



Модуль Плесневые грибы

УЧЕБНЫЕ СЦЕНАРИИ

Для возраста

7 класс

Трудоемкость

2 часа



htweek.ru

Учебные материалы (сценарий; 45+45)

Урочная деятельность (45 минут)

Мотивационная часть (4 минуты)

У.: Сегодня мы с вами познакомимся с удивительными живыми существами. Эти организмы окружают нас повсюду, но чаще всего мы их просто не замечаем.

Посмотрите небольшой видеофрагмент (первые 70 секунд)

https://yandex.ru/video/preview/?text=видео%20пост%20плесени&path=wizard&parent-reqid=1620232109095907-672051008044354849700179-production-app-host-man-web-yp-49&wiz_type=vital&filmId=1770720730867161962, или (с 50-й по 137 секунду)

<https://news.mail.ru/society/43295506/>.

Давайте теперь обсудим то, что вы увидели.

Как вы думаете, что это за объект?

К объектам живой или неживой природы мы его можем отнести?

Встречались ли вы с этими организмами?

Где вы встречали подобные организмы?

А видели ли вы их у себя дома?

Где в квартире их можно встретить особенно часто?

Как обычно вы называете эти организмы?

Какие особенности данного организма мы должны исследовать для того, чтобы отнести его к той или иной группе живых организмов?

Учебно-исследовательская часть

(40 минут)

Постановка задачи (3 минуты)





У.: Вы на уроках познакомились с представителями шляпочных грибов. Живые объекты из видео вместе с известными вам лисичками, подберезовиками, опятами также относятся к грибам. Это – плесневые грибы.

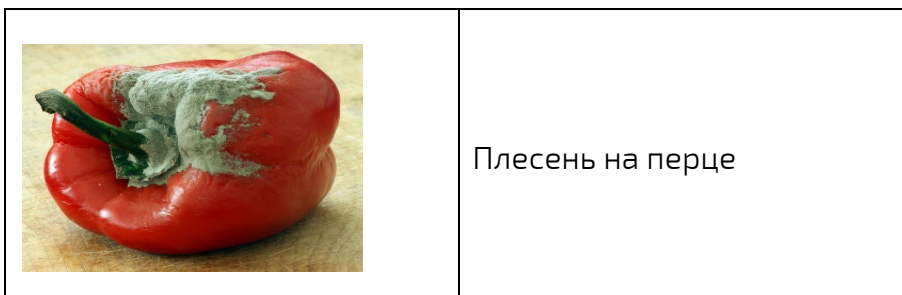
Ученые считают, что грибы являются самой многочисленной группой организмов. Они предполагают, что существует около 1,5 миллионов видов грибов. В настоящее время описано более 100 тысяч видов. Если вам интересно узнать, когда появились на нашей планете грибы, как шла их эволюция, какие существуют гипотезы происхождения грибов, историю изучения грибов, вы можете в свободное время прочитать тексты 1, 2, 3 раздела «Дополнительная информация».

Исследовательское задание №1

«Разве это гриб?»

Посмотрите, как может выглядеть плесень на продуктах и сравните с тем, что лежит у вас на столах.

Плесень на хлебе	
	
	Плесень на сыре
	Плесень на апельсине



Плесень на перце

Перед вами кусочек заплесневелого хлеба (корки апельсина).

Сделайте предположение:

Предположите, какие исследования мы должны провести, на какие вопросы ответить, чтобы узнать, относится ли плесень к царству грибов.

Шаг 1. Формулирование плана проведения исследования (5 минут).

Вспомните, какие особенности строения, размножения и жизнедеятельности характерны для организмов, относящихся к царству грибов. Вы можете записать признаки общим списком. Но можно оформить их в виде таблицы. (Красным цветом выделен пример заполнения таблицы).

№	элемент строения	признак	проявление признака (шляпочные грибы)	
1	Клетка	Оболочка	Толстая, состоит из хитина	
2				
...				

После того, как вы закончите работу, сравните все списки признаков, которые вам удалось вспомнить.

Обсудите, и выделите в таблице, какие признаки являются основными для того, чтобы мы смогли отнести плесень к царству грибов?

Шаг 2. Изучение плесени с помощью увеличительных приборов (5 минут).

Давайте теперь на практике проверим, действительно ли такие непохожие на привычные нам шляпочные грибы организмы относятся к этому царству?

Вы можете работать индивидуально или в парах.

Приготовьте микропрепарат плесени. Воспользуйтесь для этого инструкцией текста-подсказки №1 «Приготовление препарата плесневого гриба».

Для работы вам понадобится:

- кусочек хлеба (апельсина, перца и т.д.) с заранее выращенной плесенью
- микроскоп
- стаканчик с водой
- пипетка
- предметное стекло
- покровное стекло
- пинцет
- препаровальная игла.

Установите препарат под микроскоп, найдите участок, где хорошо видны клетки плесени.

Постарайтесь крупно зарисовать (соблюдая правила выполнения биологического рисунка) или сфотографировать увиденное.

Какие признаки грибов вы смогли обнаружить у плесени?

Если вам сложно разобраться в том, что вы видите под микроскопом, обратитесь к тексту-подсказке №2.

Шаг 3. Составление «списка доказательств» принадлежности плесени к грибам (3 минуты).

В составленном вами списке особенностей строения, размножения и жизнедеятельности характерных для организмов, относящихся к царству грибов, подчеркните, какие признаки грибов вы смогли обнаружить у плесени.

Если вы работали с таблицей, внесите эти признаки в четвертый столбик таблицы.

