

# Исследовательская работа

## Тема: «Плесневые грибы и их влияние на здоровье человека»

Секция: Экология человека



**Исполнитель проекта:**

обучающаяся 6 «А» класса

МБОУ «Бужаниновская СОШ»

Табаева Анна

**Научный руководитель:**

учитель географии и биологии

Смирнова Г.И.

2021 г.

## Содержание

Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	5
1.1. Роль плесени в природе и жизни человека.....	5
1.1.1. Сизая плесень.....	6
1.1.2. Белая плесень.....	7
1.2. Причины появления плесени.....	8
1.3. Конкурентные отношения организмов.....	9
1.4. Применение плесени.....	9
1.5. Интересные факты о плесени.....	10
2. Практическая часть.....	11
2.1. Проведение исследований.....	11
2.2. Выращивание белой и сизой плесени.....	14
3. Заключение.....	16
4. Список информационных ресурсов.....	19
5. Приложения.....	20

**"Грибы - это изобретение дьявола, придуманное им для того, чтобы нарушать гармонию остальной природы, смущать и приводить в отчаяние исследователей-ботаников".**

**Французский ботаник А. Вейан в 1727 г.**

Грибы - загадочные создания. Что, казалось бы, удивительного в скромной сыроежке или красавце подосиновике? Почти каждый собирал их, сушил, жарил, солил... Так поступали люди ещё в древности. Может, тогда же их и поразила способность грибов появляться как будто из ничего за считанные дни и часы. Не зная толком, что собой представляют грибы, легко было уверовать, что они посланы богами: съедобные - в награду; ядовитые - в наказание. При слове "гриб" мы часто вспоминаем знакомые нам с детства подосиновики, опята, сыроежки и даже поганки - словом, нечто, состоящее из шляпки и ножки. Но это, так сказать, традиционная "форма" грибов. На самом деле можно пройти мимо гриба, не подозревая об этом. Это грибы, которые можно увидеть только с помощью сильной лупы или микроскопа. Поэтому их называют микроскопическими или микромицетами (от греч. "микрос" - малый и "микос" - гриб). Порой микромицеты имеют вид плёнок, корочек, рыхлого или порошкообразного налёта на испортившихся пищевых продуктах, прелых листьях, на гнилой древесине. В быту всё это пренебрежительно именуется плесенью.

Сколько интересного хранят в себе эти грибы! Покрылась плесенью корочка хлеба - это грибы, выросло на стене в сыром помещении что-то зелёное и неприятное - опять грибы, испортилось яблоко - и это работа грибов. Ежегодно человечество теряет значительную часть собранного урожая из-за повреждения плодов, овощей и зерна плесневыми грибами. Но не надо думать, что от всех плесневых грибов только вред. Приносят они и ощутимую пользу. Некоторые виды плесневых грибов используют в сыроделии для придания сыру определённого аромата, а также при производстве лекарств. Важнейшим грибом является пеницилл, его разводят для получения антибиотика пенициллина, который не только убивает стафилококка,

вызывающего у человека заражение крови, но и побеждает микробов - возбудителей дифтерии, менингита и других болезней. Но в то же время этот препарат безопасен для человека. Все эти удивительные особенности плесневых грибов привлекли моё внимание и стали объектом моего исследования.

**Актуальность:** с каждым годом мир становится все более беззащитным перед микробами и плесневыми грибами. Невидимые человеческому глазу, они способны серьезно сократить численность жителей Земли. И в то же время мир без плесени был бы мертв. **Плесневые грибы** - могучие создатели и разрушители. Они приносят огромную пользу человеку, но могут принести и неисчислимый вред. Невидимые невооруженному глазу человека споры плесени витают везде, в воздухе и даже в наших домах. По оценкам специалистов на Земле существует около 1,5 миллиона видов этих грибов. Меня заинтересовали эти организмы, и я решила провести серию опытов по изучению борьбы за существование на примере двух видов плесени (мукор и пеницилл).

В связи с этим возникает **проблема исследования** - люди хотят больше знать об особенностях биологии плесневых грибов для того, чтобы бороться с ними и использовать в практических целях.

