

## ПЛЕСЕНЬ. ПРОКЛЯТИЕ ИЛИ БЛАГОСЛОВЕНИЕ?

Попова Д.А.

г. Копейск, МОУ СОШ №1 Копейского городского округа, 2 класс

Руководитель: Тельманова Н.В., г. Копейск, МОУ СОШ №1 Копейского городского округа, учитель начальных классов

Плесень, как и слова, может быть красивой и гадкой, и с такой же способностью убивать и спасать людей.

Летом я посмотрела научно-популярный фильм «Плесень», и меня очень впечатлило увиденное.

Я захотела сама разобраться: Что же такое плесень? Каковы условия, способствующие возникновению плесени? Каково значение плесени для человека?

**Актуальность** данного исследования определяется широким распространением плесени на Земле, и тем, что с каждым годом ее изучения человечество открывает новые свойства и особенности плесневых грибов. Я выбрала именно эту тему, потому что мне интересно понять, какое значение имеет в нашей жизни плесень и насколько она важна в природе и жизни человека.

**Объект исследования.** Плесень.

**Предмет исследования:** условия для возникновения плесени, значение плесени в жизни человека.

**Цель:** оценить роль плесневых грибов в жизнедеятельности человека, научиться выращивать плесневые грибы на различных продуктах питания.

**Гипотеза.** Если плесень существует в природе, значит это для чего-то нужно. Плесень появляется только при определенных условиях

**Задачи исследования:**

1. Изучить и проанализировать информацию по теме исследования: что такое плесень, откуда она берется и какая она бывает.

2. Экспериментальным путем выяснить строение плесени и условия, благоприятствующие ее возникновению.

3. Определить значение плесени для живых организмов.

4. Изучить правила борьбы с плесенью.

Методы исследования:

- поисковый;
- эмпирический;
- опрос, анкетирование;
- анализ;
- обобщение.

### Теоретическая часть

#### 1. Понятие плесени

Из толкового словаря С.И.Ожегова я узнала: «Плесень – образуемые особыми грибами налёты, скопляющиеся в виде расплывчатых пятен на чём-нибудь гниющем, сыром» [3, с. 153].

На сегодня описано 100 тысяч видов грибов. Около двух третей из известных относятся к плесневым микроскопическим грибам и дрожжевым.

Плесень – это особый мир. Жители этого параллельного нам мира сходны по своим характеристикам с бактериями, растениями и животными.

Таблица 1

Сходство и различие плесневых грибов с растениями и животными

Растения	Животные	Бактерии
Сходство		
Всасывают питательные вещества всей своей поверхностью Неподвижность Верхушечный рост Наличие клеточных стенок	Употребляют готовые органические вещества Гетеротрофный тип обмена Наличие хитина Образование мочевины	Разрушает органическую материю. Имеет клеточное строение
Различия		
Могут синтезировать органические молекулы вещества из углекислого газа и минеральных веществ Умеют использовать солнечную энергию и питаться углекислым газом из воздуха	Плесень сначала выделяет пищеварительные ферменты, разлагает пищу, а уже потом всасывает	Клетки плесени имеют ядро

Основой тела плесневых грибов является мицелий (гифы), представляющий собой систему тонких ветвящихся нитей. Всевозможные грибки могут быть окрашены в разные цвета и оттенки, превосходя «радужный» спектр.

Оказывается, у плесени имеется интеллект! Невероятно, но – факт. Это доказал своими экспериментами японский учёный Тошуки Накагаки экспериментами с плесневыми грибами *Physarum polycephalum* и лабиринтом.

### 2. Размножение плесени

Основной способ размножения плесневых грибов – при помощи спор – мельчайших «семян» грибов, невидимых для человеческого глаза. На открытом пространстве и в воздухе помещений постоянно присутствует плесень и ее споры.