Давайте посмотрим на составленную вами таблицу, в которую вы внесли признаки царства Грибы. В «шапке» четвертого столбика таблицы напишите «проявление признака (плесень)» и в этом столбце запишите, какие признаки грибов вы смогли обнаружить у плесени.

№	элемент строения	признак	проявление признака (грибы)	проявление признака (плесень)
1	Клетка	Оболочка	Толстая, состоит из хитина	
2				
...				

Исследовательское задание №2

«Откуда берется плесень?»

Я положила в один контейнер обычный сыр и сыр с голубой плесенью, но так, чтобы они находились в разных частях контейнера и не касались друг друга. Через некоторое время я заметила, что на обычном сыре тоже появилась голубая плесень. Каким-то образом она «переселилась» на соседний кусочек сыра. Как вы думаете, как плесневые грибы появляются на наших продуктах?

Шаг 1. Формулирование гипотез (3 минуты).

Вспомните, как происходит размножение шляпочных грибов?

Предположите, как может размножаться и распространяться плесень?

Поработайте в парах, запишите ваши предположения.

Шаг 2. Проведение исследования (5 минут).

Давайте проверим ваше предположение и приготовим еще один препарат плесневого гриба. Воспользуйтесь для этого текстом-подсказкой №3 «Приготовление сухого препарата плесневого гриба».

Для работы вам понадобится:

- кусочек хлеба (апельсина, перца и т.д.) с плесенью
- микроскоп
- стаканчик с водой
- пипетка
- предметное стекло
- покровное стекло
- пинцет
- препаровальная игла.

Что вы наблюдаете? Как это может быть связано с распространением плесени?

Постарайтесь зарисовать или сфотографировать увиденное.

Продолжайте работу со списком признаков грибов или внесите результаты вашего наблюдения в таблицу.

Исследовательское задание №3

«Можно ли «очистить» хлеб от плесени?»

Есть мнение, что, если срезать с хлеба слой с плесенью (снять с апельсина покрытую плесенью кожуру), оставшийся продукт можно употреблять в пищу, так как плесень мы уже удалили.

Шаг 1. Формулирование гипотез и плана проведения исследования (3 минуты).

Согласны вы с этим утверждением? Вспомните, приходилось ли вам дома бороться с плесенью. Запишите свое мнение. Если вы работаете в паре, обсудите друг с другом, можно ли употреблять в пищу продукт, с которого удалили плесень. Если ваши мнения расходятся, запишите их все. Не забудьте записать и хотя бы по одному аргументу в пользу каждого мнения.

Как вы думаете, как это можно проверить на практике (помните, что заплесневелый хлеб/апельсин/перец у вас есть)?

Запишите в тетради план действий по проверке ваших предположений.

Подумайте, какие инструменты и оборудование вам понадобятся для проведения этого исследования?

Подготовьте себе рабочее место, инструменты и начинайте исследование!

Шаг 2. Изучение заплесневелого объекта (5 минут).

Проведите исследование самостоятельно, не забывайте про правила поведения в лаборатории и соблюдайте технику безопасности.

Проверьте наличие всего необходимого:

- хлеб /апельсин/перец (объект) с плесенью
- лупа
- чашка Петри или лабораторный поднос
- острый нож
- препаровальная игла.

Препаровальной иглой отодвиньте часть плесени в сторону. Опишите состояние пищевого продукта под ней.

При помощи острого ножа срежьте верхний заплесневелый слой с объекта и рассмотрите при помощи лупы поверхность. Особое внимание обратите на поры.

Разрежьте объект. Особое внимание обратите на внешний слой среза: цвет мякоти здесь более светлый. С помощью лупы рассмотрите, до какой глубины изменен цвет мякоти. Как вы думаете, почему цвет мякоти объекта изменился?

Если в качестве объекта исследования выбран апельсин, снимите покрытую плесенью кожуру и рассмотрите внимательно поверхность под кожурой. Разделите апельсин на дольки и с помощью лупы рассмотрите внимательно их поверхность.

Что вы обнаружили? Что это такое?

Постарайтесь крупно зарисовать (соблюдая правила выполнения биологического рисунка) или сфотографировать увиденное.

Если у вас возникли затруднения при приготовлении и рассматривании препарата, воспользуйтесь текстом-подсказкой №4.

Шаг 3. Формулирование выводов по результатам проведения исследований (5 минут).

Пришло время проверить ваши гипотезы. В списке ваших предположений отметьте то, которое подтвердилось в результате проведенного вами исследования.

Дополнительную информацию о влиянии плесневых грибов на организм человека вы сможете узнать, прочитав дома тексты №4 и №5 из раздела «Дополнительная информация».

Проанализируйте записи, сделанные в ваших таблицах по результатам исследования. Что общего у плесневых грибов с так непохожими на них внешне шляпочными грибами? По каким признакам плесень можно отнести к царству грибов? Сформулируйте и запишите вывод по результатам проведенного вами исследования.

Сравните сформулированный вами вывод с признаками царства грибов, представленными в справочной таблице (текст №5). Отметьте, какие ваши предположения совпали с мнением ученых. Как вы думаете, почему не все признаки царства грибов вы смогли обнаружить у плесневых грибов?

А приходилось ли вам встречать плесневые грибы в природе - в лесу, на лугу, на садовом участке?

Сбор и фиксация ответов (5 минут).

Посмотрите на фотографии этих грибов. Встречались ли вы с такими грибами? Где их чаще всего можно встретить?

Посмотрите на результаты опыта с еще одной группой грибов – дрожжами, который был заложен заранее. В одной пробирке (контроль) – дрожжи, помещенные в воду. Во вторую пробирку (опыт) были помещены дрожжи, вода и сахар.