**Объект исследования:** плесневые грибы.

**Предмет исследования:** выявление факта биологической борьбы за существование между различными видами плесени.

**Гипотеза:** предполагаю, что плесень может быть вредной и полезной и появиться в самых разных местах и условиях, различные виды плесневых грибов могут конкурировать друг с другом, находясь в разных средах обитания,

**Методы:** анализ литературы, проведение простейших опытов, наблюдение, сравнение, анализ полученных результатов.

**Цель:** изучить конкурентные отношения на примере различных видов плесени, оценить роль плесневых грибов в жизнедеятельности человека, научиться выращивать плесневые грибы на различных продуктах питания.

**Задачи:**

1. Изучить и проанализировать информацию по теме исследования;
2. Провести экспериментальную работу по выращиванию плесневых грибов в течение нескольких дней;
3. Обнаружить рост плесневых грибов на различных продуктах;
4. Выявить благоприятные и неблагоприятные условия для роста плесени;
5. Определить значение плесени для живых организмов.

**1. Теоретическая часть.**

**1.1. Роль плесени в природе и жизни человека.**

**Плесень** – это явление, с которым мы сталкиваемся постоянно, но либо не замечаем, либо избавляемся от нее. Плесень – это грибы, представители совершенно отдельного и огромного царства, которое в сравнении с животными и растениями еще очень плохо изучено.

Плесень появилась на Земле 20 млн. лет назад. С тех пор она убивает и спасает от смерти. Она сказочно красива, но и вызывает отвращение. Она вездесуща и неистребима. Она упоминается в священных книгах и приводит в отчаяние ученых. Она способна управлять огромными массами людей и изменять ход истории. Если она объявит человечеству войну, то у него не будет шансов выжить. Все это о плесени.

Мы обычно относимся к плесени пренебрежительно. Срезаем поражённый участок хлебной корки, снимаем белёсую верхнюю пенку с варенья и спокойно съедаем то, что осталось, даже не подозревая о том, насколько это опасно. Когда вы имеете дело с заплесневелым объектом, не надо его ворошить. Лучше аккуратно закрыть чем-нибудь и аккуратно выбросить.

Самое главное при этом - не надыхаться споровым материалом. Если лишь часть фруктов поражена грибком, это значит, что спорами грибка поражен весь фрукт. Нельзя есть заплесневелые продукты, избавляясь предварительно от видимой части плесени. И нельзя жить в доме, где растёт плесень.

Но роль плесени в природе и жизни человека неоднозначна. Грибки и плесень могут приносить людям немалую пользу. Они борются с заболеваниями человека (например, пеницилл), используются для получения многих химических веществ, сыра, вина. Но может также вызывать аллергию, переходящую в астму и, даже, диатез у маленьких детей. Большинство из плесневых грибков активизируют механизм онкогенов. Споры плесени способствуют: мигреням, отиту, риниту, бронхиту и бронхиальной астме, пищевым аллергиям и сердечно-сосудистым заболеваниям.

Интересно то, что плесень на продуктах питания неодинакова: в одних случаях она белая, а в других имеет сизую окраску. При этом цвет ее может со временем изменяться.

Существует два самых распространенных вида плесени:

- **Мукор** - сизая плесень
- **Пеницилл** - белая плесень

### **1.1.1. Сизая плесень**

**Мукор** развивается в виде сизого пушка на овощах, ягодах, плодах, вызывая их порчу. Споры мукора, попав в благоприятные условия, быстро прорастают. Чаще всего на кусочках хлеба появляется Мукор.

**Муцедо** – головчатая хлебная плесень. Ее можно узнать по сероватым паутинистым пятнам с черными точками. Черные точки плесени называются спорангии –местилища спор. Каждая точка сидит на высоком белом столбике, выросшем на нитях грибницы. Жизнь Мукора коротка. Его серые

паутинные нити грибницы быстро растут, пока есть пища. А много ли пищи на кусочке хлеба? Очень скоро грибница высасывает и пищу, и влагу, дальше ей грозит гибель. Но Мукор не погибает, он оставляет потомство-споры, которые разлетаются во все стороны (приложение 1).

