

ББК 28

М59

Высшие базидиальные грибы: индивидуумы, популяции, сообщества. Материалы юбилейной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения М. В. Горленко. — М.: ООО Изд-во «Восток — Запад», 2008. — 206 с.

ISBN 978-5-478-00598-6

Оргкомитет конференции:

Дьяков Ю. Т., д. б. н., проф.

Сидорова И. И., д. б. н., проф.

Гарибова Л. В., д. б. н., проф.

Камзолкина О. В., д. б. н.

Шнырева А. В., д. б. н.

Дьяков М. Ю.

Александрова А. В., к. б. н.

Смирнов И. А.

Георгиев А. А.

Савельева Д. И.

Издание осуществлено при поддержке:

гранта РФФИ 08-04-06010-г,

Национальной академии микологии,

Фирмы *Sylvan*.

Информационный спонсор — Школа грибоводства

Вступительное слово

Ю. Т. Дьяков

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

yuridyakov@yahoo.com

Высшие базидиальные грибы (ВБГ) играют огромную, до конца на расшифрованную роль в функционировании биогеоценозов. Они являются основными деструкторами полимеров углерода (целлюлозы и лигнина), запасенных в древесине и листовом опаде, выполняя важнейшие функции в глобальном круговороте углерода на суше. Грибы-микоризообразователи — облигатный компонент лесного биоценоза. Они улучшают почвенное питание древесной растительности, снабжают растения биологически активными веществами, осуществляют защиту от патогенных микроорганизмов, обеспечивают коммуникационные связи между отдельными растениями в лесу.

ВБГ имеют наиболее сложный среди грибов жизненный цикл и морфогенез и уникальную генетическую регуляцию этих процессов. Некоторые виды ВБГ — самые большие долгожители на земле — их экземпляры занимают несколько гектаров, достигают веса нескольких тонн и возраста 2 тыс. лет. Эта делает данную группу грибов чрезвычайно привлекательными моделями для изучения регуляции система размножения, морфогенеза, онтогенеза, старения и апоптоза.

Съедобные ВБГ, дикорастущие и культивируемые — важный источник пищевого и кормового белка, а токсины грибов, как генетически обусловленные, так и накапливаемые из окружающей среды, часто вызывают массовые отравления населения. Урожай продуктов грибоводства по биомассе и содержанию белка в несколько раз превышает продукцию растениеводства, при этом культивирование многих съедобных грибов наряду с получение пищевого продукта решает проблемы утилизации промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных отходов, ибо субстраты после снятия урожая лишены стойких полимеров, обогащены мицелиальным белком и могут быть использованы как кормовые добавки или удобрения.

Наряду с высоким урожаем и отменными пищевыми качествами у многих видов ВБГ найдены важные фармакологические соединения — иммуномодуляторы, антибиотические, антиопухолевые, антисклеротические и другие вещества; полагают, что объемы их культивирования в медицинских целях в будущем превысят объемы пищевого культивирования.

Кафедра микологии и альгологии МГУ проводит системное изучение этой важнейшей группы грибов — флористическое, экологическое, цито-

Оглавление

Вступительное слово	
Ю. Т. Дьяков	4
Михаил Владимирович Горленко (1955 – 1994)	
С. Н. Лекомцева	6
Экоморфология базидиальных макромицетов	
М. А. Бондарцева	10
Пути морфогении кортиционных грибов	
И. В. Змитрович	19
Плодообразование высших базидиальных грибов (Basidiomycota, Agaricales s. l., Aphyllophorales s. l.)	
Л. В. Гарибова	28
Особенности роста дереворазрушающих базидиомицетов на агаризованных средах	
Л. А. Антоненко, Л. П. Дзыгун, И. Р. Клечак, В. М. Линовицкая	39
Сравнение морфолого-культуральных характеристик некоторых ксилотрофов и подстилочных сапротрофов при культивировании на различных агаризованных средах	
М. Ю. Дьяков, О. В. Штаер, Л. В. Гарибова	54
Протекторные углеводы цитозоля базидиомицетных грибов	
Е. П. Феофилова, В. М. Терешина, А. С. Меморская	57
Некоторые аспекты цитологии гименомицетов	
О. В. Камзолкина	71
Атипичный мейоз у шампиньона двуспорового	
В. Е. Спангенберг, И. С. Мажейка	83
Популяционная биология вешенки <i>Pleurotus</i> spp.	
А. В. Шнырева	88
Вегетативная несовместимость в популяциях базидиомицетов	
О. В. Штаер	110
Мико- и микробиота гифосферы и микоризосферы агарикоидных базидиомицетов	
А. В. Александрова, Л. Л. Великанов, Е. Ю. Воронина, И. И. Сидорова	115
Базидиальные грибы и метаногенная активность древесного дебриса	
В. А. Мухин, П. Ю. Воронин	126
Особенности накопления тяжелых металлов и мышьяка плодовыми телами базидиальных макромицетов различных трофических групп	
А. И. Иванов, А. А. Костычев, А. В. Скобанев	131

Экологические особенности и распространение видов Geastraceae Corda в России	
Ю. А. Ребриев	135
Биоразнообразие и распространение грибов семейства Turphulaceae Julich в России (предварительный результат)	
А. Г. Ширяев	137
Мониторинг видового состава агарикондных микоризных грибов Пермского Прикамья	
Л. Г. Переведенцева	144
Охрана грибов: особи, популяции, территории	
Т. Ю. Светашева	150
Современные проблемы изучения и сохранения грибных ресурсов Армении	
С. Г. Нанагюлян, А. Е. Пароникян	158
Виды гастероидных базидиомицетов из Красной книги Украины	
И. А. Дудка, Е. В. Сивоконь	164
Антибиотики базидиальных грибов	
О. В. Ефременкова, О. В. Тихонова, Г. С. Катруха	165
Противоопухолевые свойства базидиальных ксилотрофных грибов, выращенных в условиях высокопродуктивных кратких процессов погруженного культивирования	
Л. М. Краснопольская, А. В. Автономова, И. В. Белицкий, М. И. Леонтьева, Н. Ю. Соболева, А. В. Баканов, М. С. Евсенко, А. И. Усов, Е. М. Трещалина, Л. А. Седакова, Е. Б. Исакова, В. М. Бухман	168
Роль коллекций высших базидиальных грибов в развитии биотехнологии	
С. М. Озерская, Г. А. Кочкина, Н. Е. Иванушкина	170
Культуральная характеристика как основа верификации макромицетов при сохранении <i>ex situ</i>	
Н. В. Псурцева	175
Накопление радионуклидов плодовыми телами базидиальных макромицетов в условиях Пензенской области	
О. А. Барсуков, А. И. Иванов, М. А. Плотников	183
Мониторинг съедобных и лекарственных грибов: распространение, проблемы в технологиях выращивания, патологии при инфекциях	
О. А. Бойко	184
Микроморфологическое разнообразие грибных эктомикоризных чехлов в натуральных средовых градиентах	
Д. В. Веселкин	184
Микобиота ксилотрофных макромицетов заповедника «Нургуш»	
А. В. Веселовская	185