Как вы думаете, почему изменился раствор во второй пробирке? Почему погасла лучина? Что произошло с сахаром?

Так же происходит и питание плесневых грибов. Только в качестве источника пищи они используют отмершие части растений и животных.

Используя результаты опыта и имеющиеся у вас знания об особенностях питания грибов, попытайтесь объяснить роль плесневых грибов в э экосистеме.

Если вы хотите больше узнать о роли сапротрофных грибов в природе, можно в свободное время прочитать текст №6 в разделе «Дополнительная информация». Удивительные факты о грибах вы сможете узнать, прочитав в этом же разделе текст №7.

ИТОГОМ этого исследования является воссозданный обучающимися список признаков, по которым грибы выделены в отдельное царство живых организмов.

Внеурочное занятие, 45 минут

«Инженерные решения»

На этом занятии вам будет предложено 2 вида проектных работ – конструирование хлебницы и грибной фермы.

Постановка проектной задачи 1 (5 минут)

Сегодня вы сможете попробовать себя в роли инженеров-конструкторов. Из имеющегося в вашем распоряжении оборудования вы можете спроектировать и собрать хлебницу, в которой хлеб будет защищен от плесневых грибов, или создать макет мини-фермы для выращивания грибов в домашних условиях. Подумайте, что вам будет делать интереснее и приступайте к работе

Появление плесени на хлебе – явление, знакомое, наверное, многим из вас. Споры плесневых грибов присутствуют в воздухе всегда. И на кусочках хлеба, хранящихся в полиэтиленовых пакетах, пластиковых контейнерах и даже в хлебницах через некоторое время может вырасти плесень. А можно ли это как-то предотвратить?

Сегодня на занятии вы сможете попробовать себя в роли инженеров-конструкторов и разработать свою модель хлебницы.

Прежде, чем приступить к работе, прочитайте материал текстов-подсказок №1, 2, 3, 4, которые могут вам помочь при проектировании вашей хлебницы.

Объединитесь в группы. Это – ваше «конструкторские бюро». Задача каждой группы придумать и собрать из имеющегося в вашем распоряжении материалов хлебницу, в которой хлеб не будет черстветь и не покроется плесенью.

Решение задачи (35 минут)

Шаг 1. Отбор необходимого оборудования (5 минут)







В группе обсудите, при каких условиях быстрее всего развивается плесень, и какие условия, препятствующие ее росту, вам необходимо создать в сконструированной вами хлебнице.







Посмотрите небольшой видеоклип

<https://yandex.ru/video/preview/?text=умная+хлебница+видео&path=wizard&parent-reqid=1628522410815267-13165787510048174720-sas2-0825-sas-17-balancer-8080-BAL-> («Умная хлебница») и список имеющихся в вашем распоряжении материалов.

Список материалов и оборудования

Льняной мешочек или кухонное полотенце	
Деревянный (или картонный) ящик с крышкой	

Пластиковый контейнер с крышкой	
Пластиковые пакеты для пищевых продуктов	
Пакеты из крафт-бумаги	
Подставка в виде решетки	
Плотный картон	
Пластиковый контейнер для соуса	

Ватные диски	
Силикагель в пакетах	
Соль крупная	
Рис	
Сода	
Уголь древесный или активированный	

	
Древесные опилки	
Высушенные корки цитрусовых	
Масло чайного дерева, масло эвкалипта, гвоздичное масло, масло семян грейпфрута, эвкалиптовое масло	
Порошок горчицы	

Подумайте, что вам может понадобиться (с учетом той информации, которую вы нашли в справочных материалах). Возможно, вам будет удобнее соотнести требуемые для длительного хранения хлеба условия и необходимое для создания этих условий оборудование, если вы будете работать с таблицей. (Красным цветом выделен пример заполнения таблицы).

№	условия, требующиеся для длительного хранения хлеба	как можно создать эти условия	необходимые материалы и оборудование	дополнительное оборудование (при необходимости)
1	низкая влажность (меньше 60%)	положить в хлебницу вещество, поглощающее влагу	пакетик с силикагелем	
2				
...				

Шаг 2. Конструирование установки (10 минут)

Подойдите к столу, на котором разложены материалы и оборудование и отберите по составленному вами списку то, что вам необходимо. Сконструируйте свою модель хлебницы.

Подумайте, где лучше разместить сконструированную вами хлебницу.

Шаг 3. Представление и обсуждение результатов проектирования (15 минут)

Теперь давайте посмотрим на то, что у вас получилось. Каждая группа представит результат своей работы и попытается объяснить, какие в ней созданы условия для того, чтобы хлеб хранился достаточно долго, не черствел и не покрывался плесенью.

Подумайте и расскажите о сложностях, с которыми может столкнуться человек, который решит использовать разработанные вами установки у себя дома.

Пусть каждая группа по очереди представит результаты работы. Внимательно слушайте своих товарищей. Совпали ли ваши идеи? Какие группы предложили необычные решения?

Обратная связь по итогам решения проектной задачи (5 минут)

Обсудите и расскажите:

- получилось ли у вас в вашей установке создать оптимальные условия для хранения хлеба?
- решение какой проблемы оказалось для вас наиболее сложным?
- над чем еще необходимо подумать для того, чтобы можно было дома надёжно защищать хлеб от плесени?

