***Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение***

***« Чуноярская средняя школа №13»***

Муниципальный этап краевого молодежного форума

«Научно-технический потенциал Сибири»

Направление:

«Влияние абиотических факторов на развитие хлебной плесени»

Амирян Кристина Суреновна

МКОУ«Чуноярская средняя школа№13»

7 «А» класс

Визгалова Любовь Ивановна

Школа, учитель биологии

**Богучанский район,2021**

Содержание:

1.Раздел I …………………………………………………………………………

1.1.Введение………………………………………………………………

1.2. Цель и задачи работы ………………………………………………..

1.3. Гипотеза………………………………………………………………

1.4.Информационный обзор по плесневым грибам…………………….

2. Раздел II

2.1.Практическая часть. Методика исследования……………………..

3.Результаты исследовательской работы

4.Выводы………………………………………………………………………….

5.Рекомендации по правильному хранению хлеба……………………………

6.Список используемой литературы (источники)……………………………………………………………………… 7.Приложение…………………………………………………………………

1. **Раздел I.**

**1.1.Введение**.

**Тема «Развитие хлебной плесени и влияние на человека» в настоящее время очень актуальна**. Она значима для людей нашей планеты, потому что хлебобулочные изделия являются важной составляющей рациона человека. Но, к сожалению, хлеб недолго хранится, может быстро портиться и черстветь, что вредить здоровью человека.

**Проблема** порчи хлебных изделий ( появление плесени) стоит перед людьми давно. А какие надо создать условия, чтобы она не появлялась в хлебе? Данная проблема изучена многими учеными. Существует литература, рекомендации по правильному хранению хлеба, которым можно придерживаться для того, чтобы сохранить свое здоровье.

Нам стало интересно, какой вид плесени растет на хлебе, что способствует ее развитию. Плесень, как всякие грибы питается органическими веществами, растет на всех продуктах питания, если будут подходящие для нее условия.

А какие надо создать условия, чтобы она не появлялась в хлебе? Мы решили выяснить этот вопрос сами.

Одним из самых опасных видов порчи становится плесневение. Оно происходит из-за попадания в хлеб спор. Но откуда они берутся?

Какая хлебная плесень самая опасная? Может ли нанести вред здоровью продукт, на котором еще нет видимых признаков поражения? Какой хлеб плесневеет первым и как правильно его хранить?

Столько вопросов возникло у нас при рассмотрении плесени на хлебе.

Если оглядеться вокруг, то мы все постоянно контактируем с плесенью, только никогда об этом не задумываемся. Мы помним, что вокруг нас постоянно присутствуют бактерии и вирусы, но так же вокруг нас находятся и микроскопические грибы. Плесень есть везде — в поверхностных слоях пресной и морской воды, на поверхности растений, в воздухе, в почвах. Плесневым грибкам комфортно в любых условиях: на живом и мертвом материале. Даже в чистой комнате человек вдыхает воздух, наполненный их спорами.

Откуда берется плесень?

В воздухе на улице, дома и в офисе, в воздухе производственных помещений (за исключением тех, где проводится специальная подготовка и стерилизация воздуха) содержится множество разнообразных микроорганизмов, в том числе споры плесени. (1)

Плесневение хлеба – это процесс, который начинается после попадания спор плесени из воздуха на поверхность изделия. Попав в благоприятные условия, спора начинает прорастать. Как только она проросла, продукт становится непригодным для употребления в пищу. (2)

**1.2. Цель и задачи работы.**

**Цель работы**: определить абиотичекие факторы, влияющие на развитие плесневых грибов.

**Задачи:**

- расширить свои знания о плесени через работу с научной литературой;

- выяснить время появления плесени на различных сортах хлеба;

- определить влияние различных факторов на рост плесневых грибов ( температура, наличие кислорода, влажности)

- определить виды плесени, растущей на хлебе;

**Объект исследований**: плесневые грибы на хлебе.

**Предмет исследований**: факторы, влияющие на развитие плесневых грибов: температура, влажность, наличие кислорода.

**Практическая значимость**:

-рекомендации по правильному хранению хлеба изделий и защите его от плесени могут быть полезны потребителям;

-информация о вреде плесени поможет сберечь здоровье учащимся.

