



# Модуль Плесневые грибы

Методические рекомендации  
по организации урочной и внеурочной  
деятельности в рамках модуля

Для возраста

**7 класс**

Трудоемкость

**2 часа**



[htweek.ru](http://htweek.ru)

Модуль разработан на основе УМК Пасечника В.В., Пономаревой И.Н., Сониной Н.И. и предназначен для освоения в 7 классе

- в сентябре (УМК Пасечника В.В. (концентрический курс, предметная линия «Линия жизни»);
- в октябре – ноябре (УМК Сониной Н.И. «Живой организм»);
- в марте-апреле (УМК Пасечника В.В. (линейный курс) и Пономаревой И.Н. (линейная структура))

Тема модуля может быть включена в программу 6 класса в случае работы по УМК «Сферы жизни» и в программу 5 класса при работе по УМК Пономаревой И.Н. (концентрический курс).

В учебном плане, в зависимости от используемого образовательным учреждением УМК, на изучение царства Грибы отводится от двух до восьми учебных часов. Очень важно, чтобы в процессе освоения материала о грибах обучающиеся поняли, почему грибы занимают особое положение в системе органического мира, выделяются в самостоятельное царство наряду с царствами растений и животных. Главное внимание при изучении особенностей строения грибов должно быть сосредоточено на выявлении их биологических особенностей как самостоятельного царства живой природы, их роли в природе и жизни человека.

Однако, это понимание дается обучающимся довольно сложно. И связано это с тем, что на уроках при изучении грибов в качестве наглядного материала используются чаще всего имеющиеся в школьной лаборатории муляжи шляпочных грибов и плодовые тела трутовиков, что не дает обучающимся представления об особенностях их внутреннего строения, а такие понятия как «гифа», «мицелий» остаются для них только отвлеченными терминами. Возможно, с этим связано то, что с заданиями, содержащими вопросы о строении грибов, справляется, согласно отчетам ФИПИ, лишь небольшой процент выпускников школы.

Понимание отличия грибов от других царств живой природы невозможно без изучения особенностей строения грибной клетки, особенностей питания и размножения грибов. А это возможно только при практической деятельности обучающихся. Во многих методических рекомендациях предлагается использовать в большем объеме объекты натуральной наглядности для наблюдений, опытов, учебных исследований. Наиболее доступными из таких объектов являются в том числе плесневые грибы.

Модуль состоит из двух учебных часов, из которых 1 час – урочное время и 1 час – внеурочное занятие. Урочная часть модуля посвящена знакомству со строением, особенностям питания и размножения плесневых грибов. На внеурочном занятии школьники смогут сконструировать макет хлебницы, в которой созданы условия, предотвращающие появление плесени или макет мини-фермы для выращивания грибов в домашних условиях.

В том случае, когда на изучение темы отводится 2 часа, часть теоретического материала выдается обучающимся в виде текстов-подсказок и дополнительной информации до или после проведения урока. Если на изучение грибов выделяется больше двух часов, урок и внеурочное занятие лучше проводить после того, как обучающиеся познакомятся с общей характеристикой грибов и особенностями строения, питания и размножения шляпочных грибов. В этом случае они смогут при проведении учебного исследования закрепить и расширить имеющиеся знания и применить их для объяснения условий, которые необходимо создать для стимуляции или ингибирования роста грибов при выполнении проекта.

Для мотивирования обучающихся предлагается два видеофрагмента. Учитель может выбрать один на свое усмотрение.

При постановке учебной задачи необходимо стимулировать школьников к постановке вопросов исследовательского характера и предположений на основе имеющихся знаний и опыта.

После просмотра видеофрагмента необходимо организовать обсуждение увиденного. Если при обсуждении того, какие признаки необходимо исследовать, чтобы отнести организм к той или иной систематической группе, у обучающихся возникнут затруднения, необходимо вспомнить, какие признаки (особенности внешнего и внутреннего строения, биохимические особенности, процессы жизнедеятельности, особенности строения клеток, особенности размножения) использует современная систематика для классификации организмов.

Обсуждение можно организовать как фронтально, так и в малых (3-5 человек) группах. Учителю необходимо фиксировать ответы обучающихся. Можно организовать работу таким образом, что каждая группа (при групповой работе) или каждый обучающийся (при индивидуальной работе) по очереди высказывает свои вопросы и предложения. При этом вопросы и предложения не должны повторяться. За этим должен следить учитель.

