

Донецкая Народная Республика  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа №34 городского округа Донецк»

Региональный этап Всероссийского конкурса юных исследователей  
окружающей среды имени Б.В.Всесвятского  
(с международным участием)  
Номинация «Микология, лихенология, альгология»

## *Болезни хлеба и борьба с ними*



Работу выполнила:  
обучающаяся 8 класса  
ГБОУ «Школа №34 городского округа Донецк»  
**КОВАЛЕНКО ЕЛИЗАВЕТА**  
Руководитель: Филиппова Елена Львовна,  
учитель математики, классный руководитель

Донецк-2025 г

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛОВ	СТР.
Общая характеристика работы	3
Раздел 1 Обзор литературы	4
Хлеб и его значение	4
Значение термина «ХЛЕБ»	4
Заболевания хлеба	5
Разновидности болезней хлеба	5
Плесневение хлеба	5
Картофельная болезнь	7
Фузариоз	8
«Металлическая» или производственная болезнь хлеба	8
Меловая болезнь хлеба	8
Пигментные пятна	9
«Пьяный» хлеб	9
Влияние хлебной плесени на организм человека	9
Раздел 2 Объекты и методика исследований	10
Раздел 3 Результаты исследований и их обсуждение	11
Выводы	14
Заключение	14
Список литературы	15

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность работы.

Хлеб - один из важнейших продуктов питания, так как характеризуется высокой энергетической ценностью, значительным содержанием питательных веществ и хорошей усвояемостью. Он приятен на вкус, намного дешевле большинства других продуктов, длительное время может сохранять свои пищевые \рациона. Хлеб подчеркнет вкус продуктов, сделает его богаче, хорош он и сам по себе. Именно изучению разновидностям болезни хлеба и посвящен проект.

На основе актуальности проблемы нами определена **тема работы:** *«Болезни хлеба и борьба с ними»*

Цель работы: Провести исследования и изучить информацию о болезнях хлеба, в частности, хлебной плесени

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

1. Изучить типы болезней хлеба
2. Выявить особенности каждой из болезней
3. Поделиться на классных занятиях среди одноклассников о значении хлеба и предотвращении его плесневение.

Основные этапы исследований:

- сбор и анализ информации из печатных и Интернет источников;
- проведение практической работы;
- составление вывода исследовательской работы.

Методы исследований:

- аналитический - изучение информации из различных источников и ее анализ; практический.

Практическое значение исследовательской работы заключается в том, что материал проекта можно использовать на классных часах для повышения кругозора учеников питания с целью бережного отношения к хлебу.

## **Раздел 1 Обзор литературы**

### **1.1. Хлеб и его значение**

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к продуктам ежедневного спроса. Хлебопечение считается социально важным сектором экономики. Основная масса хлебозаводов, выпускающих главные виды хлеба, решают весомую стратегическую задачу обеспечения дешевым хлебом как возможно наибольшего числа человек. Хлеб даёт нашему организму белки, углеводы, обогащает его магнием, фосфором, калием, собственно, что нужно для работы мозга. Хлеб имеет витамины. Ученые-медики считают, что зрелый человек обязан поглощать в день 300-500 г хлеба, при трудной работе 700 г. Ребятам, школьникам надо 150-400 г хлеба. Половину собственной энергии человек берёт от хлеба, практически наполовину удовлетворяет собственную надобность в углеводах, на третью часть в белках, больше чем наполовину в витаминах, солях фосфора и железа. Практически, данный продукт- *«фундамент»* меню питания, обеспечивающий мало важным припасом актуально весомых препаратов. Впрочем, в предоставленной работе исследуется неувязка, связанная с заболеваниями хлеба, вызванными микробами и плесневыми грибами, и их воздействием на самочувствие человека.

Антуан Огюст Пармантье - французский агроном сказал про хлеб однажды: *«...он является причиной и хорошего и плохого пищеварения...»*. Речь идет о качественном и здоровом хлебе. При не правильном и длительном хранении хлеба в домашних условиях мы можем наблюдать появление неприятного запаха, дополнительных образований в виде плесени и пятен грязного цвета. Даже использование упаковок не обеспечивает длительную защиту хлеба от микробной порчи – картофельной болезни и плесневения, наиболее распространённых и опасных заболеваний хлеба. Какую опасность для здоровья человека таит в себе обыкновенный хлеб.