### **1.1.2. Белая плесень**

**Пеницилл.** Известным представителем плесневых грибов является пеницилл. Он состоит из разветвленных нитей, разделенных перегородками, а споры напоминают кисть, отсюда и его название «*кистевик*». Этот гриб встречается в виде плесени (пушка) на почве и продуктах растительного происхождения (на плодах, овощах, варенье, томатной пасте и др.). Естественное местообитание этих грибов - почва, они часто обнаруживаются на самых разных организмах растительного происхождения (приложение 2).

### **История открытия Пеницилла.**

В 1897 году молодой военврач из Лиона по имени Эрнест Дюшен сделал «открытие», наблюдая за тем, как арабские мальчишки-конюхи применяют плесень с ещё сырых седел для обработки ран на спинах лошадей, натертых этими же самыми седлами. Дюшен тщательно исследовал взятую плесень, определил её как *Penicillium glaucum*, опробовал на морских свинках для лечения тифа и обнаружил её разрушающее действие на бактерии *Escherichia coli*. Это было первое в истории клиническое испытание того, что вскоре станет известным всему миру пенициллином.

Молодой человек представил результаты своих исследований в виде докторской диссертации, настойчиво предлагая продолжить работу в данной области, однако парижский Институт Пастера не удосужился даже подтвердить получение документа — видимо, потому, что Дюшену было всего двадцать три года.

Заслуженная слава пришла к Дюшену уже после смерти, в 1949 году, — через 4 года после того, как сэр Александр Флеминг был удостоен Нобелевской премии за открытие (уже в третий раз) антибиотического эффекта пеницилла. Термин «пенициллин» был придуман Флемингом в 1929 году. По счастливой случайности, явившейся результатом стечения ряда обстоятельств, учёный обратил внимание на антибактериальные свойства плесени, которую он определил, как *Penicillium rubrum*. Как выяснилось, определение Флеминга оказалось неверным. Лишь через много лет Чарльз Том откорректировал его оценку и дал грибку правильное название — *Penicillium notatum*.

Данная плесень изначально именовалась *Penicillium* из-за того, что под микроскопом её спороносные лапки выглядели как крошечные кисточки.

## **1.2. Причины появления плесени**

Существует несколько основных, объективных причин появления плесени. Считается, что идеальные условия для появления и распространения плесени

- температура +20 С,
- плохой воздухообмен, который поддерживает рост грибов,
- сырость – идеальная среда обитания плесневого грибка.

Кроме этого, плесень обожает грязь. Чем грязнее жилище, тем больше бактерий, а чем больше бактерий, тем больше грибов. Особенно, если в доме или квартире присутствует большое количество старых вещей, укромных уголков и горшков с цветами.

Кстати говоря, плесень замечательно переносит низкие температуры, но предпочитает комнатную температуру. Может быть, в этом еще одна причина сделала ее спутницей человека. Соседство с нами ей чрезвычайно выгодно. Незаметно для самих себя, мы создаем все условия для ее комфортного существования. Условия жизнеспособности плесени. Споры грибковой плесени, которые видны под микроскопом, с катастрофической скоростью распространяются по различным поверхностям. Этим она и обеспечивает

свою жизнеспособность. В списке ее любимых блюд - древесина, камень, бетон, бумага и керамика. Конечно же – не только эти материалы. Например, плесневый грибок с удовольствием полакомится нашими стратегическими запасами из погреба или просто обыкновенным хлебом. Проникая в организм человека или животного, она может разъесть его изнутри или снаружи – в зависимости от вида грибка.

В рамках эксперимента капсулы со спорами плесневых грибов вывели в открытый космос и прикрепили к обшивке орбитальной станции. Результаты исследования оказались сенсационными. Споры плесневых грибов, которые полтора года находились в условиях открытого космоса, выжили. Более того, космическая плесень мутировала, она стала гораздо агрессивнее и устойчивее.

Там, где погиб бы любой живой организм, плесень стала еще сильнее. Грибки могут расти на самых разных поверхностях – животного или растительного происхождения, на живом и мертвом материале. Ученые находили их даже на ракетном топливе.