Постановка проектной задачи 2 (5 минут)

Многие из вас, наверное, любят ходить в лес и собирать грибы. Но их сбор и употребление в пищу в свежем виде ограничен довольно коротким сезоном их роста. Конечно, существуют разные способы заготовки грибов – сушка, соление, маринование. Но при этом снижается пищевая ценность продукта. Конечно, в наших магазинах круглый год можно купить шампиньоны и вешенки. Но ведь можно попробовать вырастить грибы и у себя дома, чтобы в любой момент, вне зависимости от времени года почувствовать себя грибником.

Сегодня на занятии вы сможете попробовать себя в роли инженеров-конструкторов – вам предстоит сделать макет установки для выращивания грибов в домашних условиях.

Прежде, чем приступить к работе, посмотрите короткий видеофрагмент 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.

Объединитесь в группы. Это – ваше «конструкторские бюро». Задача каждой группы придумать и собрать из имеющегося в вашем распоряжении материалов макет домашней грибной мини-фермы.




Решение задачи (35 минут)

Шаг 1. Отбор необходимого оборудования (5 минут)

Прочитайте материал текста-подсказки 5, 6, 7. В группе обсудите, какие условия необходимо создать в грибной ферме для развития мицелия. Перед тем, как приступить к работе, посмотрите на список имеющихся в вашем распоряжении материалов.

Список материалов и оборудования

Мицелий шампиньона (лучше зерновой) или вешенки	
Субстрат для выращивания шампиньонов	
Пластиковый контейнер с крышкой 10-15 литров	
Термометр-гигрометр электронный	
Гигрометр	

Термометр	
Совок садовый	
Пульверизатор	

Субстрат для выращивания шампиньонов мы приготовили для вас заранее. Но если вы захотите сами дома приготовить почвенную смесь, вы можете воспользоваться текстом подсказки №8.

Подумайте, что вам может понадобиться (с учетом той информации, которую вы нашли в справочных материалах). Возможно, вам будет удобнее соотнести требуемые для выращивания шампиньонов условия и необходимое для создания этих условий оборудование, если вы будете работать с таблицей. (Красным цветом выделен пример заполнения таблицы).

№	условия, требующиеся для выращивания шампиньонов	как можно создать эти условия	необходимые материалы и оборудование	дополнительное оборудование (при необходимости)
---	--	-------------------------------	--------------------------------------	---

1	Влажности воздуха 70-85%.	опрыскивание из пульверизатора для повышения влажности, проветривание для понижения влажности.	Пульверизатор с водой, открывание крышки контейнера	
2				
...				

Шаг 2. Конструирование установки (10 минут)

Подойдите к столу, на котором разложены необходимые вам материалы и оборудование и отберите по составленному вами списку то, что вам необходимо. Попробуйте сконструировать модель грибной мини-фермы.

Не забудьте о том, что для роста грибов требуются определенные условия и подумайте, где лучше разместить сконструированную вами ферму.

Шаг 3. Представление и обсуждение результатов проектирования (15 минут)

У.: Теперь давайте посмотрим на то, что у вас получилось. Каждая группа представит результат своей работы и попытается объяснить достоинства своей модели. Какие в ней созданы условия для роста грибов и как они будут поддерживаться.

Подумайте и расскажите о сложностях, с которыми может столкнуться человек, который решит использовать разработанные вами установки у себя дома.

Пусть каждая группа по очереди представит результаты работы. Внимательно слушайте своих товарищей. Совпали ли ваши идеи? Какие группы предложили необычные решения?

Обратная связь по итогам решения проектной задачи (5 минут)

Обсудите и расскажите:

-
- получилось ли у вас в вашей установке создать оптимальные условия для роста грибов?
 - решение какой проблемы оказалось для вас наиболее сложным?
 - над чем еще необходимо подумать для того, чтобы можно было дома выращивать грибы.

Самооценка результатов образования

Пожалуйста, ответьте на вопросы.

чему я научился	моя самооценка	мои баллы
1. Я знаю, по каким признакам плесень относится к царству «Грибы».	да скорее да скорее нет нет	
2. Я могу приготовить микропрепарат плесени и найти под микроскопом все части гриба.	да скорее да скорее нет нет	
3. Я понял, какую огромную роль играют грибы в природе и в жизни человека.	да скорее да скорее нет нет	

4. Я понял, как появляется плесень в наших домах и как по внешнему виду продукта можно определить наличие плесени.	да скорее да скорее нет нет	
5. Я знаю, какие условия наиболее благоприятны для развития грибов.	да скорее да скорее нет нет	
6. Мне было интересно создавать хлебницу / модель домашней грибной мини-фермы.	да скорее да скорее нет нет	
7. Я научился так работать в группе, чтобы сделать работу более эффективно.	да скорее да скорее нет нет	

Теперь, опираясь на систему оценивания, переведите ваши ответы в баллы и подсчитайте общее количество баллов.

Ответ «да» – 5 баллов

Ответ «скорее да» – 3 балла

Ответ «скорее нет» – 1 балл

Ответ «нет» - 0 баллов

30-35 баллов – блестяще! Вы в совершенстве усвоили содержание модуля.

20-29 баллов – вы отлично поработали и усвоили большую часть предложенного материала, спасибо!

15 – 19 баллов – неплохо! Надеемся, вы узнали немало интересного и ещё вернётесь к темам, затронутым в модуле.

10 – 14 баллов – спасибо за старание!

0 – 9 баллов – возможно, вам стоит попробовать поработать с этим материалом ещё раз чуть позже.

Итогом проектной работы школьников является модель хлебницы/ модель домашней грибной мини-фермы..