### **1.2. Значение термина «хлеб»**

По мнению большинства, учёных понятие *«хлеб»* произошло от греческого слова *«хлебнос»*, данное слово обозначало сосуд специальной формы, который служил для выпекания хлеба греческих мастеров. От этого же слова у древних греков произошло понятие *«хлайфе»*, которое в дальнейшем перешло в язык древних немцев, как *«хлайб»*, русских как *«хлеб»*, эстонцев как *«лейб»* [12]. Научные работники считают, что 1-ый хлеб был замечен на земле выше 15 тыс. лет назад. Жизнь наших праотцов была нелёгкой. Ключевой заботой было внимание о пропитании. В розысках еды они направили заботу на злаковые растения. Античные люди отметили, что брошенное в землю семя даёт некоторое количество зёрен, а на рыхловатой и увлажненной земле растёт больше, чем в обычной. Наиболее старинным обликом зерновой еды на земле было просо. В каменном веке люди употребляли в еду зерна в сыром облике. Со временем они научились их растирать меж камнями, получая крупу и варить её. К примеру, были замечены 1-ые в мире жернова, 1-ый хлеб. 1-ый хлеб имел картину водянистой кашицы. Её в наше время пьют в облике хлебной похлебки в кое-каких государствах Африки и Азии [5,16].

2-ое открытие хлеба у дикорастущей пшеницы зёрна с трудом отделялись от колоса. Древние люди сделали ещё одно открытие. Со временем человек научился добывать огонь. Древние люди считали, что нагретые зёрна легче отделяются от колосьев. А после человек заметил, если поджаренные зерна раздробить и смешать с водой, каша выйдет вкуснее. Это было вторым открытием хлеба [5,16]. 1-ый печеный хлеб ориентировочно 5,5 – 6 тыс. лет назад человек научился возделывать пшеницу и ячмень. В это время выдумали ручные мельницы, ступки, был замечен 1-ый печеный хлеб. Археологи предполагали, что во время приготовления зерновой каши её часть вылилась и превратилась в румяную лепёшку. Личным приятным запахом, аппетитным видом и вкусом она удивила человека. За это время далёкие предки из густой зерновой каши стали выпекать пресный хлеб в виде лепёшки [3,5,16].

Вскоре античные египтяне научились стряпать хлеб со сброженного теста. Считалось, что по недосмотру раба, готовившего тесто, оно подкисло, и дабы избежать наказания, он рискнул выпечь лепёшку. Вышли они пышнее, румянее, вкуснее, чем из пресного теста. Египтяне соединили в раз процесс 3 величавых открытий древности: выкармливание пшеницы, использование жерновов для помола муки и внедрение дрожжей при производстве хлеба [3,5,16].

### ***1.3. Заболевания хлеба***

Заболевания хлеба — это итог воздействия микробов, которые присутствуют в муке, в хлебе и развиваются в процессе замораживания и сбережения. Они содействуют распаду составных частей хлеба, хлеб становится противным на вкус и вредоносным для здоровья. Между данных микробов наиболее распространенными считаются плесень и бактерии сенной палочки, воздействующие на всевозможные части хлеба [3,5]. Воздействию указанных микробов тем более подвержен темный хлеб с разрывами корки, а еще хлеб с непроницаемым и очень мокрватым мякишем.