### **1.3. Конкурентные отношения организмов**

Каждый вид растений, животных, грибов, бактерий в экосистеме вступает в определенные отношения с другими членами биоценоза. Межвидовая борьба за существование - это борьба между особями различных видов за источники пищи, местообитания, света, тепла или полового партнера. И побеждает в каждом случае наиболее сильный соперник, максимально приспособленный к данным условиям обитания.

### **1.4. Применение плесени**

- ✓ Производство голубых сыров (Рокфор, Стилтон)
- ✓ Заменитель сахара – кукурузный сироп
- ✓ Немало пользы приносят аспергиллы человеку (приложение3).

Во многих странах существуют специальные фабрики, на которых эти грибы выращивают и получают, например, пищевую лимонную кислоту, а также разнообразные ферменты, нужные в химической и пищевой промышленности. Производство красок, осветление соков и вин, дубление кожи, изготовление лекарств – вот только некоторые «специальности» полученных из аспергиллов ферментов.

На Дальнем Востоке, например, в Японии и Китае, уже много столетий входят в состав заквасок для традиционных соевых соусов и спиртных напитков.

Самую большую известность пеницилл приобрел после того, как было обнаружено, что пеницилл образует вещество, способное даже в самых малых количествах быстро убивать многие болезнетворные бактерии. Именно пенициллин (вещество из пеницилла) стал первым в истории человечества антибиотиком. Различные виды антибиотиков используют для лечения самых разнообразных инфекций.

### **1.5. Интересные факты о плесени.**

- Для защиты дерева от плесени Александр Македонский специальным указом обязал пропитывать оливковым маслом самые важные деревянные детали мостов (свай) и обшивку и шпангоуты кораблей.
- "Плесневая" проблема возникла в Германии после массового утепления стен и герметизации окон. Из-за слабой вентиляции и использования ванны и душа в помещениях стало ежедневно скапливаться от 8 до 15 л влаги. Повышенная влажность и оптимальный диапазон температур привели к бурному росту плесени.
- Историческая библиотека в Нью-Йорке, была закрыта после обнаружения в воздухе спор токсичного грибка, распространявшихся из фундамента. Также были закрыты банк в Манитобе и несколько школ в Сиэттле.

- Африканская народность банту умышленно хранит продукты таким образом, чтобы они ради вкуса покрывались плесенью. Эта народность более всех в мире страдает раком печени, они умирают, не дожив и до 40 лет.
- Британские ученые из Королевского химического общества решили весьма своеобразно отметить 75-летие со дня открытия пенициллина (3 сентября 2003 года). Они объявили конкурс на самую заплесневелую кружку.
- В 1999 г. немецкий микробиолог, Готтард Крамер, из Лейпцигского университета, попытался научно обосновать магические проклятия мумий. Он проанализировал более 40 мумифицированных тел и обнаружил, что каждое из них покрыто невидимым невооруженным глазом слоем плесени.
- Когда в 18-м веке биолог Карл Линней составлял свою знаменитую "Систему Природы", грибы он поместил в категорию "Хаос". В самых древних растениях были обнаружены следы мицелия. Считается, что именно грибной мицелий мог стать прообразом кровеносной и нервной системы живых организмов. То есть даже человек имеет много общего с грибами. Из-под саркофага 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС было извлечено огромное количество плесени. Исследования последних лет доказали, что плесень может быть обнаружена даже во льдах Антарктиды.

## **2. Практическая часть**

### **2.1. Проведение исследований.**

В практической части своей работы мне предстояло ответить на вопросы: Какие виды хлеба наиболее подвержены поражению плесенью? Для своего исследования использую четыре образца хлеба.

#### **Исследование 1**

Образец №1

*Хлеб ржано-пшеничный*

Состав: вода питьевая, мука ржаная хлебопекарная обдирная, мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, соль, дрожжи хлебопекарные прессованные,

смесь пектиновая №2 с морской капустой (ламинария сушеная пищевая, влаг удерживающий агент - пищевые волокна, антиокислитель- аскорбиновая кислота, ферментный препарат микробного происхождения -гемицеллюлоза, растворимые пищевые волокна - пектин, наполнитель мука пшеничная)

Срок годности 3 суток

Образец №2

*Хлеб Бородинский*

Состав: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, мука ржаная обдирная, вода питьевая, солод ржаной ферментативный, патока крахмальная карамельная, дрожжи прессованные хлебопекарные, сахар-песок, соль поваренная пищевая, кориандр молотый.