Ветер, вода, насекомые-вредители, многое-многое другое (буквально всё, что движется), – способствуют их распространению. Легко передвигаясь в любой среде, попадая на благоприятную поверхность, спора, при необходимой температуре и уровне влажности, начинает прорастать.

### 3. Условия появления и развития

Плесень обожает влагу. К сожалению, все материалы, окружающие нас, в той или иной степени содержат влагу. В фасадах из камня и бетона влага образуется в результате конденсации, то есть оседает на поверхностях стен в виде мелких капелек. Дождь благотворно влияет на произрастание плесени.

Плесень весьма прекрасно чувствует себя при отрицательных температурах. Она, как и деревья зимой, не «живет активной жизнью», но и не умирает. При повышении температуры плесень снова начинает спорообразовывать. Высокие температуры способны убить плесень, однако для уничтожения некоторых видов необходимо воздействие температуры плюс 100 0С в течение 1–2 часов.

## 4. Плесень. Проклятие или благословение?

### 4.1. Влияние плесени на организм человека

Врач-педиатр в детской поликлинике пояснила, что плесени могут вызывать у человека три группы заболеваний: пищевые отравления, аллергии и непосредственно грибковые заболевания – микозы.

Из литературы и интернета я узнала много интересных фактов влияния плесени на человека:

– смерть археологов после раскопок гробницы в Египте и вскрытия саркофага, «проклятие Тутанхамона».

– малая продолжительность жизни африканского народа из-за употребления в пищу продуктов с плесенью.

– цирроз печени у детей в Индии вследствие употребления в пищу желтого риса, пораженного плесенью – обычное явление.

– внезапная смерть молодой голливудской актрисы Бриттани Мёрфи в 2009 г и ее мужа от пневмонии, вызванной плесневыми грибами.

– одна из серий телесериала «Доктор Хаус» была построена на истории полицейского, страдавшего от немотивированных приступов агрессии. Когда команда докторов попала домой к полисмену, обнаружилось, что вся его квартира заполнена плесенью.

### 4.2. Вред плесени сельскому хозяйству

Мой дедушка по образованию агроном и когда-то работал в колхозе в Ульяновской области. Он рассказал, что плесневые грибы наносят ощутимый вред сельскому хозяйству, поражая урожай и вызывая болезни у животных

### 4.3. Разрушение материалов

Я беседовала со строителями, штукатурами-малярами и они пояснили: развитие плесневых грибов на поверхности строительных и отделочных материалов приводит к физическому разрушению последних.

На сегодняшний день практически нет материалов, не разрушаемых плесенью.

### 4.4. Вездесущность плесени

В 2003 г под саркофагом 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС было обнаружено огромное количество плесени. Она росла и развивалась в местах усиленного радиационного излучения

В рамках эксперимента «Биориск», который был направлен на исследования влияния условий открытого космоса на живые организмы, обнаружено, что споры плесневых грибов после полугодичного пребывания в открытом космосе не только выжили, но еще и стали более агрессивными и устойчивыми.

О неприятностях, связанных с грибами, сказано немало. А теперь о главном – о невозможности жизни без грибов.

### 4.5. Роль плесени в круговороте веществ

Педагог-эколог рассказала мне, что если бы в природе не существовало грибов, вся поверхность Земли вскоре оказалась бы покрытой остатками растений. Плесневые грибы замыкают круговорот углерода в природе.

#### 4.6. Плесень в пищевой промышленности

Столетия тому назад люди придумали использовать плесени для приготовления разных пищевых продуктов.

В Европе плесени— микроскопические грибы рода *Penicillium*, – используют при изготовлении сыров – французских рок-фора, камамбера, бри, голубого датского, итальянской горгонцолы, английского стилтона.

Сырокопченые колбасы специально заражают благородными микроорганизмами, и тогда на корочке появляется особый белый налет.

В странах Востока, в Японии плесени рода *Aspergillus* издавна применяют при производстве соевых соусов, а так же продуктов питания из сои.