Особенности роста дереворазрушающих базидиомицетов на агаризованных средах

Л. А. Антоненко, Л. П. Дзыгун, И. Р. Клечак, В. М. Линовицкая
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» факультет биотехнологии и биотехники

vmail@bigmir.net, larsa@ukrpost.net

В работе представлены данные касательно особенностей роста 74 штаммов 10 видов дереворазрушающих базидиомицетов, относящихся к родам *Coriolus*, *Grifola*, *Laetiporus*, *Polyporus*, *Schizophyllum* на агаризованных питательных средах при разных температурах. В качестве субстрата были использованы как синтетические, так и натуральные среды: агаризованное пивное сусло, агаризованное пивное сусло с отваром дубовой коры, морковный агар, картофельно-глюкозный агар, среда Норкранс.

Одной из наиболее актуальных проблем современности является разработка способов получения экологически чистых пищевых продуктов и лечебно-профилактических медицинских препаратов из естественных запасов лекарственного сырья с использованием современных подходов и методов биотехнологии. С целью поиска новых лечебных средств в последнее время все большее внимание отводится исследованию и изучению фармакологически активных веществ из высших базидиальных дереворазрушающих грибов (Бухало, 1996; Соломко, 1997; Денисова, 1998; Chang, 1999; Wasser, 1999; Ikekava, 2001; Вассер, 2002). Среди данной группы базидиомицетов есть как известные продуценты лекарственных препаратов, так и мало исследованные виды. Так, такие ксилотрофные базидиомицеты, как *Coriolus versicolor*, *Grifola frondosa* и *Schizophyllum commune* по объемам промышленного производства лечебно-профилактических препаратов из них входят в мировую пятерку макромицетов. На их основе получают ряд противоопухолевых препаратов: Sonifilan, SPG и Schizofyllan из культуральной жидкости *S. commune*; грифолан, грифрон и др. из биомассы *G. frondosa*; крестин из мицелия *Coriolus versicolor*, обладающие иммуномодулирующим, онкостатическим, антибактериальным, противовирусным, противовоспалительным и гепатопротекторным действием (Stametes, 2000; Wasser, 2002; Горшина, 2002, 2003, 2004).

К менее изученным дереворазрушающим базидиомицетам с лекарственными свойствами можно отнести трутовик серно-желтый *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murrill., для которого известны антиоксидантная, антибиотическая и противовирусная активность и *Polyporus squamosus*

(Huds.) Fr. с антифунгальными и антибактериальными свойствами (Бабахин, 1999; Бадалян, 2000; Suay, 2000; Тихонова, 2001; Гвоздкова 2002, 2004; Ершова, 2003).

При этом, исходя из анализа литературы можно констатировать, что большинство публикаций в большей степени посвящены медицинским аспектам изучения указанных базидиальных грибов. Что касается исследования таких важных факторов, как влияние состава питательной среды, температуры и способа культивирования на их физиологическую и биосинтетическую активность в условиях искусственной культуры, то можно сделать вывод о недостаточной изученности этих аспектов, но именно эти факторы являются лимитирующими при разработке технологий и их масштабировании.

Таким образом, целью научной работы было исследование культуральных признаков и физиологии роста на разных питательных средах лекарственных базидиальных грибов родов *Coriolus*, *Grifola*, *Laetiporus*, *Polyporus* и *Schizophyllum*.

Материалы и методы исследований

Объектами исследований были штаммы из Коллекции шляпочных грибов Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины и коллекции микроорганизмов кафедры промышленной биотехнологии факультета биотехнологии и биотехники НТУУ «КПИ»:

— <i>Coriolus hirsutus</i> (Fr.) Quel	(7 штаммов);
— <i>Coriolus pubescens</i> (Schum.: Fr.) Quel	(1 штамм);
— <i>Coriolus versicolor</i> (L.: Fr.) Quel	(7 штаммов);
— <i>Coriolus villosus</i> (Fr.) M.Bond et S. Herrera	(1 штамм);
— <i>Coriolus zonatus</i> (Fr.) Quel	(13 штаммов);
— <i>Coriolus</i> sp.	(2 штамма);
— <i>Grifola frondosa</i> (Dicks.: Fr.) S.F. Gray	(8 штаммов);
— <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.: Fr.) Murrill	(17 штаммов);
— <i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.	(10 штаммов);
— <i>Schizophyllum commune</i> Fr.	(8 штаммов).

Рост вегетативного мицелия, культуральные и морфологические особенности исследовали на агаризованных питательных средах разного состава (Бухало, 1988):

— натуральных: сусло-агар (СА), морковный агар (МА), сусло-агар с отваром дубовой коры (СА+дуб), картофельно-глюкозный агар (КГА);

— синтетических: среде Чапека (ЧА); среде Норкранс (СН); синтетической среде (СС) такого состава (г/л): NH_4NO_3 — 3; KH_2PO_4 — 1; K_2HPO_4 — 1; $\text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ — 0,6; агар — 15, глюкоза — 10.

В частности, исследования грибов родов *Laetiporus* и *Polyporus* проводили на СА, МА, КГА, СН и ЧА при температуре +4; +22; +28 и +37°C; штаммов *Coriolus* — на СА, СА с отваром дубовой коры; СН и КГА при +28; +30; +34; +37°C; штаммов *Grifola* и *Schizophyllum* — на СА; СН и КГА средах при +4; +20; +28; +37°C.

Среднюю линейную скорость радиального роста (V_r , мм/сут) определяли по формуле:

$$V_r = (R_1 - R_2) / n,$$

где R_1 — радиус колонии в конце фазы логарифмического роста, мм; R_2 — радиус колонии в начале фазы логарифмического роста, мм; n — продолжительность логарифмического роста, сутки (Бухало, 1988).

Культивирование на всех средах проводили в трехкратной повторности.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований была установлена зависимость морфологии мицелиальных колоний в первую очередь от состава среды.