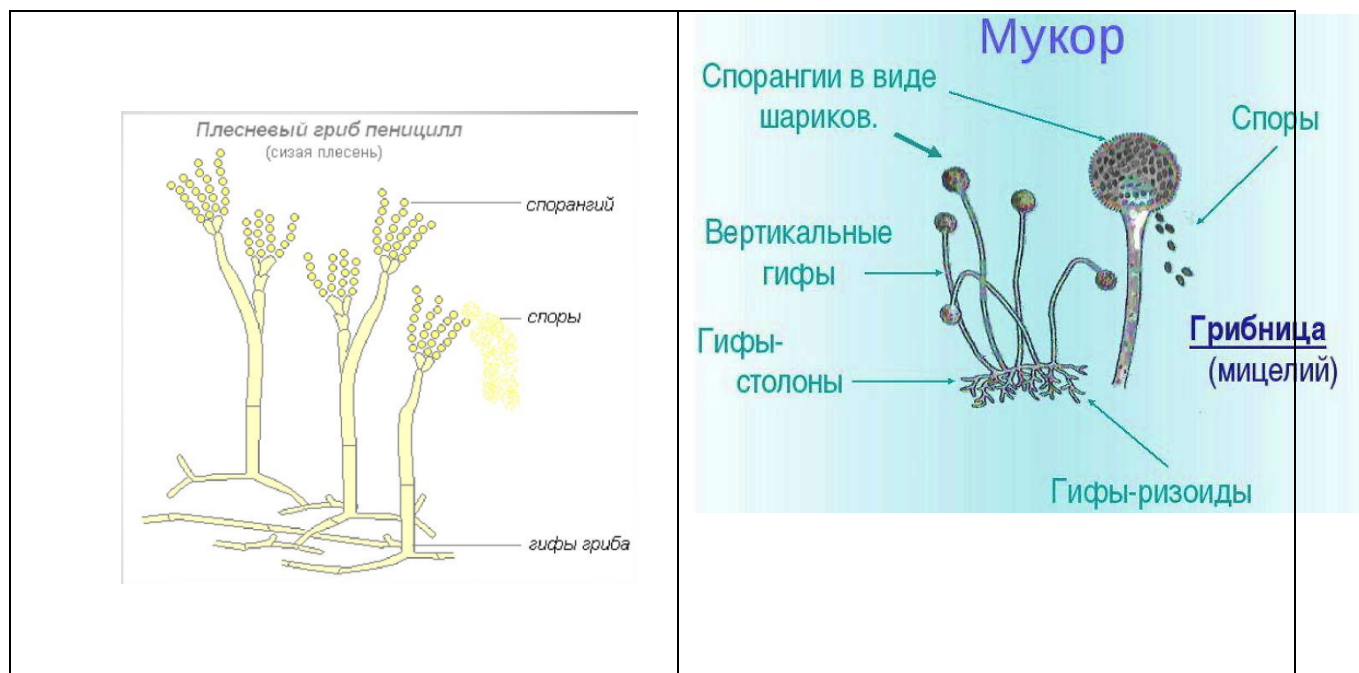
Урочная деятельность

Тексты-подсказки

Текст 1. Приготовление препарата плесневого гриба

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 препарат под микроскопом при малом увеличении.
6. Рассмотрите микропрепарат при большом увеличении.

Текст 2. Строение плесневых грибов под микроскопом



Текст 3. Приготовление сухого препарата плесневого гриба

1. При помощи пинцета возьмите немного гриба с субстрата, поместите на предметное стекло и при помощи препаровальных игл как можно сильнее измельчите объект.
2. Накройте сухой микропрепарат покровным стеклом.
3. Перед просмотром нанесите капельку воды под один край покровного стекла.

Текст 4. Приготовление материала для исследования распространения мицелия плесневого гриба в субстрате

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.

Текст 5. Общая характеристика царства Грибы

Эукариоты. Клетка содержит одно или несколько ядер.

Имеется клеточная стенка, состоящая из хитина.

Хлорофилл отсутствует.

В клетках имеется крупные вакуоли с клеточным соком.

Запасное питательное вещество – гликоген.

Неподвижны.

Растут в течение всей жизни (неограниченный рост) вершущей частью.

Размножение половое, бесполое, вегетативное. Преобладает размножение спорами.

По способу питания гетеротрофы. Всасывают питательные вещества всей поверхностью тела

Вегетативное тело – грибница (мицелий).

Грибница состоит из гиф.

Дополнительная информация

Текст 1. Время появления грибов

Грибы появились на нашей планете около 1,3 млрд. лет назад. Палеонтологические свидетельства разнообразия грибов немногочисленны, так как окаменелостей древнейших грибов сохранилось очень немного. Более устойчивы к воздействиям внешней среды споры грибов. Поэтому в палеомикологии широко используется спорово-пыльцевой анализ.

В палеозойской эре, в верхнем докембрии, обитали водные грибы, а уже в силуре (около 430 млн. лет назад) наблюдается переход грибов от водного образа жизни к наземному.

В мезозойскую эру (триасовый период, 225 млн. лет назад) параллельно с развитием голосеменных растений возникает эктомикориза (образуется на поверхности корня), образуемая агариковыми грибами.

Основное развитие микоризы приходится на меловой период (около 130 млн. лет назад).

Таким образом, грибы являются одними из древнейших организмов на нашей планете. Уже в палеозойскую эру (девон, около 400 млн. лет назад) появились основные группы грибов, связанных с растениями и животными. Их эволюция шла в основном совместно с эволюцией растений (коэволюция). Грибы способствовали освоению растениями суши, их процветанию и развитию, что привело к многообразию растений и наземных экосистем.