Работу по выполнению исследовательских заданий обучающиеся могут выполнять как индивидуально, так и в группах по 2 человека. При работе в группе обучающиеся имеют возможность обсудить имеющиеся предположения и полученные результаты и прийти к общему выводу.

После того, как обучающиеся в группах обсудили, какие признаки являются основными для того, чтобы можно было отнести плесень к царству «Грибы», учителю необходимо на общем листе бумаги или на доске зафиксировать эти признаки. Это поможет обучающимся составить план проведения исследования и выяснить, какие (чьи) гипотезы подтвердились, на какие вопросы им удалось найти ответ во время работы над модулем.

После того, как список вопросов и предложений будет собран, необходимо организовать работу по объединению вопросов и предположений в тематические группы. Возможные группы вопросов:

Есть ли у плесени плодовое тело (мицелий)?

Каковы особенности строения клетки плесени?

Как могут размножаться эти организмы?

Как происходит питание плесени?

После того, как обучающиеся в группах обсудили, какие признаки являются основными для того, чтобы можно было отнести плесень к царству «Грибы», учителю необходимо на общем листе бумаги или на доске зафиксировать эти признаки. Это поможет обучающимся составить план проведения исследования.

Дополнительные материалы (текст 1 и текст 2) могут быть трудны для понимания в слабых классах и в том случае, когда на освоение темы «Грибы» отводится 2 урока (УМК под редакцией И.Н. Пономаревой, линейная структура) или 3 урока (УМК Пасечника В.В., предметная линия «Линия жизни»). Поэтому их целесообразно использовать в сильных классах, и классах, работающих по УМК Сонин М.И. «Живой организм», где на тему «Грибы» отводится 8 часов. Для того, чтобы обучающиеся могли дома поработать с текстом дополнительных материалов, тексты этих материалов учителю необходимо распечатать заранее.

## Выращивание белой плесени *Mucor*

Споры этого гриба из класса фикомицетов всегда есть в жилых помещениях, куда они попадают с токами воздуха, а также в различных сельскохозяйственных продуктах (овошах, картофеле, фруктах и т. д.).

Вырастить белую плесень можно несколькими способами.

### Способ 1.

Оборудование: кусочек белого хлеба, чашка Петри, химический стакан, фильтровальная бумага.

1. На дно чашки Петри положите 2-3 слоя фильтровальной бумаги. На фильтровальную бумагу налейте немного воды так, чтобы она стала влажной.
2. В чашку Петри на фильтровальную бумагу положите кусочек белого хлеба и накройте химическим стаканом.
3. Поставьте чашку Петри в теплое место (20-25°C) на несколько дней. Следите за тем, чтобы фильтровальная бумага была постоянно влажной.



## Способ 2.

Оборудование: кусочек белого хлеба, плотно закрывающийся пластиковый контейнер, бутылка с распылителем, вода.

1. Возьмите бутылку с распылителем и слегка опрыскайте хлеб водой. Хлеб не должен промокнуть. Просто распылите на него немного влаги, чтобы стимулировать рост плесени. Достаточно один раз брызнуть на него из распылителя.
2. Положите кусочек хлеба в пластиковый стакан и плотно закройте его. В течение всего последующего эксперимента следует держать емкость закрытой, чтобы из нее не просочились споры плесени, которую вы выращиваете на хлебе
3. Поставьте стакан в теплое место (20–25°C) на несколько дней

Через несколько (5–7) дней на хлебе появится грибница мукора, а еще через несколько дней над грибницей поднимутся тонкие гифы, несущие черные головки – спорангии со спорами.

### Развитие плесени



Свет для роста плесени не требуется.

Вы можете использовать в качестве объектов для выращивания плесени фрукты, овощи. Хорошо развивается плесень на апельсинах, перце.

Для проведения занятия можно также использовать покрытые плесенью кусочки сыра.

## Внешний вид плесени

### На хлебе



### На сыре



## Внешний вид плесени

### На апельсинах



### На перце

## Приготовление препарата плесневого гриба

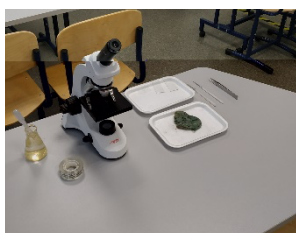
Оборудование: микроскоп, стаканчик с водой, пипетка, 2 предметных стекла, 2 покровных стекла, кусочек хлеба (апельсина, перца и т.д.) с плесенью, пинцет, препаровальная игла, лабораторный поднос.