### ***1.4. Разновидности болезней хлеба***

#### ***1.4.1. Плесневение хлеба***

Это наиболее распространенный вид порчи хлеба. Плесневение чаще всего имеется при неправильном режиме хранения хлеба: увеличенной температуре (25- 30 °С) и повышенной влажности воздуха выше 70%. Обсеменение хлеба спорами мицелиальных грибов случается при замораживании, транспортировании и сбережении, сквозь грязный воздух, транспортные способы, руки и одежду персонала Мицелий грибов распространяется вначале по плоскости хлеба, а вслед за тем по трещинкам и порам просачивается вовнутрь мякиша. Хорошей температурой для образования грибов считается 20-40 °С, рН 5-6, оглавление влажности повыше 20%. Плесневение хлеба вызывают в ведущем мицелиальные грибы (пенициллы, аспергиллы, мукоровые и др.). Под воздействием ферментов грибов случается гидролиз крахмала, белков и жиров, продукты их гидролиза присваивают хлебу досадный аромат и вкус. Хлебная плесень не может быть полезной. На испорченной хлебобулочной продукции зачастую появляется черный, зеленоватый или белый налет. Его можно увидеть

чаще всего на корочке продукта. Однако плесень локализуется не в одном месте, она равномерно поражает все слои хлеба [4,7,11,13].

**Черная плесень.** Черная плесень на хлебе очень опасна. При попадании в органы пищеварения она может вызвать серьезные отравления и аллергические реакции. Если появилась черная плесень на хлебе, то лучше не срезать кусок, а сразу выбрасывать всю буханку [4,7].

**Мукор** по-другому называют белой плесенью. Его мицелий представляет собой переплетение гиф беловатого цвета и выглядит как пушистый белый налет. Спорангии мукора имеют черный оттенок, поэтому через некоторое время белая плесень становится черной. Мукор можно увидеть, например, на хлебе и других продуктах питания. Грибница (мицелий) мукора хотя и состоит из нитевидных гиф, по сути является одной огромной клеткой с множеством ядер. Бесполое размножение у мукора осуществляется спорами. Для этого отдельные гифы (спорангиеносцы) поднимаются вертикально, на их концах образуются расширения в виде круглых черных головок (спорангии) [4,7](рис 1).

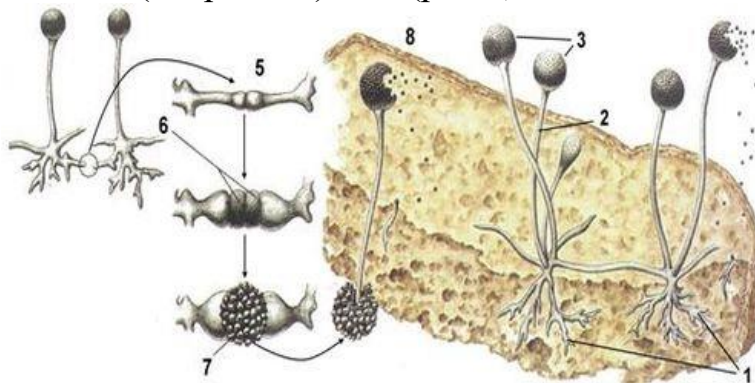


Рис. 1 Спорангии и спорангиеносцы у грибов рода Мукор:

Здесь происходит созревание спор. Споры очень мелкие, легкие и многочисленные. Спорангий легко растворяется водой, в результате чего споры высыпаются наружу и легко разносятся ветром (рис. 2)[7]



**Начало развития гриба мукора**



**Мукор со спорангиями**

Рис. 2 Гриб мукор на хлебе и его развитие

Кое-какие облики грибов образуют микотоксины (афлатоксин и др.), вредные для самочувствия людей. В следствие этого заплесневевший хлеб в еду непригоден.

Для предотвращения плесневения хлеба нужно беречь его в сухом, отлично вентилируемом помещении при температуре не выше 10-12 °С, с условной влажностью воздуха в пределах 70%. Укладывать его нужно по стопам неплотно, оставляя невесомые прослойки для циркуляции воздуха. Не считая того, рекомендована обработка плоскости хлеба или же упаковочного материала хим-консервантами (этиловым спиртом, солями пропионовой и сорбиновой кислот); стерилизация упакованного хлеба токами высочайшей частоты, ионизирующими излучениями, облучение ультрафиолетовыми лучами ) [2,4,7].