А плесневый гриб *Aspergillus niger* широко применяют в пищевой и фармацевтической промышленности как основной продуцент для производства лимонной кислоты и является основным агентом в ферментации некоторых сортов чая, в частности, чая Пуэр.

В пищевой промышленности фермент плесени *Penicillium glabrum* пектиназу используют для улучшения качества, осветления фруктовых соков. Амилазу применяют для гидролиза крахмала, белков сои и риса.

#### 4.7. Плесень в различных областях промышленности.

Способность представителей многих родов плесневых грибов продуцировать целлюлозолитические ферменты применяют в целлюлозно-бумажной промышленности для получения определённых сортов бумаги и картона из древесных и бумажных отходов.

Набор протеолитических ферментов нескольких видов рода *Aspergillus* необходим для очистки и размягчения кож в кожевенной, текстильной промышленности.

Изучение грибка красной плесени подтолкнуло ученых к созданию уникальных биотехнологических электрических аккумуляторов.

Даже в авиастроении нашлось место плесневым грибам – при их участии изготавливают смеси, защищающие крылья самолётов от обледенения при взлёте и посадке.

#### 4.8. Плесень и сельское хозяйство

В сельском хозяйстве уже несколько десятилетий весьма успешно работает препарат триходермин, изготавливаемый из грибов рода триходерма, для подавления роста паразитарных грибов, патогенных для культурных и декоративных растений.

#### 4.9. Плесень-чистильщик

Основное свойство грибов – разлагать разнообразные органические субстраты – используют при очистке сточных вод.

Исследователи из Китайской Народной Республики выяснили, что *Aspergillus tubingensis* может расщеплять полиуретановые пластмассы, что может быть использовано для утилизации и промышленной переработки пластика, и в итоге – улучшить экологическую ситуацию.

В последние годы широко применяются порошки с цветными гранулами. В них для удаления пятен содержатся некоторые ферменты, выделенные из плесневых грибов.

#### 4.10. Плесень-спасительница

Мои родители и бабушка – врачи. Из их рассказов я узнала, что еще в Древнем Египте действительно практиковали лечение гнойных воспалений путём прикладывания к ранам припарок из заплесневелого хлеба. Индейцы майя использовали особую зелёную плесень, специально выращенную на зёрнах кукурузы. Опыт лечения гнойного воспаления с помощью плесени был описан знаменитым философом и врачом Авиценной в «Каноне врачебной науки» в начале XI века.

Считается, что плесень совершила три революции в медицине и первая из них – открытие в сентябре 1928 года британским бактериологом Александром Флемингом первого в мире антибиотика пенициллин из плесневых грибов *Penicillium notatum*. Из пенициллов был также получен антибиотик гризеофульвин с противогрибковым действием (продуцент *Penicillium griseofulvum*).

Вторая революция в медицине 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.

Из *Aspergillus fumigatus* выделили антибиотик фумагиллин, помогающий при амёбной дизентерии.

Сегодня одна из наиболее эффективных групп антибиотиков – цефалоспорины. Впервые соединение этого класса выделили из плесневого гриба *Cephalosporium*.

Наряду с антибиотиками другими важнейшими веществами, получаемыми из плесеней, стали статины, совершившие третью революцию в медицине. Их считают главной группой лекарственных препаратов, используемых для снижения содержания холестерина.

Даже банальный тест на глюкозу, который используют глюкометры, содержит

в себе вещество, которое получают из пенициллов.

Вещества, получаемые из плесневых грибов, являются основой для производства тест-систем, которые помогают определять содержание белка в плазме крови пациента.

В настоящее время ведутся разработки по изготовлению лекарственных препаратов из плесневых грибов, для растворения тромбов и лечения инфарктов и инсультов.

Исследования генома хлебной плесени привели и к открытию генов, которые отвечают за биологические часы организма, что в свое время совершило революцию в генетике.