1. При помощи пинцета возьмите немного гриба с субстрата и поместите на предметное стекло.
2. На стекле при помощи препаровальных игл как можно сильнее измельчите объект.

3. Добавьте на предметное стекло с участком грибницы каплю воды.
4. Накройте покровным стеклом.
5. Рассмотрите гифы гриба, плодовое тело и споры под микроскопом при малом увеличении. Можно рассмотреть гифы – спорангиеносцы и спорангии.
6. Рассмотрите микропрепарат при большом увеличении. Можно рассмотреть клетки грибницы.
7. При помощи пинцета возьмите немного гриба с субстрата и поместите на второе предметное стекло и при помощи препаровальных игл как можно сильнее измельчите объект.
8. Накройте сухой микропрепарат покровным стеклом.
9. Перед просмотром нанесите капельку воды под один край покровного стекла. Пронаблюдайте, как от воды лопаются головки и разлетаются споры гриба.

## Приготовление препарата плесневого гриба

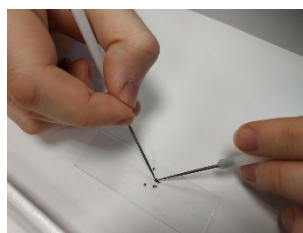
оборудование



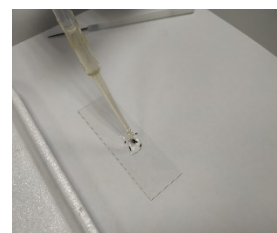
отделили участок  
грибницы



поместили на  
предметное стекло

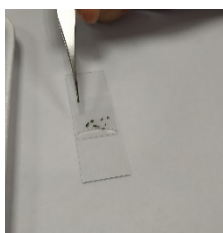


добавили каплю  
воды

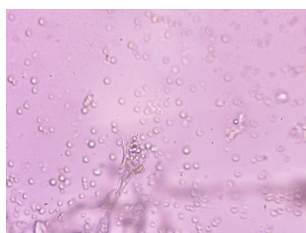


### Приготовление препарата плесневого гриба

накрыли  
покровным  
стеклом



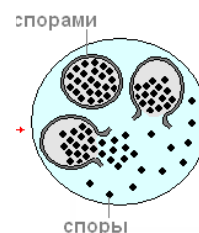
микропрепарат  
плесени



нанесли каплю воды  
на край покровного  
стекла



разлетевшиеся  
споры гриба



Приготовление материала для исследования распространения мицелия плесневого гриба в субстрате

Оборудование: лупа, кусочек хлеба (лучше горбушка) с плесенью, острый нож, препаровальная игла, чашка Петри или лабораторный поднос.

1. Препаровальной иглой отодвиньте часть плесени в сторону. Отметьте состояние пищевого продукта под ней.
2. При помощи острого ножа срежьте верхний заплесневелый слой с хлеба. Если Вы работаете с апельсином, снимите покрытую плесенью кожуру.
3. При помощи лупы рассмотрите поверхность хлеба. Особое внимание обратите на поры. Вы увидите тонкие белые нити. Это-гифы гриба. Если в качестве объекта исследования выбран апельсин, рассмотрите внимательно поверхность под кожурой. Разделите апельсин на дольки и с помощью лупы рассмотрите внимательно их поверхность.
4. Разрежьте хлеб. С помощью лупы посмотрите, на какую глубину проникают гифы грибницы. Особое внимание обратите на внешний слой среза: цвет мякоти здесь более светлый.

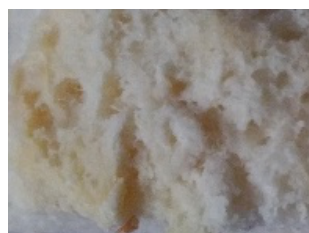
Приготовление материала для исследования распространения мицелия плесневого гриба в субстрате

оборудование

срезали покрытый плесенью верхний слой

гифы гриба в порах

гифы гриба в верхнем слое



При недостатке времени в слабых и медленно работающих классах вместо проведения исследования среза хлеба можно предложить обучающимся рассмотреть 2-3-дневную экспозицию куска хлеба, с которого удалили видимый слой плесени.