Срок годности 7 суток

Образец № 3

*Лаваш из каменной печи*

Состав: мука хлебопекарная высшего сорта, соль поваренная пищевая, дрожжи прессованные хлебопекарные, вода.

Срок годности 2 суток

Образец №4

*Батон нарезной*

Булочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки

Состав: мука пшеничная высшего сорта, вода питьевая, сахар, маргарин (рафинированные дезодорированные растительные масла в натуральном и модифицированном виде (подсолнечное масло), вода, эмульгаторы, соль, ароматизатор «Сливки-молоко» краситель бета-каротин, регулятор кислотности лимонная кислота), соль, дрожжи прессованные хлебопекарные.

Срок годности 3 суток

(приложение 4)

В данном исследовании мы проводим сравнительный анализ появления плесени. Все образцы хлеба в начале исследования были упакованы в новые

целлофановые пакеты и находились в течение эксперимента при температуре 25 °С, что является хорошими условиями для развития плесени.

Исследование проводила в течение 12 дней. Наблюдения за развитием плесени занесла в таблицу.

Сравнила данные, определила виды хлеба наиболее подверженные поражению плесневых грибов. При помощи ручной лупы и микроскопа изучили строение плесневых грибов.

Далее в ходе исследования провели анкетирование среди учителей и обучающихся школы и выяснили, что им известно о появлении плесени на хлебе.

Материалы: образцы хлеба, целлофановые пакеты, ручная лупа, микроскоп, анкета.

## **Исследование 2**

Развитие плесени на образцах хлеба (приложение 5)

Плесень раньше всех появилась на образце №3, и стала очень быстро развиваться. На образцах №1 и № 2 плесень появилась одновременно, развивается плохо, так как хлеб, содержащий ржаную муку, имеет повышенную кислотность. На образце №4 плесень совсем не появилась. Изучая предъявленный производителем состав, делаю вывод, что на появление плесени состав так же оказал свое влияние. Образец №4 содержит консерванты и антиокислители и поэтому плесневые грибы «игнорировали» этот хлеб. Образец №3 имеет самый простой состав и изготовлен в малой пекарни, поэтому он больше всех заражен плесенью.

Изучение микроскопического строения плесневого гриба.

Для изучения строения плесневых грибов мною были взяты все образцы, полученной плесени в результате эксперимента. Вначале рассмотрели плесень при помощи ручной лупы, а затем используя световой микроскоп.

(приложение 6)

В результате своего исследования выяснила, что на всех образцах поселился один и тот же вид плесневого гриба – мукор. Гриб состоит из множества длинных, бесцветных нитей, на которых имеются ответвления двух видов. Длинные ответвления имеют на конце маленькие чёрные шарики, содержащие споры. Другие, более короткие, проникают вглубь поверхности хлеба, на которой находится плесень.

### **Исследование 3 (приложение 7)**

Также мною проведено анкетирование среди учителей, обучающихся нашей школы.

**Вывод:** в результате анкетирования было выявлено, что большинство людей употребляют пшеничный хлеб и считают, что заплесневевший хлеб нельзя употреблять в пищу.

Причиной заражения считают:

зараженная мука;

нарушена технология выпекания хлеба;

неправильное хранение продукта.

### **2.2. Выращивание белой и сизой плесени**

**Цель:** рассмотреть конкурентный тип отношений двух видов плесени.

**Объект исследования** – плесневые грибы: пеницилл и мукор (белая и сизая плесень)

**Предмет исследования** – выявление факта биологической борьбы за существование между различными видами плесени.

**Оборудование и материалы** – кусочки хлеба, овощей и фруктов, чашки Петри, вода.

Для выращивания плесени я взяла две чашки Петри.

