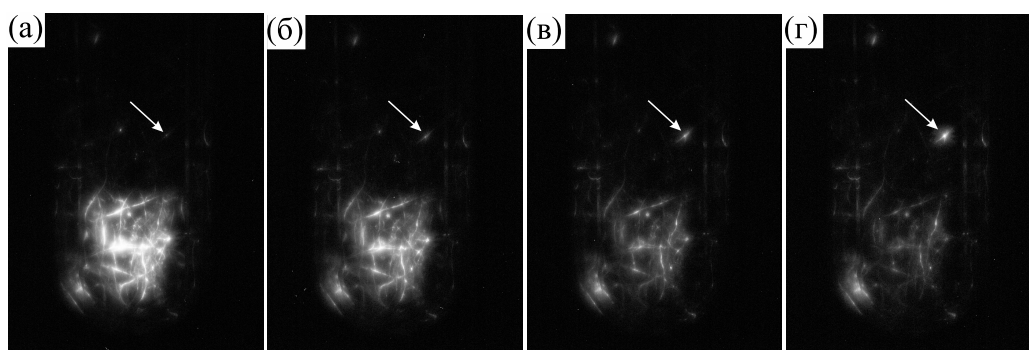


Рис. 6. Динамика развития люминесценции мицелия гриба на необлучаемой УФ-светом области образца древесины (указано стрелкой). Регистрация с интервалом 5 мин.

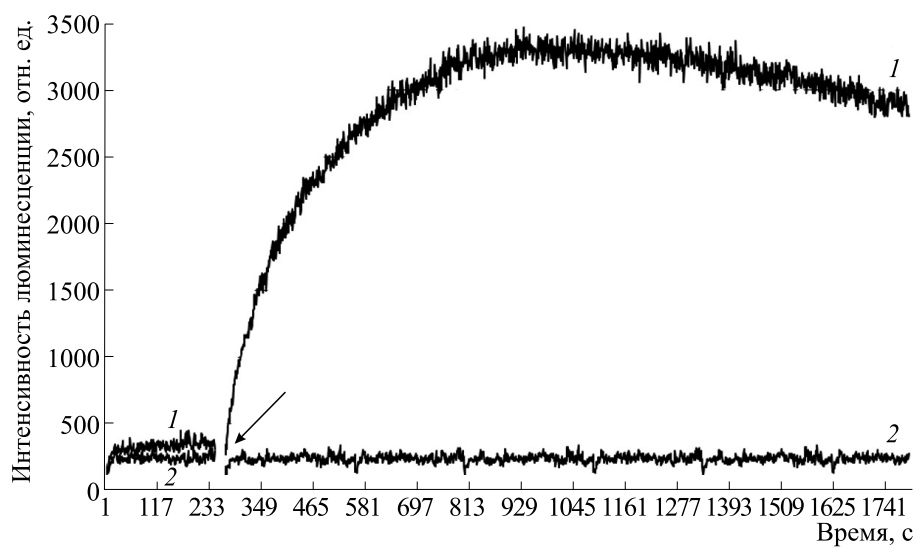


Рис. 7. Различия в кинетике люминесцентной реакции при добавлении к ферментным системам 5 мкл НАДФН (указано стрелкой): 1 – культивирование мицелия на поверхности питательной среды, 2 – культивирование мицелия в объеме питательной среды.

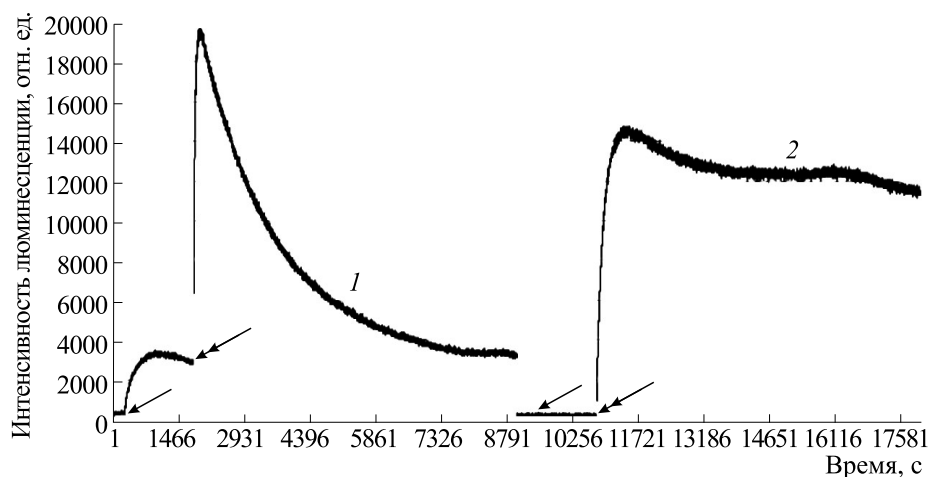


Рис. 8. Кинетика люминесцентных реакций при последовательном добавлении к ферментным системам (1 — поверхностный рост, 2 — глубинный рост мицелия) 5 мкл НАДФН (стрелка) и 5 мкл экстракта *Pholiota squarrosa* (двойная стрелка).