Так, практически все штаммы *G. frondosa* и *S. commune* на СА при разных температурах инкубации имели плотные пушистые колонии с высоким воздушным мицелием (4 – 6 мм) и бесцветный реверзум. И только у штамма *S. commune* 96 наблюдали шелковистые распростертые колонии белого цвета с длинными радиальными гифами. В то же время, на других средах (КГА, СН и СС) сначала наблюдался рост монослоя поверхностного мицелия, образующего довольно прозрачные колонии, которые с возрастом уплотнялись. Так, штаммы *G. frondosa* образовывали на этих средах белый, пушистый или ватистый воздушный мицелий. При этом, на СН у большинства штаммов, независимо от температуры инкубации, наблюдался неравномерный рост колонии с участками мицелия разной высоты и плотности, а на среде КГА — со слабой радиальной зональностью. При старении колонии неравномерность роста мицелия исчезала, плотность и высота мицелия возрастала, и только в случае СС рост очень слабый и колония оставалась практически монослойной с прижатым к среде мицелием. Молодые колонии у всех исследуемых штаммов при всех условиях культивирования имели белый цвет. Только на 15 – 20 сутки культивирования при +20°C и +28°C штаммы *G. frondosa* на СА и КГА начинали образовывать тонкие кожистые зоны желтоватого или светло-рыжего цвета.

Все штаммы *S. commune* на среде КГА имели шерстистые колонии белого цвета. Плотность колоний была также высокая, но высота воздушного мицелия в сравнении с СА была немного меньшая (3 – 4 мм) и у некоторых штаммов наблюдалась слабая радиальная зональность. На средах СН и СС сначала отмечали рост тонкого монослоя поверх-

ностного мицелия. С течением времени на СН у большинства штаммов независимо от температуры инкубации формировались хлопьевидные колонии белого цвета с участками мицелия разной высоты (до 3 мм) и плотности.

На СА все штаммы рода *Coriolus* росли в виде колоний белого цвета без либо со слабой концентрической зональностью и неокрашенным реверзумом. Колонии *C. zonatus* имели ровные края, мучнистый либо порошковидный тип колоний, мицелий прижатый к субстрату. У отдельных штаммов *C. zonatus* (5301, 5302, 5303) образовывались мучнисто-войлочные колонии. При старении культуры, начиная от места инокулирования, появлялись пигментные светло-кремовые пятна. Колонии *C. versicolor* — с ровным краем, тип колонии войлочный, мицелий прижатый к субстрату. Колонии *C. hirsutus* имели неровные края, тип колонии гранулированный, с неравномерной зональностью сегментами разной фактуры, мицелий прижатый к субстрату.

На СА с отваром дубовой коры лишь у штаммов *C. versicolor* тип колоний изменился на бархатистый, а у остальных видов морфологические признаки сохранились с появлением у 74% исследованных культур концентрической зональности.

На среде КГА количество колоний бархатистого типа увеличилось до 67,7% — все штаммы *C. zonatus*, *C. versicolor* и *C. sp.* 1567. Кроме того, сильно проявилась концентрическая зональность у штаммов *C. zonatus*. При старении культур *C. zonatus* и *C. versicolor* появлялась пигментация интенсивного желто-кремового цвета.

На синтетической среде СН у 64,5% культур р. *Coriolus* плотность колоний уменьшилась, у большинства штаммов образовавшийся субстратный мицелий был тонкий с отдельными пучками воздушного мицелия. Исключение составляли штаммы вида *C. versicolor*, сохранявшие характерные морфологические признаки.

У всех исследуемых штаммов вида *Polyporus squamosus* на всех средах колоний имели белую окраску. Тип колонии большей частью зависел от среды культивирования и в некоторой, незначительной мере, от штамма.

На СА все штаммы *P. squamosus*, кроме 1841, росли ватистыми колониями, приобретающими с возрастом неравномерную зональность, объединявшую кожистый, ватистый, пушистый и лакунозный типы. Сходные характеристики мицелиальных колоний наблюдались и на КГА и на МА, хотя на МА колонии были более пушистыми. Штамм *P. squamosus* 1841 имел погруженный тип колонии на МА, СА и КГА. Лишь с возрастом, после полного обрастания субстрата, появлялся тонкий слой воздушного бархатистого мицелия.

На синтетических средах СН и ЧА штаммы *P. squamosus* росли в виде субстратного мицелия, воздушный мицелий практически отсутствовал (штамм 1841 совсем не давал роста на ЧА). Лишь для штаммов *P. squamosus* 1828 на СН и 1826 на ЧА колонии с течением времени становились хлопьевидными. Мицелий всех штаммов *P. squamosus* на СН был довольно плотный и четко выделялся в толще среды, в то время, как на ЧА это были отделенные одна от одной, тонкие, почти прозрачные и едва заметные в толще агаровой пластинки мицелиальные нити.

На всех средах инокулом *P. squamosus* четко выделялся на фоне колонии: вокруг него образовывалась зона мицелия плотно прижатого к субстрату диаметром 15 – 20 мм. Мицелий края колоний независимо от состава среды был погружен в субстрат.

При росте *L. sulphureus* на агаризованных средах морфология и окраска колонии имели штаммовые отличия и, в зависимости от состава среды, лишь в некоторой мере изменялась интенсивность окраски, высота и плотность мицелия. Наблюдались колонии разного типа: мучнисто-войлочный (у 7 штаммов), высокий воздушный ватно-шерстистый, (у 4 штаммов), шерстистый (у 4 штаммов) и хлопьевидный (у 2 штаммов), в основном кремового, темно-кремового, бледнопесочного цвета (Бондарцев, 1954). У семи из десяти штаммов наблюдалась концентрическая зональность. На синтетических средах эти признаки не сохранялись — на СН колонии у всех штаммов имели порошистую структуру и бледно-кремовую окраску, а на ЧА исследуемые штаммы *L. sulphureus* не росли.

Влияние температуры на морфологию мицелиальной колонии всех исследуемых видов было не таким значительным. Основные видовые и штаммовые особенности в зависимости от разных условий культивирования проявлялись в скорости радиального роста мицелия.