#### 4.11. Плесень вдохновляет

Плесень, несмотря на свой отталкивающий внешний вид, вдохновляет поэтов и художников к творчеству.

Исследователь инфекционных заболеваний Института Дж. Крейга Вентера, расположенного в Роквилле, штат Мэриленд, Стефани Монауд, решила заняться творчеством. А именно, созданием картин из специально выращенных грибов.

Фотограф Клаус Пихлер снял серию фотографий гниющих продуктов питания, под названием One Third (Одна Треть), в которых очень интересным способом сочетал искусство с гнилыми, покрытыми плесенью продуктами. Необычные и чужеземные, но прекрасные пейзажи из плесени создает фотограф Ким Флеминг. Эстонский фотограф Хейкки Лейса (Heikki Leis) создал серию «потусторонних» натюрмортов, главными «героями» которых стали гнилые фрукты и овощи.

#### Борьба и защита от плесени

Люди с древних времен задумывались над тем, как защититься от плесени.

Для защиты деревянных деталей снаряжения войск Александр Македонский специальным указом повелел пропитывать их маслом, как и обшивку, и шпангоуты кораблей, опоры мостов.

Библейский Ной смолил Ноев ковчег снаружи и внутри для защиты не только от воды, но и от плесени. В древнем Китае строительное дерево заранее вымачивали в растворе поваренной соли, чтобы его не съела плесень

С 1864 года для борьбы с вредителями сельского хозяйства применяют смесь медного купороса с известью – бордосскую жидкость.

Изучив материал, я поняла, что основных правил в борьбе с появлением плесени четыре:

– уменьшить влажность внутри жилища (отсутствие неотопляемых комнат

в здании зимой, отсутствие в помещении сушащегося белья, ремонт текущих кранов, меньшее количество комнатных растений),

– обеспечить хорошую вентиляцию (более частое открывание окон, увеличенная вентиляция ванной комнаты)

– ликвидировать очаги плесени.

– хранить продукты правильно, согласно инструкции на упаковке.

Практическая часть

Мне было интересно узнать, что знают мои одноклассники и окружающие меня взрослые о плесени. С этой целью я провела опрос 20 одноклассников и 10 взрослых.

Анализируя результаты опроса, я сделала выводы:

90% опрошенных одноклассников, в отличие от взрослых, не знают что такое плесень.

80% одноклассников и 40% взрослых считают, что плесень приносит только вред, в то же время 60% взрослых считают, что плесень приносит как вред, так и пользу.

Из отрицательных свойств плесени 40% одноклассников назвали порчу продуктов питания, 10% – нанесение вреда жилищу и 5% – вред здоровью.

Взрослые имеют более широкие знания о вреде плесени.

Мои одноклассник не знакомы с полезными свойствами плесени, но и взрослые отметили только производство пенициллина.

То. как дети, так и взрослые имеют слабое представление о том, какой вред наносит появление плесени, и считают, что кроме как для производства пенициллина плесень может быть полезной.

Мне захотелось самой узнать, какая она, плесень, при каких условиях она появляется и можно ли предотвратить ее появление.

Для этого я провела ряд опытов.

Опыт №1

Цель опыта: выяснить, является ли плесень живым организмом?

Оборудование: кусочек варёной моркови, кастрюля с крышкой.

Описание опыта: Свой опыт я начала 24 сентября 2017 года. Отварив кусочек моркови, я оставила ее в герметичном контейнере в темный шкаф.

Ежедневно я наблюдала за морковью и записывала свои наблюдения в дневник. На третий день, 27 сентября, я увидела, что на моркови появилось маленькое белое пятнышко, затем белый пушок.

В течение четырех дней волосинки становились все больше и больше, распространялись по моркови. На пятый день, 30 сентября, на белых волосинках стали видны чёрные точки, и появилось зеленое пятно.

Из этого мы можем сделать вывод, что плесень растет. Значит – это живой организм.