Приготовление материала для исследования 2-3-дневная экспозиция куска хлеба, с которого удалили видимый слой плесени

Оборудование: кусочек хлеба (лучше горбушка) с плесенью, чашка Петри или лабораторный поднос, плотно закрывающийся пластиковый стакан.

1. При помощи острого ножа срежьте верхний заплесневелый слой с хлеба.
2. Положите хлеб в пластиковый стакан и плотно закройте его.
3. Поставьте стакан в теплое место (20-25°C) на несколько дней
4. На следующий день или через день на поверхности хлеба появится плесень.



Рабочие инструменты – пинцеты, препаровальные иглы, ножи – несут в себе потенциальную опасность, поэтому при работе с ними необходимо провести предварительный инструктаж по технике безопасности.

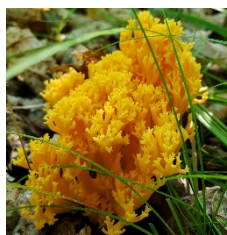
Сравнив результаты своего исследования с информационной таблицей «Общая характеристика царства Грибы» обучающиеся увидят, что не все признаки грибов им

удалось обнаружить у плесени. Важно подвести их к мысли о том, что для выявления некоторых признаков необходимо специальное оборудование и знания, которые у них на данном уроке и этапе обучения отсутствовали.

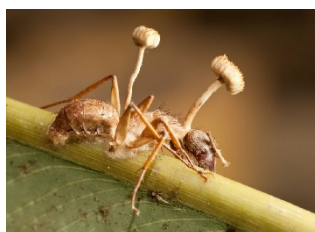
Для обсуждения роли плесневых грибов в природе необходимо подготовить фотографии грибов. В зависимости от возможностей учебного учреждения фотографии можно распечатать и раздать на парту (группу) или демонстрировать на экране.



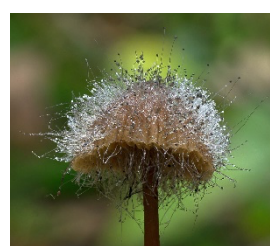
## Плесень на древесине



## Плесень на трупах насекомых



## Плесень на почве



## Плесень на грибах

Обучающиеся формулируют, записывают и высказывают предположения о роли плесневых грибов в режиме мозгового штурма. Учитель комментирует полученный список и, работая фронтально, школьники вычлняют основную работу плесневых грибов в экосистеме.

При наличии времени, при обсуждении с обучающимися роли плесневых грибов в обеспечении процессов разложения органических веществ можно показать опыт с дрожжами.

Если времени на уроке не останется, к вопросу о роли плесневых грибов в природе можно обратиться еще раз на уроке, посвященном изучению роли грибов в природе и жизни человека. Для того, чтобы обучающиеся смогли лучше себе представить планетарную роль плесневых грибов по возвращению веществ в круговорот веществ, можно также показать обучающимся эксперимент по питанию дрожжей и пояснить, что подобное происходит и при питании плесневых грибов.

#### Демонстрация «Выделение дрожжами углекислого газа»

Оборудование: две плоскодонные колбы с пробками, 10 г сахара, 40 г дрожжей, лучина, спички, восковые мелки.

1. В две плоскодонные колбы налейте по 200 мл воды.
2. В первую колбу поместите 10 г сахара и 20 г дрожжей. Закройте колбу пробкой. Подпишите колбу (например, «опыт»).
3. Во вторую колбу поместите 20 г дрожжей. Закройте колбу пробкой. Подпишите колбу (например, «контроль»).
4. Через 2-3 часа окраска раствора в колбе №1 изменится.
5. Зажгите лучину и опустите ее сначала в контрольную колбу, а затем в опытную.

Обсудите с обучающимися результаты.

Выполнение тестового задания (если позволит время - в классе, или в качестве проверки домашнего задания на следующем уроке)

Рекомендуется предложить обучающимся ответить на вопросы теста, выбрав в каждом задании только один правильный ответ.

1. Плесень или белый налет на хлебе образует:

- а) мицелий шампиньонов
- б) мукор
- в) дрожжи
- г) колония бактерий

---

2. Каким способом преимущественно разносятся споры плесневого гриба?