Для получения сизой плесени на дно чашки поместила увлажненный кусочек хлеба. Для получения белой плесени в другую чашку поместила разрезанный

мандарин. Чашки поставила в теплое место при температуре выше 20 градусов. Плесени образуются примерно через неделю.

Каждый день открывала чашки и следила, чтобы продукты (питательные среды) были влажными.

В одной чашке, где был хлеб, плесень (мукор) появилась уже на 3 день, а в другой (с мандарином - пеницилл) только на 5 день (приложение 8). Опыт проводился в одинаковых температурных условиях.

Затем взяла чистые чашки Петри в одну положила хлеб, во вторую сыр, в другую-мандарин. Чашки подержала 30 мин над кипящей кастрюлей и закрыла. Это сделала для того, чтобы устранить посторонние микроорганизмы. В каждую чашку поместила два вида плесени: одной ватной палочкой дотронулась до белой плесени, а другой – до сизой. Затем каждой палочкой дотронулась до хлеба, сыра и мандарина. Итак, у нас в трех чашках было два вида плесени на разных питательных средах (хлеб, сыр и мандарин). Поставила чашки Петри в подготовленную подставку и в теплое место.

Через 2 дня я заметила, что в чашке с хлебом) и сыром хорошо растет мукор, Пеницилла мало. И, наоборот, в чашке с мандарином пеницилл развивался лучше, чем другой вид плесени.

### **Результаты работы по выращиванию плесени**

Опыты были поставлены с 17 февраля по 2 марта 2021 года. Наблюдения проводились ежедневно. Наблюдая за развитием плесени в чашках Петри, отмечали, какая плесень, и на какой среде появилась раньше.

#### ***Результаты наблюдений:***

- 20 февраля - появилась сизая плесень в чашки Петри, в которой содержались в качестве питательной среды кусочки белого хлеба.
- 22 февраля - появилась белая плесень в чашки Петри, в которой содержалось в качестве питательной среды мандарин.

- 24 февраля - в чашках с хлебом и сыром обильно развивается мукор и малое количество плесени Пеницилла соответственно.
- 27 февраля - мукор угнетается в чашке с мандарином.
- 2 марта – белая плесень в чашке с хлебом и сыром угнетена. В чашке для выращивания мукора и Пеницилла (питательная среда - белый хлеб и сыр) обильно развивается мукор.
- 2 марта – сизая плесень в чашке с мандарином угнетена. В чашке для выращивания мукора и Пеницилла (питательная среда-мандарин) преобладает развитие белой плесени.

Среда	Плесень	Результаты
Хлеб	Мукор + Пеницилл	Мукор вытесняет пеницилл
Сыр	Мукор вытесняет пеницилл	
Мандарин	Пеницилл вытесняет мукор	

### **Заключение:**

В ходе проделанной работы я изучила дополнительную литературу о строении мукора и Пеницилла, познакомилась с понятиями «борьба за существование», выявила влияние разных сред на жизнеспособность мукора и Пеницилла.

### **По результатам работы можно сделать следующие выводы:**

1. В природе существует межвидовая борьба за существование между грибами мукор и пеницилл.
2. В борьбе за пищевые ресурсы между представителями разных видов плесени идет конкуренция, которая может привести к процветанию и высокой плодовитости одного вида и понижению плодовитости и гибели части особей другого вида.
3. По принципу конкурентного исключения, лучше будет чувствовать себя тот вид плесневого гриба, для которого пищевая среда благоприятна. Развитие другого вида будет угнетено.

4. Условия существования для Пеницилла отличаются от таковых у мукора и по питательной среде, и по температурному режиму, и по показателю влажности. Так у нас пеницилл развивался дольше, так как для него оптимальная температура должна быть немного ниже, а влажность воздуха выше.

5. Наша гипотеза подтвердилась: в борьбе за пищевые ресурсы успешно будет расти плесень, для которой пищевая среда и влажность благоприятные.

**Также я узнала, что:**

- Сизую плесень чаще всего можно встретить на сыре и хлебе. Многие штаммы этого паразита опасны для людей.
- **Белая плесень** – одна из самых опасных. Поражает всё! Проникает глубоко в продукты и неприхотлива в распространении.

