

Биология

УДК 582.28

С. Г. НАНАГЮЛЯН, М. Г. ТАСЛАХЧЬЯН, Л. Л. ОСИПЯН

КУЛЬТУРАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
НЕКОТОРЫХ МАКРОМИЦЕТОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В
АРМЯНСКОЙ ССР Сообщение I

Приведено подробное описание культурально-морфологических признаков 14 видов произрастающих в Армении макроскопических грибов, выделенных на сусло-агар и картофельно глюкозный агар. Даются результаты цветовых химических реакций на наличие фенол-оксидаз.

Выделение высших базидиомицетов и аскомицетов в чистую культуру открывает широкие возможности для выяснения ряда теоретических вопросов и практического применения их в различных отраслях народного хозяйства.

Одним из теоретических аспектов изучения макромицетов в культуре является оценка критериев, имеющих таксономическое значение при идентификации культур. Исследованиями ряда авторов показано значение целого ряда культуральных признаков для таксономии и филогенетических построений [1].

Из всех микроструктур важнейшее таксономическое значение имеют пряжки на мицелии. Наличие или отсутствие пряжек, а также типы их образования и расположения являются постоянным признаком для вида и иногда рода.

Достаточно константным и информативным признаком в культуре являются различные типы гиф—генеративные, скелетные, связывающие, характерные микроструктуры—ведьмины метлы, гифы с шипами глеоцистиды, щетинки, аллоцисты, а также различные типы клеточной дифференциации: округлая, угловатая, среплетенная, эпидермоидная, сглаженная [1], которые могут использоваться для культурально-морфологической характеристики отдельных видов и их идентификации. Важной таксономической характеристикой макромицетов в культуре может служить наличие структур бесполого и вегетативного размножения—артроконидий, бластоконидий, хламидоспор, склероциев, ризоморф и др.

Один из существенных культуральных признаков—характеристика мицелиальной колонии, насчитывающая, по Дж. Сталперсу [2], 15 типов воздушного мицелия, включающая такие параметры, как характер воздушного мицелия, цвет колонии, зона роста или край колонии, окраска обратной стороны или реверзума, плотность колонии, которая оценивается по 3-х балльной системе, скорость роста, определяемая с помощью ростового коэффициента (РК), наличие в среде ряда внеклеточных ферментов, в частности лакказы, тирозиназы, пероксидазы оксидазы, которые определяются с помощью характерных цветовых химических реакций с применением соответствующих тестов.

Наиболее надежным признаком для идентификации видов в культуре является образование при культивировании зрелых плодовых тел или примордиев. Определяющими факторами, влияющими на плодоношение макромицетов в культуре, являются состав питательной среды, оптимальные пределы рН, света, температуры, влажности, аэрации. Однако все эти факторы остаются все еще мало или совсем не изученными.

В процессе исследования в культуре макрогрибов, произрастающих в Армении, нами составлены подробные культурально-морфологические диагнозы 14 видов, относящихся к различным таксономическим и экологическим группам. Материал собирался маршрутным порядком из различных районов Арм. ССР. Тканевая культура из карпофоров получена по общепринятой методике [3]. В качестве питательной среды использовалась стандартная среда—агаризованное пивное сусло (СА), рН 4,5—5, а для сравнения—картофельно-глюкозный агар (КГА) рН 5—6. Грибы культивировались в термостате при $t=28^{\circ}\text{C}$. Наблюдения и измерения проводились каждые три дня в течение 28 суток. Опыт проводился в трех повторностях.

Для каждого вида приводятся ростовой коэффициент, вычисленный по формуле $\text{PK} = \frac{d}{\text{сутки}} \cdot hg$ (где d —диаметр колонии, h —высота

и g —плотность), описание воздушного мицелия колонии, строение гифальной системы, клеточная дифференциация, наличие пружек, хламидоспор и др. ультраструктур.