- а) по воде
- б) при контакте с телом животного
- в) через грязную почву
- г) по воздуху

3. У грибов споры развиваются:

- а) в гифах
- б) в микоризе
- в) в спорангиях
- г) в почках

4. Плодовое тело грибов образуют:

- а) гифы
- б) корни
- в) плоды с семенами
- г) укороченный стебель с почками

5. По типу питания плесневые грибы являются организмами:

- а) гетеротрофными
- б) автотрофными
- в) фотосинтезирующими
- г) хемосинтезирующими



## Ключ к тесту и оценивание

Ключ к тесту: 1б, 2г, 3в, 4а, 5а.

5 баллов – вы отлично поняли и запомнили особенности строения и жизнедеятельности плесневых грибов;

4-3 балла – вы частично запомнили, по каким признакам плесень относится к царству Грибы;

2-0 баллов – вы не смогли пока запомнить, по каким признакам ученые выделили грибы в отдельное царство.

## Инженерные решения

На внеурочном занятии школьники смогут сконструировать макет хлебницы, в которой созданы условия, предотвращающие появление плесени или макет мини-фермы для выращивания грибов в домашних условиях. В зависимости от возможностей образовательного учреждения и подготовленности обучающихся учитель может использовать для проведения занятия как только один из имеющихся вариантов сценария, так и предложить школьникам самим выбрать, что бы они хотели сконструировать: хлебницу или мини-ферму.

В том случае, если обучающимся будет предложено на их выбор сконструировать обе модели, необходимо предусмотреть два больших стола, на которых вы разместите материалы и оборудование, необходимые для выполнения проектов. Необходимо, чтобы эти столы находились на достаточном расстоянии друг от друга для того, чтобы обеспечить обучающимся свободный доступ к материалам.

Создание хлебницы дает возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера – конструктора, поэтому для организации работы по проектированию важно обеспечить возможность самостоятельной работы всех учеников. Лучше, если обучающиеся объединятся в группа по 3-4 человека, создадут свои «конструкторские бюро». Это позволит закрепить у обучающихся умение взаимодействия в группе для поиска оптимального решения и позволит учителю готовить меньшее количество необходимого оборудования и материала, необходимого для выполнения проекта. При подготовке оборудования лучше подготовить количество возможных комплектов для всех групп.

## Оборудование, необходимое для создания хлебницы

Льняной мешочек



можно заменить льняным  
кухонным полотенцем

Деревянный ящик с  
крышкой не менее  
25x10x15



можно заменить  
картонной коробкой с  
крышкой не менее  
25x10x15

Пластиковый контейнер с  
крышкой 5-10 литров



Пластиковые пакеты для  
пищевых продуктов



Избыточный материал  
при изготовлении  
хлебницы

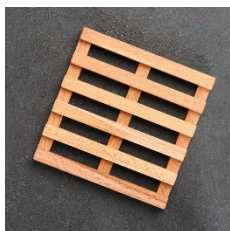
Пакеты из крафт-бумаги



Ложка пластиковая  
одноразовая



Подставка в виде  
решетки



Может быть выполнена  
из разного материала, но  
должна соответствовать  
размеру выбранного  
контейнера

Плотный картон



Можно использовать  
гофрокартон от коробок

Пластиковый контейнер  
для соуса



Удобно использовать для  
сыпучих веществ

Силикагель в пакетах



Можно использовать  
пакетики с силикагелем  
из коробок с обувью

Соль крупная



Можно положить все для  
того, чтобы обучающиеся  
выбрали на свое  
усмотрение, или  
использовать набор,

Рис



наиболее доступный для учителя.

Сода



Уголь древесный или активированный



Древесные опилки



Высушенные корки цитрусовых



Масло чайного дерева,  
масло эвкалипта,  
гвоздичное масло, масло  
семян грейпфрута,  
эвкалиптовое масло



Можно положить все для  
того, чтобы обучающиеся  
выбрали на свое  
усмотрение, или  
использовать то, что  
наиболее доступно для  
учителя.

Порошок горчицы



Ватные диски



Для нанесения эфирных  
масел

Все необходимые для выполнения работы материалы и оборудование лучше разложить на одном большом столе. Необходимо также подготовить рабочие места для групп (по количеству «конструкторских бюро»).

Деревянные ящики с крышкой можно изготовить в школьной мастерской (при ее наличии). Деревянные ящики можно заменить картонными коробками.

