



УСПЕХИ МЕДИЦИНСКОЙ МИКОЛОГИИ

Под общей редакцией академика РАЕН
Ю.В. Сергеева

Том IX

МАТЕРИАЛЫ ПЯТОГО ВСЕРОССИЙСКОГО КОНГРЕССА
ПО МЕДИЦИНСКОЙ МИКОЛОГИИ

 **Орунгал**®
Успех,
проверенный опытом

Москва
Национальная Академия Микологии
2007

разом. Проведенный эксперимент позволил установить, что включение в рацион лабораторных животных сухого порошка гриба считается оказывает положительное действие на антиоксидантную систему и процессы окисления липидов в организме теплокровных животных.

ДИСКОМИЦЕТЫ

ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗОН г. ВЛАДИВОСТОКА

Богачева А. В., Ковалева Г. В.

Биолого-почвенный институт ДВО РАН

Владивосток-22

Владивосток размещается на п-ове Муравьева-Амурского в зоне муссонного климата. Общая площадь составляет около 480 км², половина которой занята городскими строениями, треть — лесопарковой зоной. Рельеф полуострова низкотеррасный и горно-увалистый. Хребты и увалы разделены долинами 8 основных рек и речек. Среднегодовая температура воздуха составляет 5,3°C, средняя сумма осадков — 644 мм. Наиболее распространены бурые горно-лесные почвы, которые отличаются хорошей водопроницаемостью. Территория относится к Восточно-Азиатской хвойно-широколиственной области Дальневосточной провинции кедрово-широколиственных и дубовых лесов (Колесников, 1955). Все эти показатели обусловили разнообразный видовой состав микобиоты, высокую скорость минерализации растительных остатков и активное накопление гумусового горизонта.

В лесом полуостров подвержен высокой антропогенной и техногенной нагрузке. Зелени зона города участвует в стабилизации окружающей среды, выполняет водоохранную функцию, служит резервуаром чистого воздуха и местом отдыха населения.

Дискомицеты — это сумчатые грибы класса Ascomycetes, отпочковавшиеся открыто расположеннымса гимениальным слоем на поверхности плодового тела (аскомы) — апотеция. Присутствуя во всех типах экосистем, грибы выполняют значительную деструкционную, продуциционную, паразитарную и трофическую роль. Будучи гетеротрофными организмами, играют существенную роль в общем круговороте веществ в растительных сообществах, принимая активное участие в процессах разложения и минерализации различных органических субстратов. Сапротрофные грибы участвуют в биодеградации всех органических субстратов, как естественного, так и антропогенного происхождения.

Обилие запасных и питательных веществ растительных форм определяет широкий спектр видов дискомицетов, населяющихся на них. Все грибы-деструкторы растительного опада можно поделить на несколько больших многокомпонентных групп: листового опада, веточного опада и остатков травянистых растений. Структура этих экологических комплексов опре-

ляется, главным образом, наличием пищевых субстратов, и, в меньшей степени, абиотическими факторами.

Обладая развитым ферментативным аппаратом, дискомицеты обнаруживают довольно четкое разделение на две группы — обитатели на хвойных и на лиственных породах. Наблюдается также некоторая видовая специализация. Разрушение древесных валевных деревьев происходит сравнительно быстрее сухостойных. Функциональная специфика лесоворазрушающих дискомицетов, обусловленная наличием у них целого ряда ферментов, заключается в расщеплении органических веществ, не разлагаемых другими гетеротрофными организмами. Осуществляя первую стадию разложения отмершей древесины, они подготавливают в ряде случаев субстрат к заселению его базидиальными грибами. В большей степени выбор древесины определяет также и степень её деструкции: на начало разложения и завершения его стадии приходится максимум участка видов дискомицетов.

Веточный опад, в основном, заселен разрушителями лигнино-целлюлозных соединений из многочисленной группы инонеркуляридных дискомицетов. Надо заметить при этом, что существует некоторая дифференциация в выборе размера субстрата. Одни виды поселяются на ветвях довольно тонких, соразмерных со стеблями травянистых растений, другие, напротив, для формирования мицелия предпочитают валевную стволовую древесину или ее части.