Текст 2. Гипотезы происхождения грибов

Вопрос о происхождении грибов до сих пор окончательно не решён. Предполагают, что грибы возникли несколькими самостоятельными эволюционными линиями. К настоящему времени известно несколько гипотез происхождения грибов.

1. Происхождение от каких-то бесхлорофильных амебообразных или жгутиконосных эукариот – зоофлагеллят. В результате приспособления к наземному образу жизни жгутики у многих видов были утрачены.
2. Предками некоторых отделов грибов являются водоросли (бурые, красные и др.) и цианобактерии. У красных водорослей есть общие черты с сумчатыми грибами: строение пор – септ (перегородок между клетками), в оболочках некоторых водорослей обнаружен хитин, имеются сходные по химическому составу метаболиты.
3. Происхождение от прокариотного организма: фотосинтезирующая бактериальная клетка в результате совершенствования структур дала начало простейшей эукариотной клетке. Дальнейшая эволюция шла через промежуточный дрожжеподобный организм протомицес (Protomyces), давший начало развитию грибной клетки.
4. На основании биохимического анализа в 1993 г. было высказано предположение о том, что предком животных и грибов был единый прокариотный жгутиковый организм.

Текст 3. Немного об истории изучения грибов и попытках их классификации

Ученые предполагают, что существует около 1,5 миллионов видов грибов. В настоящее время описано около 70–120 тыс. видов.

Шляпочные грибы известны человеку с глубокой древности. В своих трудах упоминали о некоторых съедобных (шампиньоны, трюфели) и ядовитых грибах такие известные ученые, как Аристотель (IV в. до н.э.), Теофраст (III в. до н. э.), Dioscorid (I в.).

Первые попытки классификации грибов принадлежат Плинию-младшему (I в.). Он делил все грибы на съедобные и ядовитые. Однако сведений об истинной природе грибов, их биологии не было. Возникновение грибов после дождей связывали с ударами молнии. Появление грибов на листьях растений объясняли влиянием росы или продуктов выделения растений.

Первым специалистом в области микологии считают итальянского ученого П. Микели. Совершенствуя оптические приборы, он сделал открытие (1729 г.), согласно которому грибы образуются в процессе прорастания мельчайших крупинки, названных позднее спорами. В результате грибы были причислены к царству растений. Так был развеян миф о загадочном возникновении шляпочных грибов.

Знаменитый ученый К. Линней (1707–1778) вначале относил грибы к царству животных, обнаружив некоторое их сходство с полипами. Впоследствии он определил их в XXIV класс своей знаменитой системы («Система природы», 1735), куда также были включены водоросли. Попытка Линнея систематизировать организмы способствовала возникновению новой науки о грибах – микологии.

Грибы России изучались сначала путешественниками. Первые значительные микологические работы относятся к 1750 г. и связаны с деятельностью С. П. Крашенинникова (1713–1755). Им был составлен список, включающий 430 видов грибов, собранных в окрестностях Петербурга. К 1836 г. Н. А. Вейнман (1782–1868) описал 1123 вида грибов России. Этому знаменитому ученому по заслугам считают первым русским микологом.

Однако уже в XIX веке многие ботаники указывали на значительные отличия грибов от растений, и Э. Фриз в 1831 году предложил выделить грибы в отдельное царство живого мира. Но у большинства биологов как в XIX, так и в первой половине XX века этот новый взгляд на грибы поддержки не нашел.

Современные материалы по биохимии и физиологии, ультраструктуре клетки, составу и строению клеточной оболочки грибов позволяют считать, что грибы по своему строению, характеру обмена веществ и способу питания занимают промежуточное положение между животными и растениями и имеют признаки и тех и других. Ученые предполагают, что грибы выделились в самостоятельный ствол живой жизни еще до деления живых организмов на растения и животных и представляют отдельную эволюционную линию эукариот.

На основании этих данных с начала 1970-ых годов грибы стали рассматривать как самостоятельное царство живого мира.

Текст 4. Плесень на продуктах - вредно или нет?

Главная опасность плесени в том, что она поражает внутреннюю часть продукта. Внешне красивые помидор или буханка хлеба могут быть уже заражены мицелием плесневого гриба. Скорость прорастания плесени на поверхности продукта зависит от вида гриба и колеблется от нескольких часов до двух суток.

Плесневые грибки в процессе роста выделяют опасные для здоровья ядовитые вещества — микотоксины, которые не разрушаются даже при термической обработке продуктов. Продукты с плесенью, отравленные микотоксинами, могут вызвать тошноту, рвоту и диарею, а также острое поражение печени. Частое употребление даже слегка испорченных плесенью продуктов может подавлять иммунную защиту организма и в перспективе вызывать рак.

Споры плесневых грибов являются мощным аллергеном и у чувствительных людей провоцируют приступы астмы, крапивницу и другие аллергические реакции. Споры грибов *Aspergillus* у лиц с ослабленным иммунитетом могут годами прорастать в различных тканях и органах, вызывая тяжелое хроническое заболевание — аспергиллез. Поэтому заплесневелые продукты нельзя не только есть, но и нюхать.

Текст 5. Полезная плесень

Плесневые грибы образуют большое количество антибиотиков – препаратов, применяемых при лечении бактериальных инфекций. Считается, что мир и современная медицина обязаны плесневым грибам тремя революциями.

Первая — открытие в 1928 году Александром Флемингом пенициллина — антибиотика, который хорошо действует на бактерии, вызывающие гной. Им лечат многие внутренние заболевания.