Она выросла в полной темноте, в темном шкафу, для ее питания не нужен был солнечный свет. Значит, к царству растений плесень не относится.

Плесень питалась за счет кусочка моркови, не откусывая ее, а всасывая всей своей поверхностью, и все время наблюдения оставалась неподвижной. Наблюдая за плесенью, я убедилась, что она постоянно растёт. Значит, плесень не относится к животным.

Я узнала, что бактерии имеют различную форму – шаровидную, палочковидную, спирали и так малы, что не видны невооруженным глазом. А плесень напоминает пушок, состоящий из маленьких ниточек, и ее можно увидеть без микроскопа. Т.е. плесень к бактериям не относится.

Значит, плесень относится к царству грибов: питается готовыми органическими веществами, неподвижна, растет. Опыт прекращен 2 октября 2017 г.

#### Опыт №2

Цель опыта: узнать строение плесени.

Оборудование: микроскоп, предметное стекло, кусочек плесени.

Описание опыта: с помощью медицинского скальпеля, отделила кусочек плесени, которая образовалась на моркови. Поместила его на предметное стекло и капнула каплю воды. Накрыла вторым предметным стеклом и поместила под микроскоп.

Под десятикратным увеличением я увидела, что плесень состоит, из тоненьких ниточек все они переплетаются, образуя как бы паутину, среди которой встречаются черные шарики. Увиденное я зарисовала в дневнике наблюдения.

Под 40-кратным увеличением я увидела разветвленную сеть гиф, на концах которых имеются споры. Увиденное я так же зарисовала в дневнике наблюдения и сделала макет строения плесени из пластилина.

#### Опыт №3

Цель: определить условия образования и роста плесени.

Оборудование: 6 кусочков хлеба, 6 герметичных контейнеров, холодильник, вода.

Описание эксперимента:

Я взяла шесть кусочков белого хлеба, три из которых положила на влажные салфетки, остальные оставила сухими, положила в герметичные контейнеры, подписала и поместила в разные условия.

Свой опыт я начала 24 сентября 2017 г. Ежедневно вечером я наблюдала за образцами, фотографировала изменения и заносила результаты наблюдения в дневник.

На второй день опыта, 26 сентября, на образце № 1 (влажность, свет, тепло) появилось белое пятно.

На третий день опыта, 27 сентября, подобное пятно появилось на образце № 5 (влажность, тепло, отсутствие света), а на образце № 1 – белый пушок.

На четвертый день опыта, 28 сентября, на образце № 1 среди белого пуха появились черные точки, а на образце № 5 – тонкие белые волоски и еще белые и зеленые пятна.

С пятого дня опыта, 29 сентября, плесень на образце № 1 стала интенсивно расти и к седьмому дню, 1 октября, заполнила весь контейнер так, что кусочка хлеба не стало видно, черных точек (спор) стало очень много, что плесень приобрела черный цвет.

На образце № 5 плесень росла не так интенсивно, но к седьмому дню (1 октября) так же заняла почти весь кусочек хлеба и распространилась по всему дну контейнера. При рассмотрении были видны множество белых тонких волосков с черными точками, которых было так много, что местами плесень была черного цвета. На остальных образцах к седьмому дню опыта плесени замечено не было.

Опыт прекращен 2 октября 2017 г.

Вывод: т. к. плесень появилась на образцах №№ 1 и 5 (влажность, тепло), то главным условием появления и роста плесени является влажность, повышенная температура воздуха и плохой воздухообмен.

#### Опыт № 4

Цель: выявить, какое из растений больше препятствует образованию плесени

Оборудование: 6 кусочков хлеба, 6 герметичных контейнеров, лимон, лист герани, лист алоэ, чеснок и лук.

Описание опыта: отрезала 6 кусочков от обычного батона, положила рядом с хлебом: лимон, салфетку, смоченную маслом чайного дерева, лук, чеснок, лист герани. Образец № 6 оставила без фитонцидных растений.