Установлено, что наибольшая скорость радиального роста мицелия грибов р. *Coriolus* регистрировалась у штамма *C. versicolor* 5095 на СА — 15,0 мм / сут (табл. 1). В случае других штаммов, средами, на которых колонии росли быстрее всего, были: СА с отваром дубовой коры (8,5 – 10,5 мм / сут), КГА (7,2 – 11,0 мм / сут), а для штаммов 5301 и 5303 — СН (6,3 – 8,9 мм / сут). При этом, для 22,6% исследованных культур максимальную скорость роста обеспечивало КГА, для 19,4% исследованных культур — СА. Среда СА с отваром дубовой коры обеспечивала максимальную скорость роста для 32,3% исследуемых культур, преимущественно вида *C. zonatus*. На синтетической среде СН максимальная скорость роста наблюдалась у 16,1% исследованных штаммов, а у 9,6% исследованных культур скорость роста мицелия статистически не отличалась по крайней мере на двух средах.

Таблица 1

Линейная скорость роста вегетативного мицелия
р. *Coriolus* при +28°C

Штамм	Линейная скорость радиального роста V _r , мм / сут			
	Среда			
	СА	СА с дубовой корой	КГА	Норкранс
<i>Coriolus zonatus</i> 301	6,2 ± 0,2	6,5 ± 0,5	7,2 ± 1,3	6,8 ± 1,0
1525	6,2 ± 0,4	8,7 ± 0,5	8,3 ± 0,5	7,3 ± 0,5
1561	7,2 ± 0,2	10,5 ± 0,5	8,0 ± 0,5	7,5 ± 0,8
1570	7,5 ± 0,2	9,0 ± 0	9,5 ± 0,4	7,0 ± 0,9
5021	4,3 ± 0,7	8,5 ± 0,1	8,0 ± 0,1	6,3 ± 0,1
5022	8,0 ± 0,4	7,5 ± 0,1	4,0 ± 0,1	6,7 ± 0,1
5133	6,6 ± 0,5	9,5 ± 0,1	7,8 ± 0,1	8,6 ± 1,7
5134	7,0 ± 0,5	9,5 ± 0,3	7,3 ± 0,8	8,9 ± 1,0
5135	5,7 ± 0,5	9,5 ± 0,3	4,0 ± 0,6	8,1 ± 0,9
5300	3,9 ± 0,2	4,8 ± 0,4	8,0 ± 1,1	7,7 ± 1,2
5301	4,7 ± 0,2	4,7 ± 0,3	7,8 ± 0,7	8,5 ± 1,2
5302	7,1 ± 0,4	9,5 ± 0,3	8,0 ± 0,9	7,0 ± 1,8
5303	4,7 ± 1,0	7,3 ± 0,5	7,7 ± 0,5	7,8 ± 1,3
<i>C. versicolor</i> 353	8,0 ± 0,3	8,5 ± 0,4	10,3 ± 1,2	11,5 ± 0,4
1689	9,0 ± 0,5	8,0 ± 0,4	9,8 ± 0	10,5 ± 0,3
5094	10,6 ± 1,2	8,0 ± 0,2	10,5 ± 1,2	10 ± 0,8
5095	15,0 ± 0,3	6,5 ± 0,1	11,5 ± 1,1	10 ± 1,2
5129	8,5 ± 0,2	8,0 ± 0,7	11,0 ± 0	10 ± 1,5
5131	11,5 ± 0,2	7,3 ± 0,7	9,6 ± 0,5	10,6 ± 1,6
5299	11,0 ± 0,2	7,5 ± 0,5	10 ± 0,7	9,7 ± 1,0
<i>C. hirsutus</i> 338	6,4 ± 0,3	9,0 ± 0,1	6,0 ± 0	6,1 ± 0,3
358	6,5 ± 0,3	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0	5,7 ± 0,7
359	3,3 ± 0,2	5,8 ± 0,5	7,2 ± 0	6,3 ± 0,4
1569	4,0 ± 0,6	5,5 ± 0,3	6,8 ± 1,0	7,4 ± 0,8
5018	5,8 ± 0,4	8,7 ± 0,3	6,1 ± 0,2	7,3 ± 0
5019	7,0 ± 0,4	6,0 ± 0,3	6,8 ± 1,2	6,2 ± 0,6
5137	8,0 ± 0,4	5,0 ± 0,5	5,2 ± 0,5	6,1 ± 1,1

<i>C. pubescens</i> 322	2,7 ± 0,3	3,4 ± 0,5	3,9 ± 0,9	5,5 ± 0,5
<i>C. sp.</i> 1004	5,7 ± 0,2	3,2 ± 0,4	8,5 ± 0,7	7,3 ± 0,7
<i>C. sp.</i> 1567	6,5 ± 0,2	7,0 ± 0,3	7,3 ± 0,4	5,6 ± 0,9
<i>C. villosus</i> 1009	5,4 ± 0,1	7,9 ± 0,4	6,7 ± 0,3	3,0 ± 0,6

Влияние температуры культивирования на среднюю линейную скорость радиального роста колоний штаммов *Coriolum* изучалась на двух средах — КГА и СН (табл. 2).

Таблица 2.

**Линейная скорость радиального роста вегетативного мицелия
Coriolum на картофельно-глюкозном агаре
и среде Норкранс при разных температурах**

Штамм	Линейная скорость радиального роста VR, мм/сут							
	КГА				СН			
	Температура инкубации, °С							
	+28	+30	+34	+37	+28	+30	+34	+37
<i>Coriolum zonatus</i> 301	7,2	10,3	8,3	0,9	6,8	6,7	6,7	1,7
1521	8,0	9,7	7,7	—	7,3	7,6	6,6	1,5
1525	8,3	11,0	8,1	1,1	7,5	7,5	6,4	—
1561	8,0	10,0	8,3	—	7,0	6,3	6,8	—
1570	9,5	9,3	6,3	—	6,3	7,3	6,0	1,0
5022	4,0	9,8	7,4	0,2	6,7	7,0	4,6	1,8
5133	7,8	11,0	7,3	1,5	8,6	9,3	7,0	1,3
5134	7,3	8,3	6,5	0,6	8,9	7,3	6,5	2,0
5135	4,0	9,0	7,1	0,6	8,1	7,3	7,0	2,0
5300	8,0	4,5	5,0	0,4	7,7	7,3	4,3	2,6
5301	7,8	9,7	9,3	—	8,5	7,5	6,1	—
5302	8,0	8,7	7,9	0,4	7,0	7,7	5,8	1,6
5303	7,7	10,0	7,8	0,4	7,8	8,0	6,1	1,9
<i>C. versicolor</i> 353	10,3	12,5	7,5	—	11,5	8,7	7,8	—
1689	9,8	14,5	7,5	—	10,5	8,3	7,5	—
5094	10,5	15,0	10,8	—	10,0	9,7	7,5	—