**1.3.Гипотеза**

**Гипотеза:** низкая температура и отсутствие большой влажности препятствуют размножению плесени на хлебе.

**Методы исследования :**

- метод наблюдения;

-метод описания;

-эксперимент;

-метод сравнения;

- метод изучения литературы

**1.4.Информационный обзор по плесневым грибам.**

Что такое плесень?

Плесень – это простое по структуре «растение» из грибного семейства. Несмотря на свою простоту, оно сложнее бактерий или дрожжей. Если посмотреть на плесень под микроскопом, можно увидеть, что она состоит не из одной клетки, как бактерии, а из множества. Многочисленные клетки

(1),(2) http:/www/pole.com.ru

плесени образуют собой длинные нити волокон, которые называются гифами.

  
(3)

Плесень – это грибок, а значит, она размножается с помощью спор. Спора – микроорганизм, защищенный прочным покрытием. Споры находятся в состоянии покоя до того момента, пока не попадут в среду, благоприятную для размножения. Споры развиваются тремя разнообразными методами, зависящими от вида микроскопического гриба:

-круглыми участками в пределах сети гифов;

-веществом в мешочке на конце антенны гифа;

-участком, похожим на цепь, на конце антенны гифа.

Можно сказать, что если плесень – растение, то споры – его семена.

Плесень на хлебе образуют различные виды грибков – небольших микроорганизмов, активно размножающихся в благоприятной для них среде. Разновидностей подобных структур достаточно много и формироваться они могут в различных условиях, как из-за неправильного хранения дома, так еще на этапе производства при несоблюдении строгих технических регламентов безопасности и технологичности.

Помимо этого стоит учитывать и зону поражения – обычно она в несколько раз больше, чем внешний «налет», который видит человек. Из научной литературы известно, что отдельные виды плесени являются более опасными для здоровья, нежели их «собратья».(4)

(3),(4) 6.www/hlebopechka.net/h80/php

1. Черная плесень на хлебе.

Наиболее опасный вид, зачастую имеющий выраженные токсические свойства. Оттенки могут варьироваться от насыщенно-серых и коричневых вплоть до угольно-темных. Обычно визуальную плесень этого вида формируют грибки рода Aspergillus и Fusarium;

2.Зеленая плесень.

Зеленую плесень может формировать огромное количество различных грибков, как токсических (например, Cladosporium), так и условно патогенных (например, микроорганизмы пенициллинового ряда);

3. Желтая плесень.

Встречается реже первых двух вариантов, обычно вызывается грибками Bipolaris и аналогами данного рода. Считается патогенной, наибольшее влияние оказывает на детей и пожилых людей (повышаются риски развития ряда заболевания), у здоровых взрослых индивидуумов при употреблении может вызывать диспепсическое расстройство;

4. Синяя плесень.

Данный вид плесени может указывать на наличие патогенных микроорганизмов (мицелий, актиномицетов), так и на колонию относительно безопасных «съедобных» видов грибков;

5.Белая плесень.

Белая плесень менее опасна для здоровья человека, чем предыдущие виды, но вызывающие её грибки могут выступать сильными аллергенами, вызывая соответствующие реакции, вплоть до аутоиммунных;

6.Розовая плесень.

Относительно безопасна для человека, проявляется обычно на белом пшеничном хлебе в виде пигментных пятне и вызывается «картофельной палочкой» – по сути, бактериями, но не грибками. |

Существует 2 основные причины формирование плесени на хлебе:

-нарушения технологии приготовления и транспортировки продукта.

Использование ряда химических добавок, ускоряющих процесс брожения опары, применение остатков не проданной хлебной массы при приготовлении заготовок для новых партий, плохая санитарно-гигиеническая обстановка в производственном помещении, неравномерное пропекание буханок, отсутствие необходимых мер безопасности при транспортировке хлеба в магазины и прочие факторы приводят к заражению изделий грибковой инфекцией еще до поступления продукции в розничную продажу;

-нарушение правил хранения.

