



Кафедра растениеводства, селекции растений
и биотехнологии

Б1.В.09 ЛЕСНАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ И ЭНТОМОЛОГИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы

БИОЛОГИЯ ГРИБОВ

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело
Профиль подготовки Лесозаготовка и деревопереработка

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета агротехнологий и лесного хозяйства «24» марта 2022 г. (протокол № 6).

Составитель: к.б.н., доцент кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии Иргалина Р.Ш.

Ответственный за выпуск зав. кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии, к.с.-х.н., доцент Алимгафаров Р.Р.

БИОЛОГИЯ ГРИБОВ.

Цель работы – ознакомиться с основными типами спороношения грибов, плодовыми телами сумчатых и базидиальных грибов, особенностями их значения в цикле развития грибов для практического применения при определении болезней в питомниках лесных культур, взрослых насаждений, заготовленной древесины и пиломатериалов.

Задачами проведения лабораторных работ по биологии грибов являются:

- установление связей теории с практикой;
- углубление, расширение и закрепление знаний студентов в процессе выполнения лабораторных работ;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- обучение навыкам по определению спороношений грибов для использования их при распознавании болезней лесных культур, заготовленной древесины и пиломатериалов в профессиональной деятельности

Материалы и оборудование: Живые образцы, готовые препараты и чистые культуры грибов, имеющие следующие спороношения:

- 1 Спорангии со спорангиоспорами — чистая культура *Rhizopus nigricans* - возбудителя черной головчатой плесени.
- 2 Конидии и конидиеносцы — суспензии конидий *Fusarium* или *Alternaria*, взятых из колоний, выращенных на пораженных семенах или пораженных всходах лиственных пород.
- 3 Зигоспоры — готовые препараты *Mucor mucedo* L. — возбудителя серой головчатой плесени.
- 4 Сумки, сумкоспоры, клейстотеции и придатки — засушенные образцы листьев березы, лещины, ясеня, пораженные *Phyllactinia suffulta* (Rob).Sacc — возбудителя мучнистой росы березы, лещины, ясеня.
- 5 Базидии, стеригмы и базидиоспоры — живой материал, плодовые тела любого шляпочного гриба; микроскопы; ПК с выходом в интернет, программное обеспечение (скайп) для связи с производством НВП «Башинком» (время видеозвонка по согласованию).

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Грибы размножаются *вегетативным, бесполом и половым* способами. **Вегетативное размножение** гриба осуществляется участками гиф, обрывками шнуров и ризоморф, а также специализи-

рованными частями – оидиями, хламидоспорами, бластоспорами, геммами.

Бесполое размножение осуществляется при помощи спор, образующихся эндогенно – внутри специальных споровместилищ (спорангиях и зооспорангиях) – или экзогенно – на концах особых выростов мицелия – конидиеносцах.

Зооспоры – одноядерные одноклеточные подвижные споры, имеющие один или два жгутика образуются в специальных шаровидных или грушевидных образованиях – зооспорангиях, которые формируются на концах мицелия грибов. При созревании оболочка зооспорангия разрывается, зооспоры освобождаются и при помощи жгутиков передвигаются в воде (рис. 1а). Поэтому они свойственны, главным образом, водным и некоторым почвенным грибам. Размножение зооспорами характерно для низших грибов.

Спорангиоспоры – одноклеточные неподвижные споры, образующиеся в шаровидныхместилищах – спорангиях на особых толстых гифах мицелия – спорангиеносцах.

На поверхности хорошо развитого мицелия вырастают особые гифы, кончики которых вздуваются и отделяются перегородкой. Содержимое их разделяется на участки, имеющие свою протоплазму и ядро, затем они покрываются собственными оболочками и превращаются в округлые, одноклеточные спорангиоспоры. Оболочка спорангия во влажной среде легко распадается, и освободившиеся спорангиоспоры распространяются потоками воздуха на большие расстояния. Данный тип бесполого спороношения характерен для грибов порядка *Mucorales* (рис. 1б).

Конидии – споры, образующиеся на концах ответвлений специальных гиф, называемых конидиеносцами. Конидии формируются разрастанием кончика конидиеносца, куда поступает протоплазма с ядрами, и образованием поперечной перегородки между вздутием и конидиеносцем. После созревания конидия отпадает и на ее месте образуется новая конидия. Конидии и конидиеносцы очень разнообразны по размерам, форме, окраске и строению, а также по характеру развития и размещения. Конидии бывают одно- и многоклеточные, шаровидные, округлые, булабовидные, нитевидные и другие, бесцветные и окрашенные (рис.1в). Размещаются конидии на конидиеносцах, которые могут располагаться на грибнице по одиночке или собранными в метелки, так называемые *коремии*, а также образовывать тесный слой *на ложе и в пикниде*.