Доля участка оперкуляридных дискомицетов в процессе деструкции веточного опада в хвойно-широколиственных лесах южной части Дальнего Востока определяется 44 видами из порядка *Pezizales*. Гельвелловые грибы (сем. *Helveliaceae*) представлены 2 видами и поселяются на сильно разложившихся валевных стволовых частях. В этой группе довольно четкое разделение на консортов хвойных и лиственных пород. Из семейства *Rhizoglyphaceae* отмечен 21 вид. Это в основном виды рода *Scitellina*, широко распространеного в растительных сообществах региона и почти не проявляющие дифференциации при выборе пород субстрата. Некоторые из них могут развиваться и на почве. Такой же эвритрофностью отличаются и пецизовые (сем. *Pezizaceae* — 17 видов), саркоцифовые (сем. *Baykocystriaceae* — 2 вида) и саркосомовые (сем. *Sarcosomataceae* — 2 вида) грибы.

Необходимо отметить существенную особенность развития оперкуляридных дискомицетов на древесном субстрате. При выборе последнего предпочтение отдается валевным стволовым частям или крупным по диаметру ветвям (не менее 2-3 см), погруженным в листовую подстилку или гумус. Особняком среди рассматриваемой нами экологической группы грибов стоят деривоокрашивающие виды, из них на полуострове обнаружены: *Chlorociboria aeruginosa* (Speg.) Speg., *S. Ramantibia*, *Koikea* L. R. Varga и *Ch. aetigilascens* (Nyl.) Kapanse ex C. S. Ramantibia, *Koikea* L. R. Varga. Они вызывают сплошную спино-зеленую окраску древесины лиственных пород. Не разрушая древесину, грибы живут за счёт её валевных веществ или плазматических остатков живых клеток и соответственно превращают массу

не трогают. Окрашивание происходит за счёт выделяемых ими пигментов (Рипачек, 1967).

Ежегодное накопление подстилки представляет собой довольно внушительную массу. Подстилка, в широком смысле, представляет собой многокомпонентную систему, состоящую из перезимовавшего опада (как листового, так и веточного) и нижнего — растительных остатков, сохранивших еще некоторую свою структуру. Верхний слой представляет собой смесь листового опада древесных, кустарниковых и травянистых растений. Такое деление основано на распространении видов грибов, в частности, дискомицетов на каждом из этих элементов.

Полуостров покрыт флористически и структурно разнообразными лесами (Прохоренко и др., 1996). Чернолпихово-широколиственные леса встречаются на разных элементах рельефа. Основным лесобразующим породам — пихте цельнолистной и кедру корейскому сопутствуют консортные им дискомицеты: *Callonia fairmani* Rehm, *Clavdiscium karstenii* Raitv., *Gymonia gigas* (Krombh.) Cooke, *G. infusa* (Schaeff.) Quel., *Нymenoscyrus rileyensis* (F. Karst.) Kuntze, *Mollisia rinitionis* Rehm, *M. trahiscola* Rehm, *Nirleeta hurdagaa* (Bres.) Rehm, *Orbilia nigroslava* Velen., *Pezizella aserica* (Peck) Sacc., *Peziza alpestris* Bond., *Pezizella alpestrata* E. K. Cash, *Pseudohizina sphaerocarpa* (Peck) Ranzar, *Sarcosoma amigense* Lj. N. Vassiljeva, *Scitellinia vaka-bethis* (Verk. ex Cooke) Kuntze, являющиеся сапротрофными грибами. Вместе с тем удалось обнаружить патогенные и условно-патогенные виды хвойных пород деревьев — *Caloscypha fulgens* (Pers.) Bond., *Dasyxurhus rini* (Vizintch.) G. Naim et Ayers, *Dematella rinitionis* (Rehm) Sacc., *Demtea riniticola* J. W. Groves, *Georhynchus sarbonaria* (Alb. et Schwein.) Sacc., *Lachnella sarviformis* (Willd.: Fr.) Dierke, *L. willkommii* (Nartig) Dennis, *Peziza verticosa* (Velen.) Smitaka, *Ruonema omphalodes* (Vill.) Fickel. Постоянный популянт хвойных деревьев — *Rhizina indidala* Fr. Формирует аскомы на уже мертвой древесине и хвое. Возможно, что в анаморфной стадии своего развития этот триб обладает патогенностью. То же можно сказать и в отношении других распространённых сумчатых грибов — *Chlorosporia strobilina* (Alb. et Schwein.) Seaver, *Silolaria neglecta* Naitinen, *Discina anclis* (Pers.) Sacc., *Pseudorelectaria nigrella* (Pers.) Fickel, *Scitellinia scitellata* (Fr.) Lambotte. Исследований циклов развития дискомицетов, развивающихся свои плодовые тела на древесине и древесных остатках, практически, не ведётся.