Приводятся также результаты цветowych химических реакций на наличие фенолоксидаз. Для выявления этих ферментов на поверхности мицелиальной колонии испытывались следующие тесты: для определения лакказы— α нафтол, тирозиназы— r —крезол, пероксидазы—пирогаллол и H_2O_2 , внеклеточной оксидазы—гваяколовая кислота. Проверялась также реакция на амилоидность с помощью раствора Мельцера с 3% КОН и H_2O .

Класс Ascomycetes

Порядок Pezizales

1. *Helvella atra* K \ddot{o} nig.

На СА: РК—285. Колония молочно-белая, войлочная, рыхлая. Рост обильный. Воздушный мицелий хорошо развит. Край колонии гладкий, прижатый. Реверзум белый. Мицелий распадается на капли масла и артроконидии. Генеративные гифы тонкие, скелетные гифы отсутствуют.

Класс Basidiomycetes

Порядок Aphyllophorales

2. *Cerrena unicolor* (Bull.: Fr.) Murr.

На СА: РК—105. Колония белая, пушистая, воздушный мицелий состоит из хорошо развитых прямых коротких гиф, местами хлопьевидный. Рост медленный. Реверзум белый. Мицелий содержит большое количество оранжевых капель масла. Ветвление генеративных гиф простое, местами мицелий сильно ветвится с образованием ведемных метел. Толщина генеративных гиф 2—2,5 μm , скелетных—3—3,5 μm . Пружки немногочисленные, короткие, прижатые. Хламидоспоры и другие микроструктуры отсутствуют.

На КГА: РК—37. Колония молочно-белая, ватная, плотная, иногда зональная, воздушный мицелий состоит из очень коротких гиф, край колонии прижатый, гладкий. Реверзум белый, местами с темными пятнами. Генеративные гифы часто разветвленные, со множеством оранжевых капель масла. Скелетные гифы отсутствуют. Пружки редкие.

3. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

На СА: РК—99. Колония белая, хлопьевидная, хлопья от очень мелких до крупных, достигающих 1 см в диаметре. Край колонии гладкий, приподнимающийся. Реверзум белый. Генеративные гифы толстые, прямые, с двухслойной стенкой. В культуре образуются базидиоспоры—бурые, овальные, с крупной каплей масла, бородавчатой оболочкой, зернистым эндоспорием, слегка скошенные с одного конца, бесцветным придатком, 5—8 мкм, аналогичны с базидиоспорами из карпосферов размером 8—11 мкм.

На КГА: РК—157,5. Колония белая, хлопьевидная, растет медленно, иногда зональными кругами, плоская. Край колонии приподнимающийся, с выступами. Реверзум к центру желтеет. Генеративные гифы тонкие, с частыми перегородками, содержат крупные оранжевые капли масла. Вставление простое, редкое. Пряжки малочисленные.

4. *Hericium coralloides* (Fr.) Pers.

На СА: РК—15. Колония беловатая, воздушный мицелий плохо развит, состоит из коротких неразветвленных гиф. Рост медленный. Толщина генеративных гиф 3—4 мкм, ветвление простое, реже парное, образуются характерные для семейства ведьмины метла. Пряжки однобокие, прижатые, реже выпуклые. Хламидоспоры шаровидные, 13—15 мкм в диаметре. В культуре образуются плодовые тела.

На КГА: РК—11. Колония белая, плотная, рост медленный, радиальный. Край колонии слегка волнистый. Реверзум сильно потемневший. Образуется хламидоспоры и примордии.

5. *Schizophyllum commune* Fr.

На СА: РК—84. Колония белая, бархатистая, рост радиальный, воздушный мицелий плохо развит. Край колонии приподнимающийся, иногда с выступами или с гранулированными зернами. Толщина генеративных гиф 2—3 мкм, ветвление простое. Пряжки частые, крупные, выпуклые, 5—6,5 мкм в диаметре.