5095	11,5	15,0	8,4	—	10,0	9,0	8,0	—
5129	11,0	12,6	10,3	—	10,0	9,0	8,6	—
5131	9,6	13,0	11,0	—	10,6	9,0	9,2	—
5299	10,0	15,5	10,2	—	9,7	8,8	7,9	—
<i>C. hirsutus</i> 338	6,0	8,7	6,2	4,2	6,1	7,3	5,6	4,7
358	5,8	8,1	7,0	5,7	5,7	7,3	7,9	5,0
359	7,2	7,6	7,1	5,6	6,3	7,3	6,8	5,3
1569	6,8	8,7	7,3	6,0	7,4	7,5	6,5	5,5
5018	6,1	8,7	6,9	4,9	7,3	8,7	7,3	4,7
5019	6,8	9,3	7,0	6,1	6,2	8,5	6,5	4,1
5137	5,2	8,0	6,5	6,5	6,1	7,8	6,5	4,8
<i>C. pubescens</i> 322	3,9	4,8	4,3	—	5,5	—	4,7	—
<i>C. sp.</i> 1004	8,5	6,5	4,8	5,4	7,3	7,3	6,4	1,8
<i>C. sp.</i> 1567	7,3	7,5	—	—	5,6	7,4	4,4	—
<i>C. villosus</i> 1009	6,7	3,8	4,6	—	3,0	6,5	3,5	—

Как показали исследования, в температурном диапазоне от +4 до +34°C все штаммы р. *Coriolus* росли с разной скоростью, тогда как, при температуре +37°C, рост наблюдался лишь для 58% исследованных штаммов — культуры *C. hirsutus*, 10 штаммов *C. zonatus* 301, 1525, 5021, 5022, 5133, 5134, 5135, 5300, 5302, 5303 и *C. sp.* 1004. Тем не менее остальные штаммы не теряли жизнеспособности при +37°C и восстанавливали рост при +28°C.

Полученные результаты также дали возможность установить определенные штаммовые отличия относительно оптимальных для роста мицелия значений температур. Среди исследованных нами 31 штамма р. *Coriolus* для 83,8% исследованных культур оптимальная температура для роста вегетативного мицелия на КГА составляла +30°C. Для 9,7% культур, а именно для *C. zonatus* 5300, *C. sp.* 1004, и *C. villosus* 1009 оптимальной температурой оказалось значение +28°C. И лишь для 6,5% изученных штаммов (*C. zonatus* 1570 и *C. sp.* 1567) был характерен более широкий диапазон температур, необходимых для поддержки максимальной скорости роста — +28 – +30°C.

На СН лишь для 45,2% исследованных культур оптимальная температура для роста вегетативного мицелия составляла +30°C. Для 35,5% штаммов оптимальной температурой являлась +28°C, что значительно больше чем на КГА. Так, на КГА при +28°C и +34°C доминировала группа штаммов со скоростью роста 6 – 8 мм /сут — 48,4% и 54,8% от общего ко-

личества соответственно. При +30°C наибольшее количество составляли штаммы со скоростью 4–6 мм/сут (67,7%) и 8–10 мм/сут (48,4%). На СН при +28, +30, +34°C доминировала группа штаммов с скоростью роста 6–8 мм/сут, что составило 51,6%, 61,3% и 67,7% штаммов соответственно.

Наибольшая радиальная скорость роста у большинства штаммов *G. frondosa* наблюдалась при температуре +28°C – $14,2 \pm 0,4$ мм / сут у штамма 1794 на СА (табл. 3). При этой температуре у штаммов 332, 923, 976 и 1794 радиальная скорость роста была меньшей на средах КГА и СН ($5,0 \pm 0,3$ – $8,5 \pm 0,3$ мм / сут) и значительно меньшей на СС ($0,8 \pm 0,1$ – $1,8 \pm 0,1$ мм/сут). В то же время для штамма 962 максимальная радиальная скорость роста регистрировалась на КГА ($9,4 \pm 0,4$ мм / сут), а для штаммов 1705, 1707 и 1790 — на среде СН ($4,3 \pm 0,2$ – $8,5 \pm 0,4$). При температуре +20°C радиальная скорость роста всех исследуемых штаммов *G. frondosa*, кроме 1790, на средах СА, КГА и СН имела меньшие значения чем при +28°C ($3,4 \pm 0,1$ – $8,5 \pm 0,4$ мм / сут), но на среде СС скорость была выше: $2,2 \pm 0,1$ – $3,5 \pm 0,3$ мм / сут.

При культивировании в условиях +37°C штаммы *G. frondosa* не росли ни на одной из сред. Перенесение культур на 10–15 сутки инкубации в термостат при +28°C, также не приводило к началу роста, и только у штаммов 923 и 962 наблюдался очень слабый рост поверхностного мицелия.

Таблица 3

Линейная скорость радиального роста культур *G. frondosa* на агаризированных средах разного состава, при разных температурах

Штамм	Линейная скорость радиального роста VR, мм/сут			
	СА	КГА	СН	СС
+4°C				
332	$1,3 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,0$
923	$1,0 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,0$
962	$0,9 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,0$
976	$0,2 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,0$	$0,2 \pm 0,0$	$0,5 \pm 0,0$
1705	$0,4 \pm 0,0$	$0,3 \pm 0,0$	$0,4 \pm 0,0$	$0,5 \pm 0,0$
1707	$1,4 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
1790	$1,8 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$
1794	$1,0 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,0$	$1,3 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$

+20°C				
332	7,1 ± 0,4	4,3 ± 0,2	6,5 ± 0,3	2,2 ± 0,1
923	5,3 ± 0,2	5,3 ± 0,2	5,0 ± 0,2	2,8 ± 0,1
962	4,7 ± 0,2	8,5 ± 0,4	7,7 ± 0,3	3,9 ± 0,1
976	3,4 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,4 ± 0,1	3,5 ± 0,3
1705	3,4 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2	2,8 ± 0,1
1707	3,9 ± 0,3	4,5 ± 0,3	3,9 ± 0,3	2,7 ± 0,1
1790	3,5 ± 0,1	7,1 ± 0,3	7,1 ± 0,3	2,2 ± 0,1
1794	4,5 ± 0,2	5,0 ± 0,2	4,3 ± 0,3	2,3 ± 0,1
+28°C				
332	9,4 ± 0,3	8,5 ± 0,3	6,1 ± 0,3	0,8 ± 0,1
923	7,7 ± 0,3	6,5 ± 0,3	6,5 ± 0,3	1,6 ± 0,1
962	5,3 ± 0,2	9,4 ± 0,4	8,5 ± 0,3	3,1 ± 0,2
976	12,1 ± 0,3	5,0 ± 0,3	5,3 ± 0,3	1,6 ± 0,1
1705	4,0 ± 0,3	3,5 ± 0,3	8,5 ± 0,4	1,6 ± 0,1
1707	2,4 ± 0,1	4,0 ± 0,3	4,3 ± 0,2	2,1 ± 0,1
1790	4,0 ± 0,2	3,5 ± 0,1	7,1 ± 0,3	2,1 ± 0,1
1794	14,2 ± 0,4	7,7 ± 0,2	7,1 ± 0,3	1,8 ± 0,1

При температурах +22°C и +28°C рост колоний *L. sulphureus* происходил в зависимости от индивидуальных особенностей каждого из исследуемых штаммов (табл. 4).