Группа широколиственных лесобразующих пород — дуб монгольский, липа амурская, береза желтая, калопанаке семилепестной, ясень маньчжурский и др. формирует листовую опад. Количество азотистых соединений и минеральных составных частей в нем содержится больше, нежели в древесине (Частухин, Николаевская, 1969). На этом субстрате развиваются целый комплекс филлофильных дискомицетов. При выборе субстрата из широколиственных пород древесных растений филлофильные дискомицеты в своем подавляющем большинстве не проявляют предпочтений. Однако

можно заметить, некоторые группировки видов, ассоциированные с листовым опадом древесных, кустарниковых или травянистых растений.

В группе дискомицетов, колонизирующих листовую опад прошлого года, преобладают иноптеркулятные виды из семейств *Dematiaceae* (2 вида), *Geoglossaceae* (1), *Nekoiaceae* (5), *Hudiascuriaceae* (9), *Rhizoglossaceae* (1) и *Scletotiniaceae* (4), проявляя при выборе субстрата более высокую степень видоспецифичности. Некоторая видовая специализация обусловлена различным содержанием зольных элементов у древесных пород. Так листья березы наиболее богаты кальцием, листья осины характеризуются высоким содержанием кремнезема. Листья кустарников аккумулируют наибольшее по сравнению с остальными породами количество зольных веществ (Борисова, 1984). По всей вероятности породами количество дискомицеты обладают менее мощным ферментным аппаратом по сравнению с иноптеркулятными. Замечено, что оперкулятные грибы развиваются преимущественно на растительных остатках с нарушенной до некоторой степени клеточной структурой. Эта группа представлена следующими семействами: *Ascobolaceae* (1 вид), *Nevelaceae* (2), *Pezizaceae* (1), *Ruonemataceae* (8) и *Sarcoscuriaceae* (2).

Особенностью биоты дискомицетов лесопарковых зон Владивостока является сравнительно небольшое количество видов грибов, развивающихся на почве. Вероятнее всего это вызвано рекреационным давлением, уплотнением верхнего почвенного горизонта и изменением его кислотности. В группе эдаофилов мы объединили все гумусо-подстиличные виды дискомицетов. Здесь наблюдается градиция от олиготрофов, развивающихся на песке и глинке, до эвтрофов, служащих как бы переходным звеном к филлофильным грибом листового опада.

Отмечен целый ряд видов дискомицетов с высокой экологической валентностью: *Albobolus albostriatus* (Derm.) Raitv., *Ascospora sarcooides* (Sacc.) J. W. Groves et D. E. Wilson, *Vizintella cirtina* Konf et S. E. Sarr., *Chlorosporia aetiginascens*, *Ch. aetiginosa*, *Chlorosporia versiformis* (Pers.) J. R. Dixon, *Dasyxurhella angustifolia* Raitv., *Dasyxurhella rufiformis* (Quil.) Sacc., *Hudiascurpha abrohudina* (F. Karst.) Bond. var. *abrohudina*, *H. abrohudina* var. *spruitalis* (Velen.) Naitinen, *H. abrohudina* var. *tigillaris* (F. Karst.) Naitinen, *H. huaiina* (Pers.) Bond., *Hymatia hemisphaerica* (F. H. Wigg.) Fickel, *Lasidobolium belampense* (Svæck) Raitv., *Orbilia delicatula* (F. Karst.) P. Karst., *O. sartagziniana* Bond., *Peziza vrimneoides* Derm., *Sarcoscurpha coarctata* (Sacc.) Sacc., *Scitellinia minor* (Velen.) Svæck, *S. ralphsora* J. Monague, *S. scitellata*, *S. scitellata* var. *discreta* Killman et Raitv., *S. vakhitella* Svæck. Освоение ими разнообразных субстратов, широкое распространение, высокий уровень численности, что даёт основание утверждать, что это эволюционно прогрессивные, биологически процветающие виды.

Определены группы гемрофильных и гемрофобных видов грибов. Виды рода *Peziza* Fr.: *P. alpestris* Bond., *P. vadifluka* (Bond.) Dennis, *P. domisiliana* Cooke, *P. verticosa* (Velen.) Smitaka и некоторые другие виды грибов, развивающиеся на коряжниках, почве в местах скопления мочевины, на

различных технологич. остатках, по-видимому, расширяют область своего обитания благодаря воздействию человека на природу. Относительно видов грибов, исчезающих или исчезающих в результате воздействия человека на естественную растительность, можно высказать предположение, что узко-специализированные сапротрофные виды или ярко выраженные монофиты наиболее уязвимы. Среди дискомицетов таких грибов мало.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЭНДОПОЛИГАЛАКТУРОНАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КУЛЬТУР БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ

Бойко С.М., Филиппова Ю.О.