На КГА: РК—45. Колония белая, плотная, воздушный мицелий хорошо развит, рост радиальный. Край колонии ровно приподнимающийся. Генеративные гифы 2—3 мкм толщиной, ветвление простое. Скелетные гифы с 2-слойной оболочкой, 5—6 мкм толщиной. Пряжки частые, 15 мкм в диаметре. Хламидоспоры цилиндрические, удлиненно-эллипсоидальные, 8—10 мкм в диаметре. Цистиды булабовидные.

Порядок Agaricales

6. *Corginus comatus* (Müll.: Fr.) S. F. Gray.

На СА: РК—4. Колония беловатая, плоская, воздушный мицелий отсутствует. Рост медленный, прерывистый. Растет сегментами. Генеративные гифы тонкие, разветвленные. Хламидоспоры интеркалярные шаровидные или эллипсоидальные, толстостенные, 5—6 мкм в диаметре.

На КГА: РК—6. Колония беловатая или сероватая, нежная, просвечивающаяся, рост медленный. Генеративные гифы тонкие, разветвленные, представлены разными клеточными структурами—округлые угловатые.

7. *Coprinus domesticus* (Fr.) S. F. Gray.

На СА: РК—25,2. Колония серовато-беловатая, воздушный мицелий нежный, беловатый. Рост медленный, лучистый. Генеративные гифы тонкие, переплетенные, ветвление парное. Скелетные гифы до 5 мкм толщиной. В большом количестве образуются крупные толстостенные шаровидные или яйцевидные склероции темно-бурого цвета, 100—160 мкм в диаметре. Хламидоспоры обильные, большей частью терминальные, иногда интеркалярные разной формы и размеров, 3—6 мкм в диаметре.

На КГА: РК—17. Колония молочно-белая, плотная, прижатая.

край бахромчатый, прижатый. Рост радиальный. Реверзум побелевший. Генеративные гифы переплетенные, тонкие, ветвление простое. Скелетные гифы 2—9 мкм толщиной. Склероции обильные, различной формы, крупнее, чем на СА,—150—200 мкм в диаметре.

8. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm.

На СА: РК—48. Колония белая, ватная, воздушный мицелий хорошо развит, пушистый, высокий. Реверзум неизменный. Генеративные гифы 3—4 мкм толщиной, ветвление простое. Скелетные гифы малочисленные, толстостенные. Дифференциация клеточных структур переплетенная. Пряжки редкие, прижатые, мелкие, короткие. Образуются артроконидии.

На КГА: РК—75. Колония белая, плотная, в центре гранулированная. Край колонии радиально коралловидный. Реверзум побелевший. Генеративные гифы тонкие, 3—4 мкм толщиной, часто разветвленные, содержат много капель масла, распадаются на артроконидии. Пряжки крупные, иногда двусторонние. Образуются интеркалярные хламидоспоры.

9. *Pleurotus cornucopiae* Roll.

На СА: РК—50. Колония беловатая, хлопьевидно-пушистая, рост медленный. Генеративные гифы 1,5—2 мкм толщиной, ветвление простое. Скелетные гифы тонкостенные, 3—3,5 мкм толщиной. Мицелий распадается на артроконидии. Пряжки редкие, единичные. Хламидоспоры малочисленные, вздутые, продолговато-эллипсоидальные.

На КГА: РК—18. Колония желтовато-белая, гранулированная. Реверзум побелевший. Генеративные гифы толстые, 5—8 мкм толщиной, имеются капли масла. Пряжки частые, почти на каждой перегородке, мелкие. Хламидоспоры редкие, терминальные, овально-эллипсоидальные, 8—14 мкм. Образуются примордии.

10. *Lentinus tigrinus* (Fr.) Fr.

На СА: РК—120. Колония белая, ватная, хлопьевидная. Воздушный мицелий хорошо развит. Край колонии слегка приподнимающийся, ровный. Реверзум неизменный, генеративные гифы тонкие, до 2 мкм толщиной, ветвление простое. Пряжки частые, мелкие, прижатые. Хламидоспоры яйцевидные, терминальные.