Коремии (греч. - веник) представляет собой небольшую группу конидиеносцев, сросшихся по длине и приподнимающихся над субстратом в виде веника. Скопления конидий на коремиях могут быть порошащими или слизистыми. Спороношения коремияльного типа характерны для грибов гифомицетов.

Ложя состоит из плотного сплетения гиф мицелия, на поверхности которого располагаются короткие конидиеносцы с конидиями (рис.2б). Такая форма конидиального спороношения характерна для грибов порядка *Melanconiales* (*Acervulales*).

Пикниды представляют собой шарообразныеместилища с бурой оболочкой. Внутри пикниды находятся тесно скученные короткие конидиеносцы, отделяющие конидии, называемые пикноспорами (рис.2в). Как правило, пикниды частично или полностью погружены в питающий субстрат и наружу выступают лишь их верхние части или устья. Спороношения типа пикнид – основной признак грибов порядка пикнидиальных (*Pycnidiales*).

Бесполое спороношение у грибов возникает несколько раз в течение вегетационного периода, поэтому способствует массовому повторному заражению растений и распространению на большой территории.

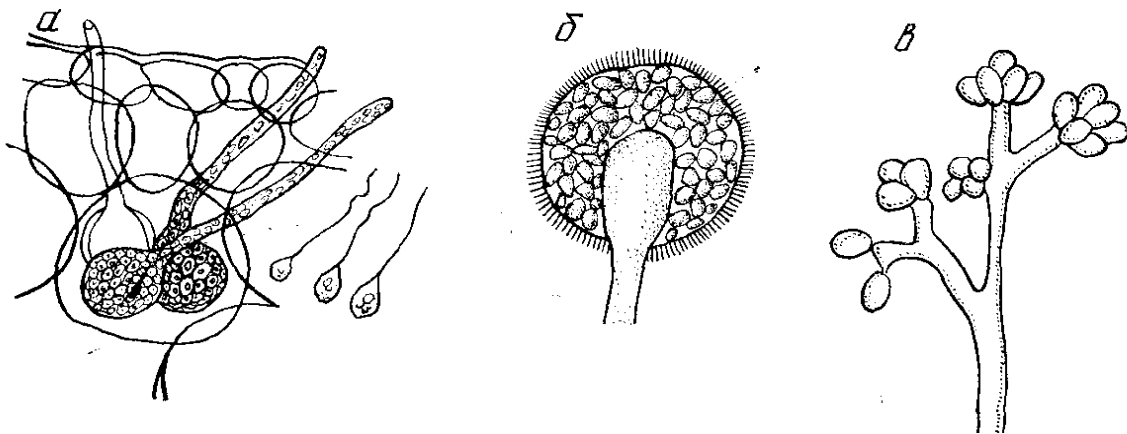


Рис.1 Бесполое размножение грибов:

а – зооспорангий с зооспорами; б – спорангий; в – конидиеносец с конидиями.

ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ГРИБОВ

Половое размножение грибов заключается в слиянии мужских и женских половых гамет, в результате чего образуется зигота.

Для низших грибов характерны три типа полового процесса: планогамия, оогамия, зигогамия.