#### 1.4.2. Картофельная болезнь

Картофельная бацилла – это термостабильный, спорообразующий мельчайший организм, который способен выносить все тяготы в том числе и при температуре 130°С. Дискуссии предоставленного микроорганизма развиваются в нейтральных и щелочных средах, как раз в следствие этого хлебобулочные изделия, имеющие завышенную кислотность, к примеру, ржаной хлеб, не подвержены развитию картофельной патологии. Жизнедеятельность данных микробов приводит к образованию в продукте питания препаратов, вызывающих всевозможные нарушения функций пищеварительной системы и становление аллергических реакций в организме человека.

Картофельная болезнь обычно проявляется на следующий день после выпечки хлеба. Чаще она появляется летом у пшеничного хлеба. На хлебе можно заметить «грязные» пятна, странный вкус и аромат, мякиш становится тягучим, липким, образуются препараты, вызывающие расстройство пищеварительных органов. Возбудителями заболевания считаются спорообразующие бактерии - картофельная и сенная палочки (рис. 3). Картофельная палочка термоустойчива и выдерживает нагревание до 130 °С и не гибнет при выпечке хлеба. Ржаной хлеб, имеющий больше высшую кислотность, не подвержен данному заболеванию, так как картофельная палочка и в кислой среде не развивается) [4,7,11].



Рис.3 Картофельная палочка на хлебе

При возникновении картофельной болезни в хлебе происходят следующие изменения органолептических свойств:

- возникновение грязных пятен;
- мякиш становится тягучим, вязким, липким;
- ухудшение запаха и вкуса.

Изделие, зараженное картофельной болезнью, не пригодно к употреблению в пищу и подлежит уничтожению.

#### 1.4.3. Фузариоз («растительный СПИД»)

Наличие в пшенице розовых зерен (рис.4).



Рис.4 Фузариоз на колосе пшеницы

При попадании через пищеварительную систему в кровь человека, действует, как яд, парализуя иммунную систему организма [15,17].

#### 1.4.4. «Металлическая» или производственная болезнь хлеба

На некоторых хлебокомбинатах применяется оснащение из металла, наименее жесткого, чем зерна пшеницы и ржи. Случается его стирание и смешивание с мукой. Без особых приспособлений нельзя выявить железную пыльцу. Применяется особая магнитная чистка муки перед замесом теста, что помогает понизить риск попадания металла в организм человека [4,8,11,14].

#### 1.4.5. Меловая болезнь хлеба

В начале на корке хлеба, а вслед за тем и в мякише бывают замечены белоснежные сухие пылеобразные образования, аналогичные на растертый мел. Возбудителями заболевания считаются неидеальные дрожжи, сохранившие жизнеспособность впоследствии его выпечки (рис.5). Меловые заболевания сталкиваются относительно редко [4,11,13].



Рис.5 Меловая болезнь на корке городской булки

Пораженный хлеб не дает угрозы для самочувствия, но утрачивает товарную картинку и проявляет противный вкус.

#### 1.4.6. Пигментные пятна

Пшеничный хлеб имеет возможность поражаться пигментообразующими микробами (бактериями, дрожжами). Это проявляется в форме возникновения в мякише хлеба желтоватых, розовых, ярко-красных и иных пятен. Чаще всего на выпеченном хлебе бывают замечены красноватые пятна, напоминающие капли крови (рис.6). Это колонии микробов *Serratia marcescens* («чудесная палочка»), которые содержат в собственных клетках алый пигмент «продигиозин». Для появления этих микробов важна высочайшая влажность воздуха, температура в пределах 25 °С, низкая кислотность продукта. Хлеб с покрасневшим мякишем к потреблению непригоден [4,11,15].



Рис.6 Пигментные пятна на хлебе

#### 1.4.7. «Пьяный» хлеб

Наружных симптомов порчи подобный хлеб не содержит, но использование его вызывает кишечная инфекция с признаками опьянения. Кишечная инфекция появляется в связи с тем, что в хлебе находится токсин, образуемый грибом фузариум (*Fusarium*), попадающим с мукой. Подобный хлеб непригоден к потреблению [4,11].