Донецкий национальный университет
Украина

Современное использование высших базидиальных грибов включает производство аминокислот, ферментов, ферментированной пищи, ароматизаторов, лекарств, гербицидов, органических кислот, пестицидов, противораковых средств, белка, витаминов, и др. Интерес, проявляемый исследователями к грибным ферментам объясняется как теоретическим, так и практическим значением последних. В последние годы грибы выступают как продуценты или рассматриваются как перспективные продуценты многих дефицитных белков животного, растительного или бактериального происхождения. Одним из направлений экспериментальной микологии рассматривается использование грибов как продуцентов ферментов пектолитического действия. Подобные ферменты находят широкое применение в фармацевтической промышленности для увеличения выхода биологически активных веществ из тканей растений, в текстильной промышленности при обработке льна, в консервной и винодельческой отрасли, в целлюлозно-бумажной при изготовлении высококачественной бумаги, а также в клеточной биотехнологии при получении культур протопластов.

Целью нашего исследования было изучить динамику изменения эндополигалактураназной активности в культуральном фильтрате дроворазрушающих грибов *Irrex lacteus* Fr. K-1 и *Sordaria sinuosis* Fr. CS-1. Штамы культивировали на глюкозо-пептонной питательной среде, где единственный источник углерода – глюкоза, был заменен на цитрусовый пектин (Сит) в концентрации 1 г/л. Культивирование осуществлялось в течение 10 суток. Каждые сутки проводилось измерение эндополигалактураназной активности культуральных фильтратов вискозиметрическим методом. За единицу пектолитической активности, принимали количество фермента, которое в строго определенных условиях при температуре 30°C за 10 мин катализирует гидролиз 1 г пектина со снижением вязкости раствора на 30%. Все цифровые данные подвергались статистической обработке.

Полученные данные показали, что культура K-1 *Irrex lacteus* с большей интенсивностью и скоростью синтезировала в среде пектолитические ферменты приводящие к значительному разжижению субстрата. Так на 3 сутки данный показатель достигал значения 0,030 г/мл, а абсолютно максимальное значение 0,033 г/мл приходится на 7 сутки роста. Статистически достоверный максимум так же приходится и на 10 сутки культивирования (0,032 г/мл). Что касается культуры CS-1 *Sordaria sinuosis*, то проявляемая ею эндополигалактураназная активность находится на достаточно низком уровне по сравнению с предыдущей культурой. На 3 сутки активность составляет 0,003 г/мл, следующей подъем наблюдается на 7 сутки (0,007 г/мл), абсолютно максимальное значение наблюдается лишь на 10 сутки (0,017 г/мл). Обращает на себя внимание то, что в обоих случаях трафики имели синусоидный характер с подъемом и паллием активности. Данный факт следует изучить более детально на более длительном сроке культивирования и на других культурах.

На основе полученных данных можно говорить о перспективности использования базидиальных грибов в качестве возможных продуцентов пектиназ. Культура K-1 *Irrex lacteus* может быть рассмотрена в качестве продуцента ферментов пектолитического действия, способного интенсивно и в короткие сроки продуцировать данный фермент.

СКРИНИНГ ШТАММОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ МАКРОМИЦЕТОВ В КОЛЛЕКЦИИ КУЛЬТУР ШЛЯПОЧНЫХ ГРИБОВ

Бухало А.С., Дединюк Н.Д., Михайлова О.Б., Демберг М.Л.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев

Культуры макромицетов нашли широкое применение в биотехнологии (производство плодовых тел, культурального мицелия, фармакологических препаратов, ферментов и др.) и в различных аспектах фундаментальных микологических исследований (Бухало, 1988; Бухало, Билько, Соломоко и др., 2004). Важнейшей предпосылкой для проведения фундаментальных исследований и использования в биотехнологии лекарственных и съедобных макрогрибов являются специализированные коллекции культур, одна из которых – Коллекция культур шляпочных грибов (НК) Института ботаники им. Н.Г. Холодного Национальной АН Украины (Киев, Украина), в которой поддерживаются культуры более 150 видов макромицетов, имеющих лекарственные свойства (*Vicinalia*, *Mitrospora*, *Microclavaria*, 2006). Стратегия скрининговых программ, которые проводятся на основе коллекции культур зависит от их конечной цели: идентификации культур,