Планогамия характерна для хитридиомицетов *Chytridiomycetes*

Конидиальное спороношение

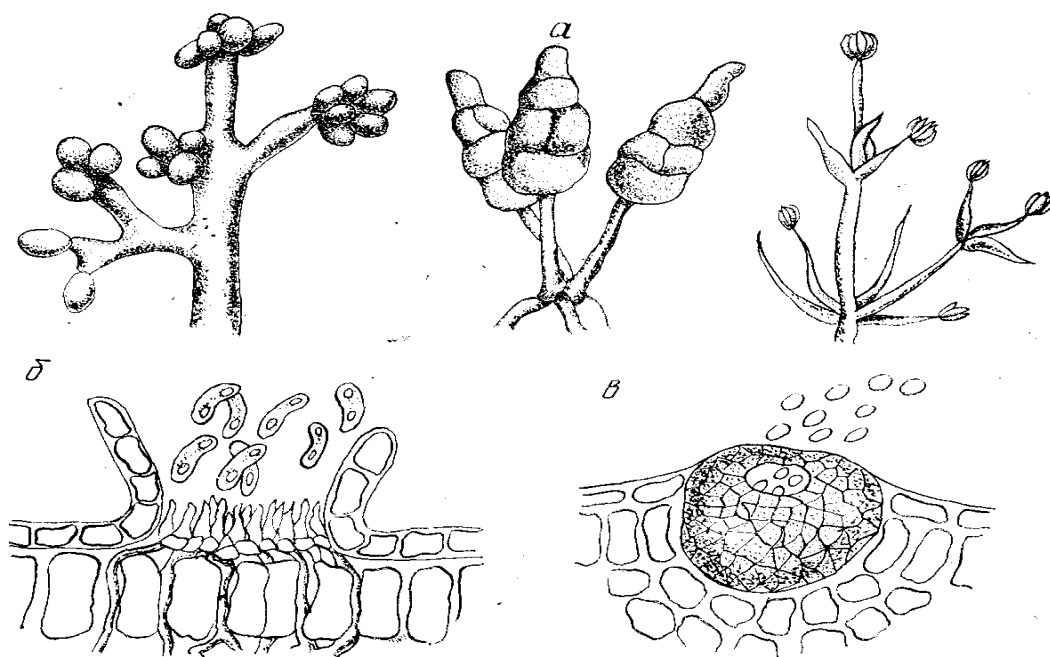


Рис. 2

а – одиночные конидиеносцы с конидиями; б – зооспора; в – зоогоний.

и заключается в слиянии подвижных разнополюх гамет. В результате слияния образуется планозигота – циста, имеющая плотную оболочку, поэтому она хорошо переносит неблагоприятные условия внешней среды.

Оогамия характерна для оомицетов *Oomycetes* и заключается в слиянии содержимого маленькой вытянутой клетки – антеридия с содержимым крупной, шаровидной женской клетки – оогония. Результатом данного полового процесса является покоящаяся спора – ооспора, имеющая многослойную оболочку.

Зигогамия свойственна зигомицетам *Zygomycetes* и заключается в слиянии содержимого двух многоядерных, внешне одинаковых клеток разнополюх мицелиев. Два гаметангия растут навстречу друг другу, в месте соприкосновения они отделяют по одной многоядерной клетке, оболочка между ними в результате этого растворяется и содержимое их сливается, а ядра образуют множество дикарионов. Вокруг новой клетки, покоящейся споры – зигоспоры формируется многослойная оболочка.

Гаметангиогамия характерна для сумчатых грибов *Ascomycetes* и состоит в оплодотворении женской половой клетки (архикарпа) мужской клеткой (антеридием).

Архикарп состоит из аскогона и трихогины, через которую содержимое переливается в аскогон. Там протоплазма сливается (плазмогамия), а ядра располагаются попарно.

После плазмогамии из аскогона отрастают аскогонные гифы, которые разделяются на клетки с двумя ядрами в каждой. В каждой клетке вначале проходит простое деление ядер. Затем они сливаются, образуя диплоидное ядро, в котором наблюдается редукционное и два простых деления. Из верхней части крючковидного выроста формируется сумка с восемью сумкоспорами.

Соматогамия характерна для базидиомицетов *Basidiomycetes* и заключается в слиянии содержимого двух клеток вегетативного мицелия. Конечным продуктом этого процесса является базидия с четырьмя базидиоспорами.

ПЛОДОВЫЕ ТЕЛА ГРИБОВ

У многих сумчатых грибов (плодосумчатых) сумки образуются в особыхместилищах – плодовых телах различного устройства, носящих название клейстотетий, перитеций, апотетий.

Клейстотетий (клеистокарпий) – это замкнутое плодовое тело без выходного отверстия. В склероциальном сплетении гиф плодового тела беспорядочно располагаются округлые сумки, они освобождаются после разрушения плодового тела. Такое плодовое тело характерно для настоящих мучнисторосяных грибов (*Erysiphales*).

Перитеции представляют собой мелкие, округлые, полузамкнутые плодовые тела с полостью внутри, заполненной сумками с аскоспорами. Оболочка перитеция двухслойная или многослойная, наружная псевдопаренхиматическая, кутинизированная, чаще темной окраски; внутренняя – из тонкостенных клеток, светлая. На вершине перитеция имеется выводное отверстие в виде устья, расположенного иногда на бугорке, хоботке, что придает перитецию шаровидную, бутылковидную, кувшиновидную форму. На дне перитеция возникает пучок сумок, перемешанных с бесцветными тонкими гифами – парафизами, направляющими рост сумок и не позволяющими им склеиваться.

Перитеции могут возникать одиночно или группой из мицелия, на строме, и чаще они полупогруженные в субстрат или строму.

Апотетии представляют собой открытые при созревании плодовые тела, имеющие форму блюдечка, чаши, бокальчика, на верхней

поверхности которого располагаются сумки в виде палисадного слоя вперемешку с парафизами. Как правило, сумки цилиндрические, вертикально расположенные.

Плодовые тела базидиальных грибов можно подразделить на следующие типы:

1. Шляпковидные плодовые тела с центральной и эксцентричной ножкой;
2. Копытообразные плодовые тела, прикрепляющиеся боком к субстрату;
3. Коралловидные плодовые тела;
4. Распростертые плодовые тела в виде тонких пленок или довольно толстых корочек, состоящих из переплетенных гиф на субстрате;
5. Черепитчатые.