### 1.5 Влияние хлебной плесени на организм человека

Ученые называют плесневые грибы аллергенами. Конечно, в небольших количествах они не так опасны, но вызвать сильнейший приступ аллергической реакции у человека, склонного к проявлениям аллергии, могут с легкостью. Значительные дозы плесени, попав в организм, вызовут удушье, и даже болевой шок. Известно, что плесень очень быстро распространяется. Некоторые органы человека просто созданы для этого, например, легкие. Здесь для плесени довольно комфортные условия для размножения: влажность высокая, кислорода – хоть отбавляй. Поэтому, отвечая на вопрос о том, что будет, если съесть хлеб с плесенью, можно с уверенностью сказать – острые респираторные заболевания. И это не только легкий кашель, но и острый бронхит, пневмония и даже астма. Причем опасность еще и в том, что плесень способна поразить не какой-то

отдельный участок, но и опутать все легкие полностью. Сказать однозначно, что плесень опасна для всех, нельзя. Некоторые человеческие организмы никак не отреагируют на небольшое количество грибка, попавшего с пищей. Организмы других людей, ослабленные или имеющие хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, «спасибо» не скажут. Даже небольшой кусочек плесневого хлеба может вызвать сильнейшее отравление, вплоть до появления рвоты, тошноты или диареи. Особенно опасна плесень на хлебе и других продуктах питания для слабого, только развивающегося детского организма [11,15,17].

## **Раздел 2 Объекты исследований и методика исследований**

В исследованиях работы мы попытались ответить на вопросы о том, какие виды хлеба, реализуемые в торговой сети наиболее подвержены поражению плесенью. Для этого мы взяли несколько образцов хлеба:

1. Батон нарезной Донецкий (фирма «Урожай»)
2. Батон нарезной молочный
3. Багет Французский
4. Хлеб ржаной «Царский»
5. Лаваш грузинский

Образец №1

### Батон нарезной Донецкий (фирма «Урожай»)

Состав: мука пшеничная 1 сорт, вода, маргарин, соль, дрожжи пекарные

Срок годности 3 суток

### Батон нарезной молочный

Состав: мука пшеничная 1 сорт, молоко сухое, соль, дрожжи пекарные, маргарин столовый

Срок годности 2 суток

### Багет Французский

Состав: мука пшеничная высший сорт, вода питьевая, дрожжи пекарные, сахар, соль, оливковое масло, кунжут

Срок годности 3 суток

### Хлеб ржаной «Царский»

Мука ржаная, вода питьевая, дрожжи пекарные, соль, семена подсолнечника

Срок годности 5-7 суток

### Лаваш грузинский (пекарня магазина)

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

Срок годности 2 суток

Получив информацию о мире плесневых грибов, мы провели культивацию плесневые грибы и попытались определить, как влияют на их развитие и размножение различные внешние факторы: сроки и время появления, температура, влажность воздуха, а также микроволновая печь для выпечки хлеба.

### Раздел 3 Результаты исследований и их обсуждение

На первом этапе мы определили виды хлеба наиболее подверженные поражению плесневых грибов (табл. 1.)

Таблица 1 Развитие плесени на различных образцах хлеба

Сроки	Образец 1 (батон нарезной Донецкий)	Образец 2 (батон молочный нарезной)	Образец 3 (багет Французский)	Образец 4 (хлеб ржаной)	Образец 5 (лаваш Грузинский)
1 день	Изменений Нет	Изменений Нет	Изменений Нет	Изменений нет	изменений нет
2 день	Изменений Нет	Изменений Нет	Изменений Нет	Изменений Нет	Появление небольшого количества серых пятен
4 день	Изменений Нет	Появление единичных пятен серого цвета на корочке	Изменений Нет	Изменений Нет	количество серых пятен начало резко увеличиваться
6 день	появление единичных пятен	корочка начала массово покрываться пятнами	Изменений Нет	Начало подсыхания хлеба	пятна приобретают темно-серую окраску
8 день	Количество пятен увеличилось	Множество Пятен	Появление пятен серого цвета	Хлеб подсох	площадь темно-серого пуха возросла
10 день	Множество Пятен	Размер пятен увеличился	Площадь бело-серого пуха возросла незначительно	Хлеб подсох	Площадь плесени массовая, пятна приобрели черную окраску