Таблица 4

Линейная скорость радиального роста исследуемых штаммов *L. sulphureus* на агаризованных средах при температуре +28°C

Штамм	Линейная скорость радиального роста, мм/сут			
	СА	КГА	МА	СН
306	5,20 ± 0,07	4,50 ± 0,14	5,00 ± 0,10	—
307	5,84 ± 0,13	4,52 ± 0,31	4,96 ± 0,28	—
308	5,79 ± 0,16	4,72 ± 0,18	5,02 ± 0,11	—
1518	5,03 ± 0,19	4,58 ± 0,36	4,76 ± 0,31	—
1772	6,92 ± 0,20	4,58 ± 0,36	4,76 ± 0,31	—
1773	7,45 ± 0,10	4,91 ± 0,46	6,00 ± 0,10	—
1774	5,68 ± 0,04	5,45 ± 0,71	6,05 ± 0,03	—

1775	7,02 ± 0,08	4,38 ± 0,07	5,19 ± 0,15	—
1776	7,02 ± 0,12	3,54 ± 0,14	3,95 ± 0,34	—
1811	—	6,79 ± 0,19	5,48 ± 0,33	8,25 ± 0,28
1812	5,69 ± 0,17	3,11 ± 0,44	1,84 ± 0,04	1,90 ± 0,07
1813	—	6,96 ± 0,16	5,46 ± 0,22	5,29 ± 0,29
1814	10,38 ± 0,31	6,67 ± 0,05	5,19 ± 0,35	3,64 ± 0,05
1815	—	2,88 ± 0,10	3,48 ± 0,19	8,25 ± 0,28
1816	7,06 ± 0,05	4,68 ± 0,79	3,08 ± 0,35	3,80 ± 0,13
1817	8,96 ± 0,29	4,77 ± 0,25	2,20 ± 0,21	7,40 ± 0,20
1818	—	4,50 ± 0,09	5,93 ± 0,20	6,10 ± 0,51

«—» — исследования не проводились

На среде СА максимальная скорость роста наблюдалась у *L. sulphureus* 1814 ($V_r > 10$ мм/сут). Остальные штаммы имели среднюю скорость роста ($10 \text{ мм/сут} \geq V_r \geq 5 \text{ мм/сут}$). Штаммов с низкой скоростью роста ($V_r < 5 \text{ мм/сут}$) на СА не было, хотя на других средах, к этой группе принадлежало большое количество штаммов.

При температуре +37°C рост мицелия *L. sulphureus* наблюдался лишь у отдельных штаммов (1812, 1814, 1815, 1816 и 1817), при этом диаметр колоний не превышал 35 мм. При перенесении чашек Петри с культурой в условия +20 – +22°C рост у части штаммов *L. sulphureus* (306, 307, 308, 1518, 1772, 1773, 1774, 1775 и 1776) не восстанавливался.

Линейная скорость радиального роста большинства штаммов *P. squamosus* также была максимальной при культивировании при температуре +28°C на СА. Наибольшую скорость радиального роста продемонстрировал штамм *P. squamosus* 1826 на СА (24,5 ± 0,20 мм/сут).

Таблица 5

Линейная скорость радиального роста исследуемых штаммов *P. squamosus* на агаризованных средах при температуре +28°C

Штамм	Линейная скорость радиального роста, мм/сут				
	СА	КГА	МА	НА	ЧА
1758	10,8 ± 0,10	8,9 ± 0,15	1,2 ± 0,05	1,5 ± 0,05	0,1 ± 0,05
1825	10,6 ± 0,16	2,1 ± 0,17	1,5 ± 0,03	1,4 ± 0,50	0,2 ± 0,02
1826	24,5 ± 0,20	7,8 ± 0,19	7,8 ± 0,16	0,2 ± 0,07	0,4 ± 0,07
1827	36,8 ± 0,60	10,0 ± 0,40	21,2 ± 0,40	3,3 ± 0,03	0,2 ± 0,03
1828	19,6 ± 0,05	11,3 ± 0,08	7,8 ± 0,30	1,6 ± 0,15	2,5 ± 0,05

1829	18,3 ± 0,67	2,0 ± 0,10	2,6 ± 0,05	2,1 ± 0,06	0,1 ± 0,06
1830	13,3 ± 0,09	8,3 ± 0,06	5,9 ± 0,07	0,6 ± 0,05	0,1 ± 0,02
1832	18,8 ± 0,20	10,8 ± 0,13	11,3 ± 0,02	2,1 ± 0,04	0,2 ± 0,01
1841	3,0 ± 0,05	6,9 ± 0,08	8,2 ± 0,20	2,9 ± 0,07	—
1842	11,2 ± 0,15	17,6 ± 0,60	2,0 ± 0,07	0,6 ± 0,03	0,1 ± 0,03

«—» — исследования не проводились

При температуре +37°C рост культур *P. squamosus* не наблюдался и после перенесения на +20 – +22°C не восстанавливался.

Наибольшая линейная скорость радиального роста мицелия *Schizophyllum commune* у 87,5% штаммов наблюдалась при +37°C, зависела от среды и составляла 8,5 – 15,0 мм / сут на СА, 8,0 – 14,2 мм / сут на КГА, 4,8 – 12,0 мм / сут на СН и 5,1 – 9,4 мм / сут на СС (табл. 6). Необходимо отметить, что при наибольшем значении линейной скорости роста в условиях температуры +37°C, мицелий был менее плотный и низкий чем при +28°C. Благоприятной для роста мицелия 12,5% штаммов являлась температура +28°C.