участке образца не регистрируется. После повторного облучения всего образца участок, ранее не подвергавшийся облучению, ярко люминесцирует (рис. 5г). При этом люминесценция участка образца, ранее подвергавшегося облучению, резко снизилась (рис. 5г).

Однако возможен вариант, когда после УФ-облучения регистрируется люминесценция необлученного УФ-светом мицелия. Динамика развития люминесценции на участке образца древесины, необлученном УФ-светом, представлена на рис. 6. Вероятно, за 10 лет хранения мицелий с облученного УФ-светом участка образца пророс в объеме древесины и через некоторое расстояние вышел на ее поверхность. Следовательно, реакция мицелия, вызванная УФ-облучением, проявилась в увеличении люминесценции облученного мицелия и распространилась по его длине в необлученную область образца. Если предположение верно, это означает, что реакция на УФ может передаваться по мицелию на его области, не подвергавшиеся внешнему воздействию, и вызывать увеличение люминесценции.

Можно предположить, что в природных условиях мицелий, на который попал свет утреннего солнца, реагирует подобным образом и передает информацию о наступлении дня мицелию, растущему в глубине древесины или под землей.

Существенные различия в кинетике люминесцентной реакции при внесении в реакционную среду экзогенного субстрата (рис. 8) у ферментных систем *in vitro*, выделенных из биомассы *M. gombakensis*, выросшей на одинаковой питательной среде, и различающихся только по способу культивирования (поверхностный или глубинный) могут означать существенные различия

в метаболизме и требуют дальнейших исследований.

ВЫВОДЫ

Из определения видовой принадлежности следует, что ареалом для вида *M. gombakensis* является не только полуостров Малайзия [11], но и остров Борнео [3].

Наиболее важными являются свойства образцов древесины не разрушаться и не зарастать посторонней микрофлорой. Эти свойства позволили длительное время проводить исследования и получить экспериментальные результаты, приведенные в данной статье.

Согласно экспериментальным данным [12], биолюминесценция привлекает ночных насекомых, которые могут способствовать распространению спор грибов, растущих под пологом леса, где поток ветра значительно уменьшен. Однако значительное увеличение люминесценции (вспышка) при механическом раздражении, означающее увеличение биохимических реакций (метаболизма) в ночное время, может отпугнуть животное или насекомое, желающее полакомиться грибом.

Реакция на УФ-облучение позволяет сделать следующие предположения. Мицелий способен передавать раздражение на расстояние (область, закрытая от УФ-света на рис. 6). Для гриба это может быть сигналом о том, что наступает день и не только на поверхности мицелия, облучаемой солнцем, но и в глубине древесины или под землей, куда солнечные лучи не попадают. Таким образом, возможно, у гриба есть суточная динамика, и он реагирует изменением метаболизма, которое в наших экспериментах проявляется в изменении люминесценции. Иначе говоря, циркадный кон-

троль [12] может осуществляться через возбуждение люминесцентной системы гриба.

На основании низкого уровня люминесценции в случае отсутствия внешних раздражающих факторов (рис. 4–6) возможно предположение о низком уровне биохимических реакций, то есть состоянии «анабиоза».

Ферментные системы, содержащие и не содержащие эндогенный субстрат люминесцентной системы, расширяют возможности люминесцентного метода. Например, появляется возможность отличить субстрат люминесцентной реакции от стимулятора, не являющегося субстратом люминесцентной реакции. Таким образом, выделение двух ферментных систем, отличающихся по наличию эндогенного субстрата, при проведении исследований *in vitro* позволит расширить спектр изучаемых веществ.

Уникальные особенности люминесцентного гриба *M. gombakensis* свидетельствуют о перспективности его использования в биотехнологии и в исследованиях биофизики сложной системы базидиомицетов. К таким наиболее важным особенностям относятся: способность образцов древесины в течение 10 лет в нестерильных условиях сохранять способность к люминесценции; увеличение люминесценции после локального облучения УФ-светом; при культивировании pellets отсутствие выделения в питательную среду веществ, стимулирующих люминесцентную реакцию *in vitro*; длительная (до 35–50 суток) люминесценция pellets, находящихся в дистиллированной воде.

В данное время имеются 4 коллекции, в которых поддерживаются культуры гриба *M. gombakensis*, – Mycology Herbarium (KLU-M), Fungal Culture Collection (KUM) в Университете Малайи, Коллекция культур базидиомицетов (БИН РАН, Санкт-Петербург, Россия) и Коллекции культур ИБСО (ИБФ СО РАН, Красноярск, Россия).