Исследования показали, что наиболее рано плесень появилась на образце 5 («Лаваш грузинский»), уже на вторые сутки стали появляться пятна серой окраски, затем их количество резко увеличилось, они постепенно стали менять свою окраску, на 6 сутки плесень приобрела темно-серую окраску и к концу 8 суток их площадь плесени стала массовой с черной окраской. По-видимому, этот образец имеет самый простой состав и изготовлен в малой пекарни, поэтому он больше всех заражен плесенью. На образце №4 плесень совсем не появилась, так как в составе этого хлеба содержится ржаная мука, которая увеличивает кислотность хлеба. Изучая предъявленный производителем состав, делаю вывод,

что на появление плесени состав так же оказал свое влияние. Образец №3 («Багет французский») содержит консерванты и антиокислители и поэтому плесневые грибы «игнорировали» этот хлеб. На образце 1 («Батон нарезной Донецкий») изменения произошли только на 6 сутки, плесень стала появляться в форме небольших серых пятен, которые к концу 10 суток приобрели массовый характер. На образце 2 («Батон молочный») начало появления плесени установлено на 4 сутки на корочке затем корочка стала массово покрываться плесенью и к 10 суткам размер пятен плесени значительно увеличился.

Таким образом, время образования плесени и её развитие на различных видах хлебных изделий неодинаково и во многом зависит от состава продукта, точнее от количества в нём сахара и влаги (основного продукта питания самой плесени).

Затем я провела исследования по определению, как влияют условия среды на размножение плесени на хлебе.

Сначала я взяла образцы 4 образца батона нарезного «Донецкий», которые поместила в чистый пластиковый контейнер (для бутербродов). Контейнеры я закрыла крышкой и поместила в разные условия:

1 контейнер при температуре +20<sup>0</sup>С (на кухонном столе);

2 контейнер при температуре +5<sup>0</sup>С (на средней полке холодильника);

3 контейнер поместила в морозилку холодильника;

4 в контейнер я поместила прожаренный, горячий на сковороде образец.

Результаты исследований показали, что наиболее комфортной для роста плесени является теплая среда (+20<sup>0</sup>С). При низких и высоких температурах плесень на хлебе не развивается, а высушивание может спасти от поражения хлебных изделий плесневыми грибами.

Следующее исследование я посвятила изучению влияния влажности на развитие плесневых грибов. Для этого я взяла образцы того же батона нарезного «Донецкий» и батона нарезного «Молочный».

В 1-й и 2 –й контейнеры помещены образцы, увлажненные паром и плотно закрытые крышкой; третий образец каждого батона помещены в бумажный пакет для хлеба. Все образцы находились в одинаковых условиях для получения достоверных результатов.

Результаты показали, что на образце хлеба, увлажненного паром и помещенного в плотно закрытый пластиковый контейнер, плесень появилась уже к концу 2-го день наблюдения на батоне «Молочный» и на 3-й день на батоне Донецкий. Соответственно на 4-й день весь образец батона «Молочный» и 6-е сутки батона «Донецкий» были покрыты зеленоватой плесенью с отдельными пятнами черной плесени на батоне «Донецкий» и массовыми пятнами черной плесени на батоне «Молочный». Образцы хлеба в бумажном пакете к 4-му дню наблюдения высох, плесень на них не появилась. Таким образом было установлено, что хлеб должен храниться в сухом месте, а влажная среда является катализатором для развития плесневых грибов.

Из литературы известно, что электромагнитное излучение приводит к нарушениям жизненных процессов. Я решила выяснить, влияет ли электромагнитное излучение на развитие плесневых грибов. Эксперимент я

попробовала провести с помощью микроволновой СВЧ-печи. Для этого я взяла по 3 образца батона нарезного «Донецкий» и батона молочного, образец 3 (каждого вида батона) был взят как контрольный не подвергался воздействию СВЧ –печи. Продолжительность нахождения образцов 30 секунд.

Результаты исследований показали следующее (табл. 2).