**Проделанная исследовательская работа позволяет мне дать советы о том, как предотвратить появление плесени на продуктах питания:**

1. Использовать остатки продуктов в течение 3-4 дней.
2. Очищать холодильник 1 раз в месяц с помощью пищевой соды. Для получения раствора 1 ст. ложку соды растворяют в литре теплой воды.
3. Регулярно очищать видимые поверхности губкой, смоченной в воде с дезинфицирующим средством. Можно размешать 3 ч. ложки хлорки в литре воды.

**Выводы:**

*В результате* изучения научной литературы выяснила, что существует несколько причин появления плесени: это антисанитария в производственных помещениях, где пекут хлеб. Хлеб изготовлен с добавлением в него просроченного заплесневевшего хлеба и плохо пропечен.

Заплесневевший хлеб нельзя использовать в пищу, это очень опасно для здоровья. Заплесневелый хлеб не пригоден для употребления в пищу не только

вследствие дурного вкуса и запаха, но и потому, что может быть причиной заболевания человека микозами.

Так же проведя исследование, определили, что наиболее устойчив к появлению плесени ржано-пшеничный хлеб и хлеб, содержащий консерванты и антиокислители. Плесень образует на поверхности пшеничного хлеба пушистые налеты: самого разнообразного цвета: зеленого, белого и черного. Под микроскопом этот пушок представляет собой длинные переплетенные нити - мицелий.

Проведя анкетирования, выяснили, что большинство людей употребляют пшеничный хлеб, а на нем раньше всех появляется плесневой гриб – мукор. Причиной заражения считают: зараженную муку, нарушения технологии при выпекании хлеба, неправильное хранение продукта.

Почти все считают, что заплесневевший хлеб нельзя употреблять в пищу.

Для профилактики заплесневения хлеба можно рекомендовать перевозить его в закрытых ящиках, хранить в чистом, сухом помещении и соблюдать сроки реализации. Для длительного хранения лучше покупать ржаной хлеб или пшенично-ржаной хлеб.

#### 4. Список информационных ресурсов.

1. Аксёнов М.Г. Энциклопедия для детей. ТОМ 2. Биология. Издательский центр «АВАНТА», 1998 г.
2. Кудряшова А.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена. Владивосток: Изд-во ДВГАЭУ, 2003.
3. Караев З.О., Горшкова Г.И. Лабораторная диагностика микозов, вызванных плесневыми грибами. Методические рекомендации. Ленинград, 1987 г.
4. Пономарева И.Н., Корнилова О.А. Биология: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. 6 кл. Москва: Вентана-Граф, 2009г.
5. Жизнь растений. ТОМ 2. Грибы. Энциклопедия под ред. М.В.Горленко. Москва, 1976 г.
6. Пугал Н.А.. Методические рекомендации по проведению экологического практикума. – М.: Химлабо, 2008.- 272 с.
7. Борьба за существование.// Электронный ресурс.
8. Изучение борьбы за существование на примере различных видов плесени. Плесневые грибы.//Электронный ресурс.
9. Плесневые грибы, характеристика и способы размножения.//Электронный ресурс.

## 5. Приложения.

### Приложение 1



*Гриб Мукор.*

### Приложение 2



*Пеницилл*

### Приложение 3





Приложение 5

Развитие плесени на образцах хлеба

Сроки	Образец № 1 Хлеб ржано-пшеничный	Образец № 2 Хлеб Бородинский	Образец №3 Лаваш	Образец №4 Батон нарезной
1 день	Нет изменений	Нет изменений	Нет изменений	Нет изменений
2 день	Нет изменений	Нет изменений	Нет изменений	Нет изменений
4 день	Нет изменений	Нет изменений	Появление пятен серого и желтого цвета	Нет изменений
6 день	Появляется множество маленьких белых пятен	Появляются белые пятна с одной стороны	Появляется налет в виде пуха	Хлеб подсох
8 день	множество маленьких белых пятен	Появляются маленькие белые пятна с другой стороны	Налет со всех сторон	Хлеб подсох сильнее
12 день	множество маленьких белых пятен	Все пятна немного увеличились	Цвет налета из белого стал черным	Хлеб подсох сильнее плесени нет