Вторая революция связана с антибиотиком циклоспорином, который образуют грибки из рода *Tolypocladium*. Без этого эффективного антибиотика сейчас не обходится ни одна операция по пересадке органов и тканей: циклоспорин избирательно подавляет иммунный ответ на молекулярном уровне и таким образом предупреждает отторжение трансплантатов. Действие циклоспорино было открыто в 1972 году швейцарским исследователем Жан-Франсуа Борелем.

Третье соединение, полученное благодаря плесневым грибам, называется ловастатин. Это соединение оказывает подавляющее воздействие на ферменты биосинтеза холестерина. Таким образом уменьшают содержание холестерина в крови. Это препятствует образованию бляшек, развитию атеросклероза и заболеваний, связанных с закупориванием сосудов. Ловастатин появился на рынке в 1987 г

Плесень производит много органических кислот, наиболее известная из них — лимонная. 99% лимонной кислоты — это продукт жизнедеятельности гриба *Aspergillus niger*, той самой черной плесени, которую все боятся.

Текст 6. Значение сапротрофных грибов

Обладая разнообразным набором ферментов, грибы вместе с гетеротрофными бактериями выполняют в природе роль редуцентов – организмов, способных разлагать органические вещества до простых неорганических соединений, которые затем усваиваются продуцентами – автотрофными организмами, создающими органические вещества. Почвенные грибы и грибы лесной подстилки участвуют в почвообразовании и повышении плодородия почвы. Грибы, живущие на деревьях, способны разрушать такие трудно поддающиеся разложению вещества, как лигнин и целлюлозу (клетчатку), освобождают от пней, валежника, порубочных остатков поверхность почвы, подготавливая её для возобновления леса. Грибы служат пищей и убежищем для разнообразных насекомых, наземных моллюсков (напр., слизней) и др. мелких животных.

Текст 7. Удивительные факты

У грибов, узко специализированных к определенному типу питания, в процессе эволюции выработались удивительные механизмы, обеспечивающие им максимальную вероятность успешного завершения жизненного цикла. Например, гриб *Ophiostoma ulmi* паразитирует в древесине вязов и вызывает из увядание (голландскую болезнь вязов). Ослабленные в результате болезни деревья теряют способность противостоять жукам-короедам и заражаются ими. В брачных галереях вредителей происходит спороношение гриба, так что выходящие из галерей взрослые жуки несут на своем теле споры гриба. Жуки питаются цветками вяза и заносят в него споры, которые подготавливают дерево для заселения вредителем. Таким образом, жизненные циклы двух видов – гриба и насекомого – скоординированы так, что жук распространяет споры гриба с больных деревьев на здоровые, а гриб подготавливает дерево для заселения жуком.

Удивительные приспособления имеют грибы копротрофы, развивающиеся на помете животных. Благодаря наличию светочувствительных молекул (каротиноидов) их спораносцы поворачиваются в направлении света – туда, где выше вероятность наличия травы. Внутри спораносных структур возникает перепад давления, благодаря которому спорангии и споры разбрасываются на большое расстояние. Спорангии и споры покрыты липкой слизью, благодаря которой прилипают к листьям. Споры и спорангии имеют толстые оболочки, поэтому могут прорасти только после прохождения через желудок животного. Таким образом, у этих грибов выработан комплекс механизмов, обеспечивающих попадание на траву

и прилипание к ней, поедание животными, выбрасывание способных к прорастанию спор вместе с пищевым субстратом (навозом).

Проектная часть

Тексты-подсказки и дополнительная информация

Текст 1. Условия, благоприятные для появления и развития плесени

Плесень распространяется по воздуху в виде микроскопических спор. При попадании на сырую поверхность она прорастает тончайшими нитями (мицелий).

Как и любые грибы, плесень любит тепло и сырость. Поэтому влажность воздуха более 60 % и температура выше 20° тепла – идеальные условия для появления грибка. Очень любит плесень также отсутствие вентиляции, солнечного света и застой воздуха.

Текст 2. В чем можно хранить хлеб

Наши предки заворачивали хлеб в льняное полотенце или холщовую ткань: так он длительное время сохранял свою свежесть и вкусовые качества. Хлеб разных сортов хранили отдельно.

Считается, что деревянные хлебницы лучше других сохраняют свежесть хлеба. Древесина обладает отличными теплоизоляционными свойствами и поддерживает необходимый уровень влаги. Наиболее подходят для изготовления хлебницы береза, ясень, дуб или липа. Не следует изготавливать хлебницы из хвойных пород: они имеют специфический запах, который потом впитает в себя хлеб.

Единственным подходящим металлом (не считая серебра, которое является не подходящим, а идеальным) для металлических хлебниц является обычная пищевая нержавейка. На этом металле при регулярном за ним уходе и влажности не более 75% не приживаются никакие микроорганизмы, и хлеб спокойно может храниться до недели.

Стеклянные и керамические хлебницы – дорогой и экологичный вариант хранения хлеба. Они легко моются, хорошо изолируют от сухого внешнего воздуха

Очень часто для хранения хлеба используют хлебницы, изготовленные из пластмасс. При использовании такой хлебницы необходимо обратить внимание на то, из какой пластмассы она сделана, так как хранение пищевых продуктов допускается

ограниченный перечень используемых в химической промышленности пластмасс. Причина в том, что любая пластмасса со временем испаряется и эти продукты испарения, далеко не всегда полезные для человека, будут впитываться хранящимся хлебом.

Пластиковые пакеты хорошо сохраняют свежесть хлеба.

Крафт — бумага обладает хорошей впитываемостью, хорошо пропускает воздух, имеет высокую прочность и термостойкость.

В холодильнике можно хранить хлеб на верхних полках

Текст 3. Гигроскопические вещества.