Правила хранения хлеба могут нарушаться как в розничной точке реализации хлеба, так и дома. Основной вклад здесь делает наличие подходящих условий для размножения колоний патологической микрофлоры – высокая влажность, температура свыше 20 градусов и отсутствие доступа свежего воздуха. Усугубляет проблему нерегулярная санитарная обработка мест хранения изделий, а также наличие полиэтиленового пакета в качестве защитной пленки для хлеба .(5)

Болезни хлеба.

Заплесневение хлеба возникает при длительном хранении хлеба. Оно происходит в результате попадания спор плесени из окружающей среды на выпеченный хлеб. Оптимальные условия для развития плесени — температура 25-35° С и относительная влажность воздуха 70-80%. Плесневые грибы сначала поражают корку хлеба, а затем и мякиш. Ферменты плесени разлагают мякиш хлеба, портят его вкус и запах. Некоторые виды плесени образуют ядовитые вещества. Заплесневевший хлеб не пригоден к пище [6].

Заплесневение особенно опасно для хлеба, имеющего длительный срок хранения. Однако за последние годы произошли существенные изменения, и вырастить плесень на хлебе не всегда бывает так уж просто. Причина кроется в том, что сегодня во многие сорта хлеба добавляют специальные химические вещества, которые препятствуют развитию плесени. Их называют ингибиторами плесени. В частности имеются пищевые добавки, которые ингибируют (т.е. замедляют) рост плесени. Такие добавки иногда используются при изготовлении хлеба, который появляется на прилавках наших магазинов. Чтобы предупредить заплесневение, поверхность хлеба обрабатывают этиловым спиртом или сорбиновой кислотой (оба вещества являются консервантами), а затем упаковывают в мягкую тару. Можно добавлять химические консерванты (сорбиновую кислоту или уксуснокислый кальций) и в тесто. Хлеб с длительным сроком хранения, обработанный консервантами, сохраняется без порчи в течение нескольких месяцев.

Сколько дней требуется плесени, чтобы прорасти?

Скорость появления видимых признаков плесневения зависит от многих факторов:

-условий хранения хлеба (влажность, температура, наличие и вид упаковки);

- вида хлебобулочных изделий и способа их приготовления;

(5) www.vesti.ru/doc.htm/974227/

(6) Энциклопедия для детей.Аванта.Биология. Стр.229

-санитарного состояния производства, а также вида плесени и ее физиологических особенностей.

По данным сотрудников НИИ хлебопекарной промышленности самый короткий промежуток времени до появления признаков плесневения составляет:

24 часа — для пшеничных хлебобулочных изделий, приготовленных ускоренным способом,

36 часов — для пшеничных изделий, приготовленных по длительной технологии, например, с использованием опары или закваски;

40 часов — для ржаного и ржано-пшеничного хлеба. (6)

**Итак, пшеничный и ржаной хлеб не могут заплесневеть в течение суток после выпечки.**

Какой хлеб плесневеет первым?

Любое хлебобулочное изделие, особенно при хранении в упакованном виде в полимерной пленке, является идеальным местом для развития плесени. Она поражает изделия как из пшеничной, так и из ржаной муки. Исключение — изделия пониженной влажности: сушки, сухари, соломка, хрустящие хлебцы, хлебные палочки. Все они менее подвержены плесневению из-за низкой влажности, но при неправильном хранении в сыром помещении и при нарушении целостности упаковки возможно развитие плесени даже на этих изделиях из-за отсыревания.

Хлеб, который реализуется в нарезанном и упакованном виде, в большей степени подвержен плесневению, потому что при нарезке хлеба увеличивается площадь поверхностей, доступных для плесени.

Какая плесень наиболее опасна?

Хлеб, пораженный плесенью, покрывается пушистым налетом разнообразных цветов: белого, серого, зеленого, желтого, голубоватого, черного. Чаще всего на хлебе развивается зеленая, чернильная (сине-зеленая) и черная плесень.

Самыми ядовитыми считаются желтая плесень (Aspergillus flavus) и черная гниль (Aspergillus fumigatus). (7)

Желтая плесень продуцирует сильнейший микотоксин — афлатоксин. Он способен вызвать поражения организма, кроме того, сам гриб, попадая в организм, вызывает тяжелейшие поражения легких.(8)

Черная гниль продуцирует алкалоид фумигоклавин, который способен вызывать тяжелую интоксикацию, обладает гемолитическим и антигенным действием и выраженными аллергенными свойствами.(9)

(7),(8),(9) www/teflex.ru/all-about-mold

грибов, которые являются токсичными для человека. Поэтому в хлебобулочных изделиях недопустима любая плесень.