## Приложение 6

### Образец №3

6 день



12 день



### Образец №1

12 день



### Образец №2

12 день



### Образец №4

6 день



12 день



## Приложение 7

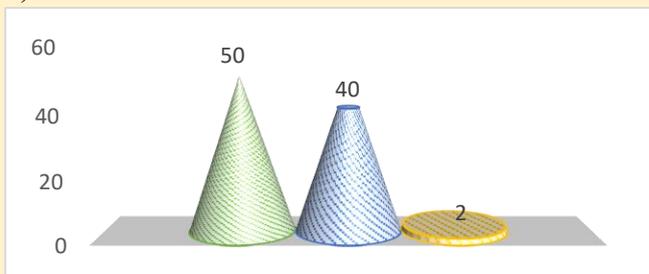
Анкетирование среди учителей, обучающихся школы по следующим вопросам:

1. Какой хлеб вы предпочитаете покупать в магазине?

а) Пшеничный предпочитают – 50%

б) Ржано – пшеничный – 40%

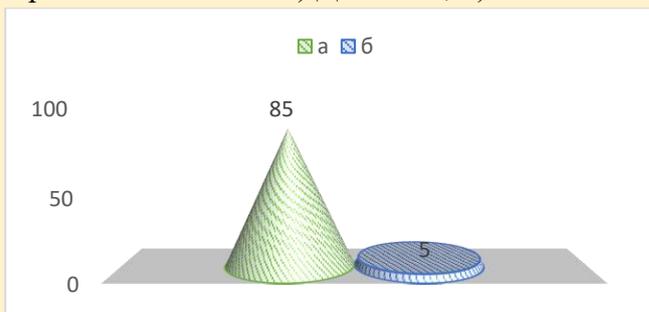
в) Ржаной – 10%



2. Часто ли вам приходилось наблюдать появление плесени на хлебе?

Как вы думаете, в чем причина её появления?

Предложил ответы: а) Да – 85%; б) Нет – 15%.

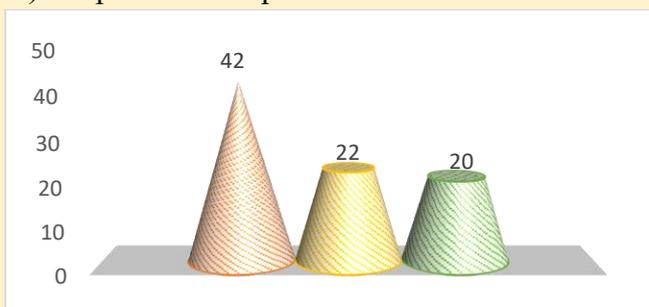


3. Если да, то в чем причина:

а) Зараженная мука – 42%;

б) Нарушена технология – 22%;

в) неправильное хранение – 21%

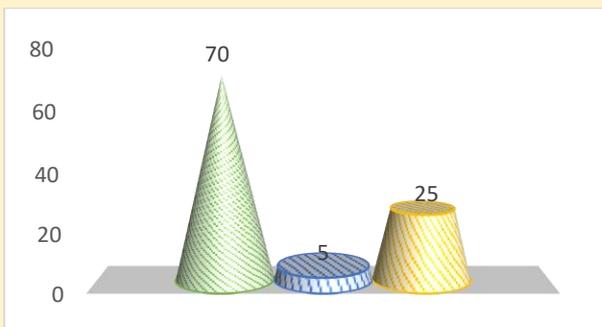


4. Опасно ли употреблять хлеб с плесенью?

а) Да – 70 %

б) Нет – 5%

в) Не знаю – 25 %



## Приложение 8



*Гриб мукор – сизая плесень (3 день)*



*Гриб пеницилл – белая плесень (5 день)*



*Рост мукора и Пеницилла на кусочках хлеба.*



*Рост мукора и Пеницилла на кусочках сыра.*



*Рост мукора и Пеницилла на кусочках мандарина.*