На КГА: РК—80. Колония белая, бархатисто-хлопьевидная. Край колонии приподнимающийся, с короткими выступами. Гифальная система такая же, что и на СА. Образуется много жировых капель.

11. *Armillariella mellea* (Fr.) Karst.

На СА: РК—18. Колония в центре буровато-бордовая, по краям белесая, кожистая. Образуется множество мощных ризоморф, пронизывающих субстрат во всех направлениях. Цистиды булабовидные.

На КГА: РК—5,8. Характеристика культуры такая же, что и на СА. При старении на ризоморфах образуются вертикальные тонкие ответвления. Скелетные гифы однослойные. Образуются редкие, шаровидные темноокрашенные хламидоспоры.

12. *Flammulina velutipes* (Fr.) Karst.

На СА: РК—187,5. Колония белая, пушистая, хлопьевидная, ватная, с гранулированными зернами. Рост обильный. Реверзум неизменный. Вегетативные гифы редко септированные, ветвление простое. Образуются в большом количестве терминальные и интеркалярные хламидоспоры, при старении культуры принимающие цилиндрическую форму. Мицелий распадается на артроконидии. Пряжки редкие, 6—9,5 мкм в диаметре. Типы клеточных структур—переплетенные и сглаженные.

На КГА: РК—84. Колония белая, очень плотная, бархатисто-хлопьевидная. Воздушный мицелий состоит из хорошо развитых коротких гиф. Край колонии ровный, приподнимающийся. Гифальная система

такая же, что и на СА. Хламидоспоры 7—8,7 мкм в диаметре.

13. *Lepista nuda* (Bull.: Fr.) Ске.

На СА: РК—5,8. Колония сиреневато-розовая, просвечивающаяся, слегка пушистая. Воздушный мицелий состоит из хорошо развитых прямых коротких гиф. Рост очень медленный. Реверзум почти неизменный. Генеративные гифы 3—5 мкм толщиной, септированные. Хламидоспоры многоугольные, толстостенные, 8—11×3,5—8 мкм. В большом количестве образуются капли масла. Пряжки редкие. Дифференциация клеточных структур округлая.

На КГА: РК—42. Колония серовато-белая, хлопьевидная, просвечивающаяся, узорчатая. Гифы очень короткие, отходящие во все стороны, образующие узор. Рост хороший. Генеративные гифы 3—5 мкм толщиной, ветвление редкое, простое. Терминальные хламидоспоры редкие, удлиненные, 8—12 мкм в диаметре. Пряжки редкие.

14. *Marasmius alliaceus* (Fr.) Fr.

На СА: РК—11,2. Колония белая, плотная, прижатая. Край колонии прижатый. Рост медленный, зональный. Реверзум неизменный. Генеративные гифы тонкие, 2—3,5 мкм толщиной, ветвление простое. Скелетные гифы толстостенные, вдвое толще генеративных. Пряжки двух типов: в большом количестве короткие и немногочисленные, удлиненные. Мицелий распадается на артроконидии и капли масла.

На КГА: РК—15. Колония белая, ватная, слегка пушистая, край прижатый, гладкий. Рост радиальный. Реверзум побелевший. Гифальная система такая же, что и на СА, генеративные и скелетные гифы тоньше.

Среди описанных культур нами выделен ряд видов, которые можно считать классическими объектами по определенным признакам. Например: *Flammulina velutipes*—характеризуется наличием многочисленных своеобразных хламидоспор; *Coprinus domesticus*—образованием крупных толстостенных бурых склероциев; *Hericiium coralloides*—наличием ведеминых метел и образованием плодовых тел в культуре; *Armillariella mellea*—образованием типичных ризоморф; *Ganoderma applanatum*—наличием в культуре базидиоспор; *Lepista nuda*—сиреневато-розовой и просвечивающейся колонией.