Свой опыт я начала 5 октября 2017 г.

7 октября, на второй день опыта, появилась плесень на контрольном образце.

8 октября, на третий день опыта плесень появилась и на образцах №№ 1 (лимон), 3 (лук), 4 (чеснок), 5 (лист герани).

Образец № 2 (чайное дерево) остался без изменений, плесени не замечено.

Опыт закончен 10 октября 2017 г.

Выводы:

- Фитонциды сдерживают появление плесени.

- Лучшим фитонцидом, замедляющим процесс появления плесени, оказалось масло чайного дерева.

#### Опыт № 5

Цель: выявить, может ли плесень образоваться в жидкой среде

Оборудование: 5 герметичных контейнеров, 5 различных жидкостей.

Описание опыта: кипяченую воду, сок яблочный, компот из сухофруктов, чай с сахаром и чай без сахара налила в отдельные чистые сухие герметичные контейнеры, подписала и поместила в одинаковые условия (комнатная температура +23\*С, свет).

Свой опыт я начала 24 октября 2017 г. Ежедневно вечером я наблюдала за образцами, фотографировала изменения и заносила результаты наблюдения в дневник.

На седьмой день опыта, 30 октября, на образце № 2 (яблочный сок) появилось белое пятно диаметром около 5 мм с еле заметным пушком на поверхности.

На 9 день опыта, 2 ноября, плесень приобрела сине-зеленый цвет с белым ободком и достигла размера 1 см в диаметре.

Вывод: плесень может образоваться и расти и на жидких средах.

#### Опыт № 6

Цель: определить наличие спор плесени в различных пробах воздуха.

Оборудование: три стерильных чашки Петри с питательной средой

Описание опыта: 23 сентября 2017 г. чашки Петри я оставила на час в различных помещениях – в бане в деревне у бабушки, на балконе, в комнате.

Затем закрыла чашки и оставила в одинаковых условиях.

Через пять дней, 28 сентября, я оценила результат.

Во всех трех чашках Петри выросли колонии плесневых грибов, но в образце № 1, из бани, где постоянная влажность и тепло, колоний было больше (10 колоний).

Вывод: Споры, мельчайшие «семена» плесневых грибов, невидимы для человеческого глаза и некоторое их количество всегда находится в воздухе.

#### Опыт № 7

Меня очень заинтересовал опыт профессора Тошуки Накагаки, подтвердившего наличие памяти и интеллекта у плесневых грибов. Поэтому я решила сама проверить, есть ли память у обычной сизой плесени, которая выросла на яблочном соке. Цель: определить наличие памяти у плесени.

Оборудование: образец плесени, холодильник, линейка.

Описание опыта: я взяла сизую плесень и поместила в холодильник на 10 минут. В холодильнике плесень как бы сжалась, уменьшилась в размерах, ворсинки опали. После того как плесень 30 минут постояла в комнате, она согрелась, ворсинки вновь поднялись, плесень вернулась к прежним размерам.

Я повторила все эти действия три раза. На четвертый раз по истечении 30 минут плесень сама уже съживалась в ожидании холода.

Затем я перестала помещать её в холодильник, но два раза по истечении 30 минут она как бы съживалась, потом с ней ничего не происходило, т.е. за время опыта у плесени выработался рефлекс сокращаться в ожидании холода, но со временем плесень забывает свой опыт.

На следующий день я снова положила ту же плесень в холодильник, и она снова начала сокращаться уже с первого раза, т.е. стоит ей лишь напомнить о неприятностях, немного понизив температуру, как «память» о холоде снова вернется, и через определенный временной интервал она снова будет уменьшаться в размерах, даже если мы оставим ее в покое.

Вывод: на мой взгляд, обычная сизая плесень тоже имеет зачатки интеллекта – она способна учиться, забывать выученное и восстанавливать в памяти при напоминании.