Таблица 2 Влияние СВЧ-излучения на появление плесени

Сроки появления плесени	Контроль	Образец 1 (батон нарезной Донецкий)	Образец 2 (батон нарезной молочный)
1 день	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
3 день	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
5 день	появление плесени в виде небольших серых пятен	не обнаружено	не обнаружено
8 день	массовое увеличение плесени	не обнаружено	Небольшие серые пятна

Результаты показали, что на контрольных образцах плесневые грибы появились уже на 5-е сутки в виде небольших серых пятен и к 8-у дню исследований их появление в виде массового увеличения плесени стало обширным. Тогда как на образце 1, помещенного в микроволновую СВЧ печь даже к 8-му дню не установлено, а на образце 2 появились небольшие серые пятна плесени. Следовательно, электромагнитное излучение в СВЧ-печи значительно задерживает развитие плесени на хлебе.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы

## **ВЫВОДЫ**

1. Время образования плесени и ее развитие зависит от состава хлебных изделий;
2. Наиболее устойчив к появлению плесени ржаной хлеб «Царский» и хлеб, содержащий консерванты и антиокислители (багет «Французский»).
3. 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.
4. Мы выяснили, что большинство людей употребляют пшеничный хлеб, а на нем раньше всех появляется плесневой грибок – мукор. Причиной заражения считают: зараженную муку, нарушения технологии при выпекании хлеба, неправильное хранение продукта.
5. Наиболее комфортной для роста плесени является теплая среда, а при низких и высоких температурах плесень не развивается;
6. Высушивание способствует предотвращению хлебных изделий поражению плесенью;
7. Влажная среда является катализатором развития плесневых грибов на хлебных изделиях;
8. Электромагнитное излучение микроволновых печей (СВЧ печей) задерживает развитие плесени хлебных изделий.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Плесень хлебных изделий развивается только в теплом и влажном месте, богатом питательными веществами, а сухость и низкие температуры являются главным препятствием для развития плесневых грибов хлеба. Большинство людей употребляют пшеничный хлеб, а на нем раньше всех появляется плесневой грибок – мукор. Причиной заражения считают: зараженную муку, нарушения технологии при выпекании хлеба, неправильное хранение продукта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов И.Б., Захарова Е. Т., Сивоглазов В. И. Общая биология. М. «Дрофа», 2005.
2. Блинкин С.А. Фитонциды вокруг нас. / С.А. Блинкин, Т.В. Рудницкая // М., 1981.- 185 с.
3. Буянов. Н.Ю. Я познаю мир. // Медицина. Энциклопедия для детей. - Москва: ООО «Издательство АСТ ЛТД». - 1997 г.
4. Викторов В. П. Биология: Растения. Бактерии. Грибы и лишайники. 6 кл. / В.П. Викторов, А.И. Никишов. – М.: ВЛАДОС, 2002.
5. Володин В.А. Энциклопедия для детей / В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2004. – Т. 14. Биология.
6. Дымшиц Г.М., Шумный В.К. Общая биология. М., «Просвещение». 2004.
7. Еремеева С.В. Плесневые грибы. Методы выделения, идентификации, хранения: Справочное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям экологического, биологического и биотехнологического профиля. / АГТУ;– Астрахань, 2009. – 104 с.
8. Заяц Р.Г. Биология. Минск., Юнипресс, 2004. – 820 с.
9. Касаткина Ю.Н. Энциклопедия «Я познаю мир». Ботаника / Ю.Н. Касаткина. – М.: АСТ Астрель, 2009.
10. Корчагина В.А. Биология. М., Просвещение, 1992. – 256 с
11. Мазин В.В., Шашкова Л.С. Грибы, растения и люди.- М.: Агропромиздат, 1986.-208 с., ил.
12. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка (П-Р) – Издательство «Азъ», 1992
13. Пасечник В.В. Биология: Бактерии. Грибы. Растения. 6 кл. / В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2003.
14. Пономарева И.Н. Биология. М., Вентана-Граф, 2003. – 224 с
15. Сухова Т.С. Введение в биологию и экологию. – М. Вентана-Граф, 2001. – 240 с.
16. Энциклопедия для детей. Т. 14. Биология // Глав. редактор В. Володин. – М.: Аванта+, 2004. – 640 с.
17. Журнал "Наука и жизнь", № 10, 2009, статья «Многоликая плесень».