Гименофор представляет собой часть плодового тела с гимениальным слоем. Различают следующие основные формы гименофора: трубчатый, ячеистый, пластинчатый, трубчато-пластинчатый, лабиринтообразный, гладкий, бороздчатый, игольчатый.

Порядок выполнения работы:

1. изучение теоретического материала по данной работе;
2. знакомство спорами вегетативного размножения грибов (оидии, бластоспоры, хламидоспоры, геммы);
3. изучение их под микроскопом, зарисовка и характеристика;
4. знакомство с органами бесполого размножения (зооспоры, спорангии, конидии);
5. изучение их под микроскопом, зарисовка и характеристика;
6. знакомство с типами конидиального спороношения (коремия, ложе и пикнида);
7. изучение их под микроскопом, зарисовка и сравнительная характеристика;
8. знакомство с формами полового процесса у низших и высших грибов;
9. сравнительная характеристика форм полового процесса и зарисовка спор.
10. знакомство с плодовыми телами сумчатых и базидиальных грибов;
11. сравнительная характеристика их и зарисовка;
12. анализ полученных данных;

13. формулирование выводов;
14. оформление отчёта;
15. защита работы.
16. для подготовки к защите отчёта следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Задание: 1. Начертить таблицу способов размножения грибов.

2. Рассмотреть, описать и зарисовать: а) споры вегетативного размножения грибов (оидии, хламидоспоры, геммы и бластоспоры); б) споры и спорообразующие органы бесполого репродуктивного размножения (спорангиоспоры в спорангиях, зооспоры в зооспорангиях, конидии на конидиеносцах); в) типы конидиального спороношения (коремия, ложа и пикнида); г) споры полового репродуктивного размножения (цисты, ооспоры, зигоспоры, сумкоспоры в сумках, базидиоспоры на базидиях); д) плодовые тела сумчатых грибов (клеистотеций, перитеций, апотеций); е) плодовые тела базидиальных грибов (шляпка на ножке, копытообразное, распростертое и т.д.); ж) типы гименофор плодовых тел базидиальных грибов.

Контрольные вопросы:

1. *Какими способами размножаются грибы?*
2. *Какие споры образуются у грибов при вегетативном размножении?*
3. *Споры и спорообразующие органы бесполого репродуктивного размножения грибов.*
4. *Сколько типов полового репродуктивного размножения характерны для грибов?*
5. *Какие плодовые тела имеют сумчатые грибы?*
6. *Какие плодовые тела имеют базидиальные грибы?*
7. *Что такое гименофор?*
8. *Как называются половые споры сумчатых грибов?*
9. *При планогамии какие споры образуются?*
10. *Половой процесс зигогамия для каких грибов характерна?*

Библиографический список

1. Семенкова, И. Г. Фитопатология : учебник для студ. вузов, обуч. По напр. Подготовки дипломированных специалистов «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» / И. Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – М. : Академия, 2003.
2. Минкевич, И.И. Фитопатология (Болезни древесных и кустарниковых пород). [Электронный ресурс] / И.И. Минкевич, Т.Б. Дорофеева, В.Ф. Ковязин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. – 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93002>

Тест

Укажите органы грибов:

1. Мицелий –

- а) вегетативное тело;
- б) половые споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.

3. Ризоморфы –

- а) видоизменения мицелия;
- б) половые споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.

5. Тяжи –

- а) видоизменения мицелия;
- б) вегетативные споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.

2. Зооспоры –

- а) вегетативное тело;
- б) половые споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.

4. Коремия –

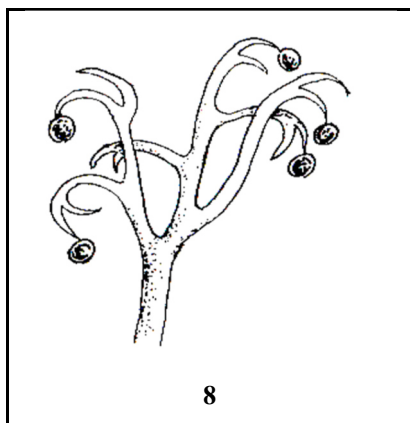
- а) группа конидиеносцев;
- б) половые споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.

6. Спорангиоспоры –

- а) вегетативное тело;
- б) половые споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.

7. Хламидоспоры –

- а) вегетативные споры;
- б) половые споры;
- в) плодовое тело;
- г) бесполое споры.



- а) спорангий со спорангиоспорами;
- б) зооспорангий с зооспорами;
- в) конидиеносец с конидиями.