До начала проектирования предложите обучающимся посмотреть видеофрагмент «Умная хлебница»

<https://yandex.ru/video/preview/?text=умная+хлебница+видео&path=wizard&parent-reqid=1628522410815267-13165787510048174720-sas2-0825-sas-l7-balancer-8080-BAL-> (с 13-й по 101 секунды) и раздайте тексты, представленные в текстах-подсказках. Обратите внимание обучающихся на то, что их выбор необходимой комплектации для будущей хлебницы должен быть обоснованным.

После представления группами сконструированных ими хлебниц учителю необходимо организовать с обучающимися обсуждение того, какие трудности возникли у них в процессе работы, решение какой проблемы оказалось наиболее сложным, над чем еще стоит подумать.

## Возможные варианты модели хлебницы



Если в рабочей программе на изучение грибов выделяется больше двух часов, можно предложить обучающимся испытать созданные ими хлебницы, используя в качестве контроля батон, помещенный в пластиковый пакет. Через неделю посмотреть, что произошло с хлебом в созданных обучающимися хлебницами, сравнить с контрольным образцом, обсудить итоги испытаний.

Создание модели грибной мини-фермы дает возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера – конструктора, поэтому для организации работы по проектированию важно обеспечить возможность самостоятельной работы всех учеников. Лучше, если обучающиеся объединятся в группа по 3-4 человека, создадут свои «конструкторские бюро». Это позволит закрепить у обучающихся умение взаимодействия в группе для поиска оптимального решения и



позволит учителю готовить меньшее количество необходимого оборудования и материала, необходимого для выполнения проекта. При подготовке оборудования лучше подготовить количество возможных комплектов для всех групп.

До начала проектирования раздайте обучающимся тексты, представленные в текстах-подсказках и предложите посмотреть видеофрагмент «Выращивание шампиньонов»

[https://yandex.ru/video/preview/?text=условия%20выращивания%20шампиньонов%20в%20домашних%20условиях&path=wizard&parent-reqid=1626374874903173-7232553852345056118-vla1-4209-vla-l7-balancer-prod-8080-BAL-946&wiz\\_type=vital&filmId=5567204342417880182](https://yandex.ru/video/preview/?text=условия%20выращивания%20шампиньонов%20в%20домашних%20условиях&path=wizard&parent-reqid=1626374874903173-7232553852345056118-vla1-4209-vla-l7-balancer-prod-8080-BAL-946&wiz_type=vital&filmId=5567204342417880182).

Обратите внимание обучающихся на то, что им необходимо создать условия, необходимые для роста грибов.

При подготовке оборудования лучше подготовить количество возможных комплектов для всех групп.

Оборудование, необходимое для создания грибной мини-фермы		
Мицелий шампиньона (лучше зерновой) или вешенки		Продается в интернет-магазинах
Субстрат для выращивания шампиньонов		Можно купить в интернет-магазинах или приготовить самостоятельно
Грунтовая смесь для комнатных растений или торф		

Конский навоз		
Известняковая/доломитовая крошка		
Мел		
Пластиковый контейнер с крышкой 10-15 литров		
Термометр-гигрометр электронный или гигрометр, термометр жидкостной		Можно заменить отдельно гигрометром и жидкостным термометром



Совок садовый		
Пульверизатор		Можно использовать насадку для разбрызгивания воды на пластиковую бутылку

Все необходимые для выполнения работы материалы и оборудование лучше разложить на одном большом столе. Необходимо также подготовить рабочие места для групп (по количеству «конструкторских бюро»).

Субстрат для выращивания шампиньонов можно приобрести как готовый, так и приготовить самостоятельно. Школьники также могут приготовить субстрат самостоятельно. Но лучше использовать субстрат, приготовленный заранее учителем.

## Приготовление субстрата для выращивания шампиньонов

На 60 мл мицелия: 5 литров грунтовой смеси для комнатных растений или торфа, 5 литров конского навоза, 0,8 литра воды, 0,7 литра известняковой/доломитовой крошки, 150 г мела.

В интернет-магазинах можно приобрести также готовые наборы для выращивания вешенки с подробной инструкцией.



После представления группами сконструированных ими ферм учителю необходимо организовать с обучающимися обсуждение того, какие трудности возникли у них в процессе работы, решение какой проблемы оказалось наиболее сложным, над чем еще стоит подумать.

Созревание шампиньонов происходит спустя 3-4 месяца после посадки мицелия.

Возможные варианты грибной мини-фермы



ОБОРУДОВАНИЕ (полный перечень с указанием количества приведен в файле «комплектация»).