Гигроскопическими веществами называются вещества, поглощающие влагу из окружающей среды (воздуха).

Силикагель - влагопоглотитель, изготовленный из силиката натрия. Силикагель оказывает очень сильное привлекательное воздействие на молекулы воды. Материал обычно помещают в паропроницаемый пластик и помещают в воздухонепроницаемые контейнеры.

Соль хорошо известна своей способностью поглощать влагу. Для лучшего эффекта, соль следует заменять при ее сильной увлажненности.

Рис также обладает высокой влагопоглощающей способностью. Так же, как и соль, рис необходимо регулярно менять.

Бумага

Бумага – гигроскопичный материал. При увеличении влажности ее волокна набухают и расширяются, а при высушивании происходит обратный процесс: бумага дает усадку, уменьшаясь в формате.

Цитрусово-содовая смесь. Для ее создания потребуются высушенные корки любых цитрусовых фруктов и парочка ложек пищевой соды. Это одно из лучших сочетаний, которое работает как анти-влажность. Сода будет впитывать лишнюю влагу, а чуть увлажненные корки создадут приятный аромат.

Уголь поможет справиться не только с влажностью, но и с неприятными запахами. Подойдет любой: древесный, или медицинский активированный.

Древесные опилки эффективно вбирают в себя влагу. Чем мельче опилки, тем они эффективнее.

Текст 4. Природные фунгициды

Фунгицид – это вещество (химического или биологического происхождения), которое подавляет развитие грибов.

Масло чайного дерева. Это противомикробное и противогрибковое средство, которое может помочь в борьбе с плесенью.

Гвоздичное масло. Это масло является мощным антиоксидантом, способным улучшить иммунную систему. Было установлено, что гвоздичное масло борется с плесневыми грибами.

Масло семян грейпфрута. Благодаря лимонной кислоте масло эффективно борется с плесенью.

Эвкалиптовое масло обладает свежим запахом, который не только устраняет грибок, но и ароматизирует помещение.

Горчица является отличным природным антисептиком.

Текст 5. Условия, необходимые для выращивания шампиньонов

Необходимый температурный режим в помещении - 15-25°C. Для прорастания мицелия 20-25 градусов, а в период плодоношения грибов температура воздуха должна быть 15-17 градусов. При температуре 33 градуса мицелий погибает, а при опускании температуры до 3-х градусов прекращается рост.

Влажность воздуха - 70% при разрастании мицелия, для плодоношения необходима влажность воздуха 70-85%. Влажность повышают опрыскиванием из пульверизатора, понижают проветриванием.

Свет для развития грибов не требуется. Прямые солнечные лучи нежелательны для шампиньонов

Текст 6. Как правильно высадить грибницу

Заполните контейнер имеющейся в вашем распоряжении почвенной смесью, рассыпьте по поверхности субстрата мицелий и слегка присыпать его грунтом. До верхней границы контейнера должно оставаться 4-5 сантиметров. Перед посадкой необходимо убедиться, что температура компоста не выше 27°C. Контейнер закройте пленкой или крышкой - неплотно, для обеспечения небольшого поступления воздуха. Для достижения необходимой влажности поверхность необходимо увлажнять при помощи пульверизатора.

Шампиньоны не любят колебания температур и влажности. В течение 12-14 дней, когда происходит прорастание грибницы, требуется соблюдать температурный режим в 20-25°C.

Когда нити грибницы станут видны на поверхности, сверху необходимо уложить покровную смесь – низинный торф вперемешку с известью 4:1. Можно взять смесь просеянной земли, перегноя и мела (5% к объему). Покровная смесь должна быть толщиной 3-4 см. Первые шесть дней необходимо увлажнять поверхностный слой

Через 7-10 суток мицелий пробивается на поверхность. Условие для нормального роста грибов – поддержание температуры в помещении в диапазоне 15-17 °C и относительная влажность воздуха 70-85%.

Текст 7. Устройство и принцип работы электронного термометра-гигрометра

Гигрометр – это измерительный прибор, предназначенный для определения влажности воздуха и других газов.

Психрометрический гигрометр используется для измерения относительной влажности воздуха за счёт сравнения показаний двух термометров, один из которых помещен во влажную среду. Поскольку влажный будет охлаждаться за счёт испарения жидкости, он покажет более низкую температуру, чем контрольный. При этом, чем меньше влаги в воздухе, тем сильнее показания термометров будут отличаться. Относительная влажность определяется по специальной таблице, а на ее основании при необходимости вычисляется абсолютная.



Простейший электронный гигрометр представляет собой устройство, состоящее из корпуса, дисплея, батареек и специальной пластинки с нанесённым на неё хлористо-литиевым электролитом. Принцип его действия состоит в следующем: через слой электролита проходит небольшое напряжение, которое поступает на индикатор. При увеличении уровня влажности происходит изменение электротехнических характеристик, которое незамедлительно фиксируется и отображается на цифровом дисплее.



Кроме измерения уровня влажности, многие электронные гигрометры оснащены выносным датчиком – термосенсором, измеряющим температуру воздуха в помещении и вне его. Полученная прибором информация постоянно обновляется в режиме реального времени и выводится на экран.

Текст 8. Приготовление субстрата для выращивания шампиньонов

Для посадки шампиньонов готовится почвенная смесь: на 60 мл мицелия берется 5 литров грунтовой смеси для комнатных растений или торфа, 5 литров конского навоза, 0,8 л чистой воды, 0,7 - известняковой/доломитовой крошки и 150 г мела. Все ингредиенты тщательно перемешиваются.