#### Опыт № 8

Из литературных источников я узнала, что ученые изобрели так называемую электромагнитную «пушку», которая позволяет сохранять хлеб без плесени до двух месяцев.

Я решила выяснить, влияет ли электромагнитное СВЧ – излучение на развитие плесневых грибов.

Цель: Определение влияния электромагнитного излучения СВЧ – печи на развитие плесени

Оборудование: два кусочка хлеба, два герметичных контейнера, СВЧ-печь.

Свой опыт я начала 5 октября 2017 г.

Описание опыта: Образец № 1 поместила в микроволновую печь на 20 секунд.

Образец № 2 не подвергался воздействию электромагнитных лучей. Оба образца оставила для наблюдения при комнатной температуре.

На третий день опыта, 7 октября, на образце № 2 появились пятна плесени.

На хлебе, который помещали в СВЧ-печь на 20 с, развитие плесневых грибов не наблюдалось и на 10-й день исследования.

Вывод: СВЧ-излучение значительно задерживает развитие плесени на хлебе.

#### Выводы

Практическая часть моей работы очень интересна. Я провела много опытов, в ходе которых узнала строение плесени, условия ее размножения и распространения, способы борьбы и предотвращения ее появления.

Анализируя полученную в ходе исследования информацию, можно сделать следующие выводы:

1. Плесень относится к царству грибов.
2. Главным условием появления плесени является влажность, повышенная температура воздуха и плохой воздухообмен.

3. Растения – фитонциды задерживают образование и рост плесени. Лучшим фитонцидом по результатам моего опыта оказалось чайное дерево.

4. В воздухе помещений постоянно присутствуют споры плесени.

5. Плесень может образоваться и расти на любых средах.

6. Электромагнитное излучение в СВЧ-печи значительно задерживает развитие плесени

7. Обычная сизая плесень тоже имеет зачатки интеллекта – она способна учиться, забывать выученное и восстанавливать в памяти при напоминании

8. Плесень многолика. Она может причинить вред, став причиной разрушения и болезней, но и несёт благо – формирует почву, даёт нам здоровье и пищу, используется в различных отраслях промышленности.

9. Большинство людей не знают о том, какую пользу приносит плесень человечеству.

### Заключение

Выводы из практической части подтверждают выдвинутую гипотезу.

Наш мир создан совершенным. В нем нет ни одной лишней детали. Все наполнено смыслом и все связано между собой в бес-

конечно сложную и бесконечно прекрасную картину мироздания, где плесень играет свою особую роль.

Я думаю, что мою исследовательскую работу можно использовать на уроках окружающего мира, биологии, во внеклассной работе в начальной и средней школах. Надеюсь, что она интересна и для учителей.

### Список литературы

1. Ожегов С.И. Толковый словарь живого великорусского языка. – М.: Цитадель, 1998.
2. Большая энциклопедия природы. Том 8. Грибы / ООО «Мир книги», 2005.
3. Исмаилова С. Энциклопедия для детей. т.2, Биология. – М.: Аванта+, 1995.
4. Журнал «Вокруг света», 1998–2008.
5. Плесень: опасный сосед //Здоровье. – 2011 – №2.
6. Плесень: Документальный фильм. – <http://www.youtube.com/watch?v=1lgAzVOEnUM>.
7. Блинкин С.А., Рудницкая Т.В. Фитонциды вокруг нас. – М., 1981. – 185 с.
8. Квасневская П. Третий мир жизни: [роль плесневых грибов в жизни человека] / П. Квасневская, П. Рахманов // Огонек. – 2008. – №48. – С. 42–44.
9. Марфенина О. Многоликая плесень / О. Марфенина, А. Иванова // Наука и жизнь. – 2009. – № 10. – С.
10. <http://e-news.com.ua/show/258256.html>.
11. [https://www.gazeta.ru/science/2016/03/21\\_a\\_8134235.shtml](https://www.gazeta.ru/science/2016/03/21_a_8134235.shtml).