Таблица 6

Линейная скорость радиального роста культур *S. commune* на агаризованных средах при разных температурах

Штамм	Линейная скорость радиального роста VR, мм/сут			
	СА	КГА	СН	СС
+20°C				
96	12,1 ± 0,4	12,1 ± 0,2	7,5 ± 0,3	7,3 ± 0,2
97	11,4 ± 0,3	8,6 ± 0,2	4,8 ± 0,2	6,1 ± 0,2
335	14,2 ± 0,3	12,2 ± 0,2	8,5 ± 0,2	8,5 ± 0,3
441	14,2 ± 0,4	11,8 ± 0,3	8,5 ± 0,2	8,5 ± 0,3
1590	11,4 ± 0,2	9,3 ± 0,3	5,8 ± 0,2	5,8 ± 0,2
1713	14,2 ± 0,3	14,2 ± 0,4	9,4 ± 0,3	9,1 ± 0,3
1714	8,5 ± 0,2	8,5 ± 0,3	8,5 ± 0,1	7,5 ± 0,2
5009	9,6 ± 0,3	8,0 ± 0,2	8,5 ± 0,2	6,9 ± 0,2
+28°C				
96	14,2 ± 0,2	14,2 ± 0,1	5,2 ± 0,1	5,1 ± 0,2
97	11,1 ± 0,2	10,3 ± 0,1	6,6 ± 0,2	4,0 ± 0,2
335	12,1 ± 0,3	12,1 ± 0,4	6,9 ± 0,1	6,1 ± 0,2

441	12,1 ± 0,1	10,6 ± 0,1	11,9 ± 0,2	9,4 ± 0,2
1590	11,7 ± 0,3	10,3 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,2 ± 0,2
1713	11,9 ± 0,3	10,4 ± 0,3	5,0 ± 0,1	3,9 ± 0,1
1714	12,1 ± 0,4	9,4 ± 0,1	12,0 ± 0,2	9,4 ± 0,1
5009	12,1 ± 0,2	9,3 ± 0,1	10,3 ± 0,4	8,8 ± 0,2
+37°C				
96	12,0 ± 0,3	8,6 ± 0,3	8,0 ± 0,2	5,1 ± 0,2
97	12,1 ± 0,3	9,4 ± 0,3	5,3 ± 0,1	5,1 ± 0,1
335	12,1 ± 0,1	9,4 ± 0,1	9,4 ± 0,1	9,4 ± 0,2
441	12,1 ± 0,1	9,4 ± 0,3	9,4 ± 0,3	9,4 ± 0,1
1590	15,0 ± 0,4	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	8,3 ± 0,3
1713	13,3 ± 0,4	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	7,3 ± 0,2
1714	12,1 ± 0,3	9,4 ± 0,3	9,4 ± 0,3	9,4 ± 0,2
5009	11,2 ± 0,4	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	7,8 ± 0,3

При +20 – +28°C на средах СА, КГА и СН штаммы *P. squamosus* образовывали примордии, а штаммы *S. commune* также и плодовые тела. Появление плодовых тел наблюдали на 10 – 14-е сутки при +20°C и на 12 – 18-е сутки при +28°C.

В условиях сниженной температуры (+4°C), происходила значительная задержка роста всех исследованных штаммов всех видов независимо от состава среды (радиальная скорость роста $0,2 \pm 0,1 - 1,8 \pm 0,1$ мм / сут), но все штаммы на всех средах оставались жизнеспособными и восстанавливали рост при перенесении их в термостат с более высокой температурой.

Выводы

1. Установлена температура, оптимальная для роста исследованных штаммов родов *Coriolus*, *Grifola*, *Laetiporus*, *Polyporus*, *Schizophyllum*. Для большинства исследованных штаммов родов *Grifola*, *Polyporus*, *Laetiporus* оптимальна температура +28°C; для 60% штаммов рода *Coriolus* и 30% штаммов вида *Grifola* — +20°C; для некоторых штаммов р. *Coriolus* — +22°C; для всех штаммов *Schizophyllum* — +37°C. Такой спектр температур может быть следствием природной приуроченности исследуемых штаммов.

2. Определено влияние критических температур на скорость линейного роста культур *Coriolus*, *Grifola*, *Schizophyllum*, *Polyporus*, *Laetiporus*. В частности, при температуре +4°C наблюдается рост всех исследованных штаммов. При +37°C штаммы родов *Grifola* и *Polyporus* не росли, 60% штаммов

родов *Coriolus* и *Laetiporus* давали мицелиальный рост, а для штаммов *Schizophyllum* +37°C является оптимальной для роста.

3. Определено, что температура влияет на культурально-морфологические особенности мицелиальных колоний грибов разным образом. Температурный режим +20 – +34°C не влияет на морфологию колоний 67% штаммов *Grifola*, *Schizophyllum*, *Polyporus*, *Laetiporus* и *Coriolus*. Для 33% исследованных штаммов повышение температуры инкубирования до +28 и +32°C изменяет морфологию колоний.

4. Определен состав питательных сред, обеспечивающий поддержание физиологически активного мицелия для всех исследованных родов. Так, для большинства штаммов родов *Grifola*, *Schizophyllum*, *Polyporus*, *Laetiporus* и *Coriolus* наилучшей была среда СА. Для 70% исследованных штаммов родов *Schizophyllum*, *Laetiporus* и *Coriolus* КГА не уступала по показателям роста на СА, и лишь для 30% штаммов родов *Schizophyllum* физиологически активный мицелий был получен также и на синтетической среде Норкранс.

5. Выявленные морфологические штаммовые отличия типов колоний у всех исследуемых родов указывают на разную физиологическую приспособленность к компонентному составу питательной среды.

6. Изучение влияния температур и состава сред на линейную скорость радиального роста штаммов лекарственных грибов *Grifola*, *Schizophyllum*, *Polyporus*, *Laetiporus* и *Coriolus*, пополняют и уточняют базу данных про их биологические свойства.

7. Для дальнейших исследований, по показателям линейной скорости роста, отобраны наилучшие штаммы всех исследуемых родов.