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

В настоящее время исследование выполняется в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FWES-2024-0018).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей или животных в качестве объектов исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sabharwal S. C., Kathuria S. P., and Dhingra M. M. A new bioluminescent fungal system. *J. Biosci.*, **5**, 53–62 (1983). DOI: 10.1007/BF02702593
2. Deheyn D. D. and Latz M. I. Bioluminescence characteristics of a tropical terrestrial fungus (Basidiomycetes). *Luminescence*, **22** (5), 462–467 (2007). DOI: 10.1002/bio.985
3. Puzyr A. P., Medvedeva S. E., and Bondar V. S. The use of glowing wood as a source of luminescent culture of fungus mycelium. *Mycosphere*, **7** (1), 1–17 (2016). DOI: 10.5943/mycosphere/7/1/1
4. Puzyr A. P. and Medvedeva S. E. Luminescence of wood samples during long-term storage. *Mycosphere*, **7** (6), 716–727 (2016). DOI: 10.5943/mycosphere/7/6/2
5. Menkis A., Ihrmark K., Stenlid J., and Vasaitis R. Root-associated fungi of *Rosa rugosa* grown on the frontal dunes of the Baltic Sea Coast in Lithuania. *Microb. Ecology*, **67**, 769–774 (2014). DOI: 10.1007/s00248-013-0351-8
6. Gardes M. and Bruns T. D. ITS Primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Mol. Ecology*, **2**, 113–118 (1993). DOI: 10.1111/j.1365-294X.1993.tb00005.x
7. White T. J., Bruns T., Lee S. B., and Taylor J. W. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In *PCR protocols: a guide to methods and applications*, Ed. by M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky and T. J. White (N.-Y., Acad. Press, 1990), pp. 315–322.
8. Stielow J. B., Levesque C. A., Seifert K. A., Meyer W., Irinyi L., Smits D., Renfurm R., Verkley G. J. M., Groenewald M., Chaduli D., Lomasclo A., Welti S., Lesage-Meessen L., Favel A., Al-Hatmi A. M. S., Damm U., Yilmaz N., Houbraken J., Lombard L., Quaedvlieg W., Binder M., Vaas L. A. I., Vu D., Yurkov A., Begerow D., Roehl O., Guerreiro M., Fonseca A., Samerpitak K., van Diepeningen A. D., Dola-tabadi S., Moreno L. F., Casaregola S., Mallet S., Jacques N., Roscini L., Egidi E., Bizet C., Garcia-Hermoso D., Martín M. P., Deng S., Groenewald J. Z., Boekhout T., de Beer Z. W., Barnes I., Duong T. A., Wingfield M. J., de Hoog G. S., Crous P. W., Lewis C. T., Hambleton S., Moussa T. A. A., Al-Zahrani H. S., Almaghrabi O. A., Louis-Seize G., Assabgui R., McCormick W., Omer G., Dukik K., Cardinali G., Eberhardt U., de Vries M., and Robert V. One fungus, which genes? Development and assessment of universal primers for potential secondary fungal DNA barcodes. *Persoonia*, **35** (1), 242–263 (2015). DOI: 10.3767/003158515X689135

9. Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., and Tamura K. MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Mol. Biol. Evolution*, **35** (6), 1547–1549 (2018). DOI: 10.1093/molbev/msy096
10. Tajima F. and Nei M. Estimation of evolutionary distance between nucleotide sequences. *Mol. Biol. Evolution*, **1** (3), 269–285 (1984). DOI: 10.1093/oxfordjournals.molbev.a040317
11. Chew A. L. C., Desjardin D. E., Tan Y. S., Musa M. Y., and Sabaratnam V. Bioluminescent fungi from Peninsular Malaysia. *Fungal Diversity*, **70**, 149–187 (2014). DOI: 10.1007/s13225-014-0302-9
12. Oliveira A. G., Stevani C. V., Waldenmaier H. E., Viviani V., Emerson J. M., Loros J. J., and Dunlap J. C. Circadian control sheds light on fungal bioluminescence. *Curr. Biol.*, **25** (7), 964–968 (2015). DOI: 10.1016/j.cub.2015.02.021

Unique Features of the Luminescent Mushroom *Mycena gombakensis*

A.P. Puzyr*, E.D. Posokhina*, A.A. Timofeev, ***, A.E. Burov*, ****,
S.E. Medvedeva*, and I.N. Pavlov**, *******

*Institute of Biophysics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center
“Krasnoyarsk Science Center” of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Akademgorodok, 50/50, Krasnoyarsk, 660036 Russia

**Institute of Forest of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center” of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russia

***Laboratory of Genomic Research and Biotechnology, Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center” of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Akademgorodok, 50, Krasnoyarsk, 660036 Russia

****Federal Research Center for Information and Computational Technologies,
prosp. Akademika Lavrentieva 6, Novosibirsk, 630090 Russia

*****M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
prosp. imeni gazety Krasnoyarsky Rabochy. 31, Krasnoyarsk, 660037 Russia

The paper presents the results of study on the luminescent system of the culture of the fungus *Mycena gombakensis* derived out of wood samples. The changes on samples stored for duration of 10 years in non-sterile conditions and the dynamics of luminescent signals are described. A phylogenetic approach was used to recognize fungal species. A number of unique features of *M. gombakensis* are presented expanding the understanding of the properties of luminescent fungi. Research data indicate that *M. gombakensis* can potentially be used both in biotechnology and in the study of biophysics of the complex system of basidiomycetes.

Keywords: bioluminescence of basidiomycetes, Mycena gombakensis, mycelial culture, species identification