Исходя из приведенных сравнительных данных, можно прийти к заключению, что для использования культурально-морфологических признаков в целях таксономии необходимо использовать стандартную среду, поскольку при выращивании на разных питательных средах наблюдается варибельность или даже выпадение тех или иных признаков. В качестве таковой нами используется агаризованное пивное сусло.

Одной из важнейших характеристик вида и в некоторых случаях рода в культуре является выделение в среду ряда внеклеточных ферментов, в первую очередь лакказы, тирозиназы, пероксидазы, экстрацеллюлярной оксидазы.

В таблице представлены данные о наличии отмеченных ферментов у изученных культур некоторых съедобных макромицетов по результатам характерных цветовых химических реакций. Положительная реакция на лакказу зарегистрирована у всех исследуемых грибов. У двух видов не проявилась реакция на тирозиназу, у трех—на пероксидазу и у одного вида—на экстрацеллюлярную оксидазу. Следует отметить, что скорость и интенсивность протекания реакций неодинакова у различных видов грибов.

Для тестирования культур использовалась также реакция на амилоидность. Признак амилоидности выявлен у представителей семейства *Tricholomataceae* и некоторых других.

Цветовые химические реакции на лакказы, тирозиназу, пероксидазу и экстрацеллюлярную оксидазу у макромицетов

ТАКСОН	Лакказа		Тирози-паза		Перок-сидаза		Экстра-цел. ок-сидаза	
	30	24	30	24	30	24	30	24
	мин.	час.	мин.	час.	мин.	час.	мин.	час.
Ascomycetes								
Helvella atra	—	+	—	+	—	+	—	—
Aphyllophorales								
Laetiporus sulphureus	+	+	—	—	—	+	—	+
Ganoderma applanatum	+	+	+	+	—	+	—	+
Lericium coralloides	+	+	+	+	—	+	—	+
Cerrena unicolor	+	+	+	+	—	—	—	+
Schizophyllum commune	—	+	+	+	—	+	—	+
Lentinus tigrinus	—	—	+	—	—	—	—	+
Pleurotus ostreatus	—	—	—	—	—	—	—	—
P. cornucopiae	—	+	+	+	—	—	—	+
Agaricales								
Coprinus comatus	+	+	+	+	—	—	—	+
Marasmius alliaceus	+	+	+	+	—	+	—	+
Armillariella mellea	+	—	—	—	—	—	—	—
Coprinus domesticus	+	+	—	+	—	+	—	+
Flammulina velutipes	—	—	—	+	—	+	—	+
F. velutipes (CA)	—	—	—	+	—	+	—	+
Lepista nuda	—	+	—	+	+	+	—	+

Примечание: «+» — положительная. «—» — отрицательная реакции.

Кафедра ботаники

Поступила 26.04.1989

ЛИТЕРАТУРА

1. Бухало А. С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев: Наукова Думка, 1988, 144 с.
2. Stalpers J. A. Identification of wool-inhabiting Aphyllophorales in pure culture. Stud. Mycol., 1978, № 16, 248 p.
3. Методы экспериментальной микологии.— Справочник. Киев: Наукова Думка, 1982, 550 с.

Ա մ փ ո փ ո մ

Բերված է սուսլո-ազարի և կարտոֆիլա-գլյուկոզային ազարի վրա աճեցված 14 Հայաստանում հանդիպող մակրոսկոպիկ սնկերի 14 տեսակների կուլտուրալ - մորֆոլոգիական հատկանիշների մանրամասն նկարագրությունը: Ցույց է տրված ֆենոլօքսիդազների առկայության գունային քիմիական ռեակցիաների արդյունքները:

SUMMARY

The report gives a detailed description of the morphological-cultural characteristics of 14 species of microscopic fungi growing in Armenia and seeded on suslo-agar and potato-glucose agar. The results of colour chemical reactions for the presence of phenoxidase have been given.