Литература

- Бабахин А.А. и Ведеников А.А. (1999) Иммуносупрессивная активность экстракта высшего мицелиального гриба *Polyporus squamosus*. Иммунология, № 4, С. 47 – 51.
- Бадалян С.М. (2000) Основные группы и терапевтическая значимость биоактивных метаболитов, образуемых макромицетами. Проблемы медицинской микологии, Т. 3, № 1, С. 16 – 23.
- Бисько Н.А., Бухало А.С., Вассер С.П., и др (1983) Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубоководной культуре. Ред. И.А.Дудки. К.: Наук. думка.
- Бондарцев А.С. (1954) Шкала цветов. М.-Л.: Изд-во АН СССР.
- Бухало А.С. (1988) Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев: Наук. думка.
- Бухало А.С., Соломко Е.Ф. и Митропольська Н.Ю. (1996) Базидіальні макроміцети з лікарськими властивостями. Укр. бот. ж. Т. 53, № 3, С. 192 – 201.
- Вассер С.П., Сытник К.М., Бухало А.С. и Соломко Э.Ф. (2002) Лекарственные грибы: прошлое, настоящее и будущее. Укр. бот. ж. Т. 59, С. 499 – 518.
- Гвоздкова Т.С., Пленина Л.В., Капмч А.Н. и Черноок Т.В. (2004) Лекарственный базидиальный гриб *Laetiporus sulphureus* — источник биологических активных соединений. В сб.: «Перспективы использования лекарственных грибов

- при решении медико-экологических проблем. Мат-лы междунар. научно-практич. конф. 10 – 11 сентября 2004 г.» Киев.: С. 18 – 20.
- Гвоздкова Т.С., Черноок Т.В. и Залашко М.В. (2002) Эффективность антиоксидантного действия различных концентраций спиртового экстракта из каротинсинтезирующего гриба *Laetiporus sulphureus*. В сб.: «Микробиол. биотехнол. XXI столетия. Мат. межд. конф. Минск 22 – 24 мая 2002 г.» Минск.: С. 24 – 25.
- Горшина С.Е., Скворцова М.М. и Бирюков В.В. (2002) Биотехнологический способ производства лекарственного гриба кориола опушенного. В сб.: «Современная микология в России. I съезд микологов России. Тез. докл.» М.: Нац. акад. микол., С. 253.
- Горшина С.Е., Скворцова М.М. и Бирюков В.В. (2003) Технология получения биологически активной субстанции лекарственного гриба кориола опушенного. Биотехнология, № 2, С. 45 – 53.
- Горшина Е.С. (2004) Биотехнологические препараты лекарственных грибов рода *Trametes*. В сб.: «Успехи медицинской микологии» Ред. Ю.В. Сергеев. М.: Нац. акад. микол. Т. III. С. 246 – 249.
- Денисова Н.П. (1998) Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГМУ.
- Ершова Е.Ю., Тихонова О.В., Лурье П.М., Ефременкова О.В., Камзолкина О.В. и Дудник Ю.В. (2003) Антимикробная активность штаммов *Laetiporus sulphureus* в условиях глубинного культивирования. Антибиотики и химиотерапия, Т. 49, № 1.
- Соломко Э.Ф., Бухало А.С. и Митропольская Н.Ю. (1997) Лекарственные свойства базидиальных макромицетов. Проблемы экспериментальной ботаники та екології рослин. Вип. 1. С. 156 – 167.
- Тихонова О. В., Ершова Е. Ю., Лурье Л. М., Куляева В. В., Камзолкина О. В., Катруха Г. С., Ефременкова О. В. и Дудник Ю. В. (2001) Антимикробные свойства представителей вида *Laetiporus sulphureus* (Fr.) Bond et Sing. Успехи мед. микол. Т. 1, С. 313 – 315.
- Chang S.T. (1999) Global impact of edible and medicinal Mushrooms on human welfare in the 21-st century: nongreen revolution. *Int. J. Med. Mush.*, № 1, P. 1 – 7.
- Ikekava T. (2001) Beneficial effects on edible and medicinal mushrooms on health care. *Int. J. Med. Mush.*, Vol. 3, N 4, P. 291 – 398.
- Suay I., Arena F., Asensio F.J., Basilio A., Cabello M. A., Diez M.T., García J.B., González del Val A., Gorrochategui J., Hernández P., Peláez F. & Vicente M.F. (2000) Screening of basidiomycetes for antimicrobial activities. *Antonie van Leeuwenhoek*. V. 78, P. 129 – 139.
- Stametes P. (2000) *Growing gourmet and medicinal mushrooms* (Third ed.) CA: Ten Speed Press.
- Wasser S.P., Sytnik K.M., Buchalo A.S. & Solomko E.F. (2002) Medicinal mushrooms: past, present and future. *Укр. бот. ж.* Т. 59, № 5.
- Wasser S.P. & Weis A.L. (1999) Medicinal Properties of Substances Occurring in Higher Basidiomycetes mushrooms: Current Perspectives (Review). *Internat. J. Medicinal Mushrooms*, № 1. – P.31 —62.

Сравнение морфолого-культуральных характеристик некоторых ксилотрофов и подстилочных сапротрофов при культивировании на различных агаризованных средах

М. Ю. Дьяков, О. В. Штаер, Л. В. Гарибова

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

max_fungi@mail.ru

В настоящий момент известно около 10 тысяч видов макромицетов, однако, потенциал этой группы организмов используется в очень незначительной степени. В настоящее время только у немногих видов макромицетов детально изучен жизненный цикл (от базидиоспоры до базидиоспоры) в искусственных условиях. Исследования биологических процессов инициации плодоношения и морфогенеза плодовых тел ограничены изучением нескольких модельных объектов (Kües & Liu, 2000), и видов, используемых в промышленном грибоводстве (Chen, 2004). Между тем, бурное развитие биотехнологии, произошедшее за последние несколько десятилетий, открывает широкие возможности для использования грибов в самых разных сферах человеческой деятельности (медицинские препараты, элиминация из природных экосистем токсичных контаминантов, ферменты для пищевой и текстильной промышленности и т. п.).

Данная работа представляет собой первый этап исследования биологии природных изолятов различных видов макромицетов.

Материалы и методы

Сбор плодовых тел макромицетов проводили с июня по октябрь 2006 и 2007 гг. в Москве и Московской области (окрестности Звенигородской биологической станции МГУ им. С.Н. Скадовского), в Ростовской области (территория музея-заповедника Х.Х. Шолохова) и в Краснодарском крае (окрестности г. Сочи). Чистые культуры получали тканевым методом. Виды, исследуемые в данной работе, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Виды макромицетов, используемые в работе

Таксон	Дата изоляции чистой культуры	Место сбора плодовых тел
<i>Armillaria</i> sp.	октябрь 2006	Ростовская обл.
<i>Clitocybe nebularis</i>	сентябрь 2007	Московская обл.
<i>Collybia maculata</i>	сентябрь 2007	Московская обл.
<i>Coprinus comatus</i>	октябрь 2007	Москва