В какой момент хлеб становится вредным для здоровья?

Если хлеб заражен спорами плесени, прорастание невидимого мицелия гриба внутрь хлеба и формирование на поверхности видимой глазу "пушистой" цветной колонии грибков происходит одновременно. До появления видимых признаков, то есть до появления на поверхности хлеба маленькой, диаметром 1-1,5 мм, чаще всего сначала белой, слегка пушистой "точки", хлеб безопасен.

Если плесени не видно, следует понюхать хлеб. Только зарождающуюся колонию плесени заметить очень сложно. Поэтому нужно ориентироваться еще на вкус и запах. Если у изделия появился легкий прогорклый или плесневый запах, это свидетельствует о том, что процесс микробной порчи уже начался. Такой хлеб лучше не употреблять в пищу.

Последствия при употреблении заплесневелого хлеба.

Заплесневевший продукт опасен тем, что плесневые грибы продуцируют вещества, которые могут оказывать острое токсическое или канцерогенное действие. Есть данные, свидетельствующие о том, что заплесневевшие продукты могут представлять серьезную угрозу для ослабленной иммунной системы человека. Они могут вызвать такие заболевания, как аспергиллез, бронхиальная астма, а также способствовать развитию перекрестной аллергии на ряд продуктов.

**2.Раздел II.**

**2.1.Практическая часть. Методика исследования.**

Для того, чтобы выяснить время появления плесени на различных сортах хлеба;определить влияние различных факторов на рост плесневых грибов (температура, наличие кислорода, влажности) и чтобы подтвердить или опровергнуть нашу гипотезу мы провели исследование.

Для этого взяли 8 опытных образцов кусков хлеба и поместили их в разные условиях хранения.

1. №1 Первый кусок черного хлеба поместили в хлебнице при t 25 градусов
2. №2 Второй кусок черного хлеба поместили в холодильник при t 5 градусов
3. №3 Третий кусок черного хлеба поместили в целлофановый пакет в хлебницу при t 25 градусов
4. №4 Четвертый кусок черного хлеба поместили в целлофановый пакет в холодильник
5. №5 Пятый кусок белого хлеба поместили в хлебницу при t 25 градусов
6. №6 Шестой кусок белого хлеба поместили в холодильник при t 5 градусов
7. №7 Седьмой кусок белого хлеба поместили в целлофановый пакет в хлебницу
8. №8 Восьмой кусок белого хлеба поместили в целлофановый пакет в холодильник Приложение №1

В результате исследования мною были выявлены сроки появления плесени на кусках белого и черного хлеба, которые были помещены в разные условия хранения.

**Время появления плесени на кусках хлеба.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название  образца | Температура | 4-ый  день | 5-ый  день | 6-ой  день | 7-ой  день | 8-ой  день | 9-ый  день | 10-ый  день | 11-ый  день |
| №1  Кусок черного  хлеба в хлебнице | 25  градусов | - | - | + |  |  |  |  |  |
| №2  Кусок черного хлеба в  холодильнике | 10  градусов | - | - | - | - | - | - | - | + |
| №3  Кусок черного  хлеба в целлофановом  пакете  в хлебнице | 25  градусов | - | + |  |  |  |  |  |  |
| №4  Кусок черного  хлеба в целлофановом  пакете в холодильнике | 10  градусов | - | - | - | - | - | - | - | - |
| №5  Кусок белого  хлеба в хлебнице | 25  градусов | - | - | + |  |  |  |  |  |
| №6  Кусок белого  хлеба в холодильнике | 10  градусов | - | - | - | - | - | - | - | - |
| №7  Кусок белого  хлеба в целлофановом пакете в хлебнице | 25  градусов | - | - | - | - | - | - | - | + |
| №8  Кусок белого  хлеба в целлофановом пакете в  холодильнике | 10  градусов | - | - | - | - | - | - | - | - |

**3.Результаты:**

1.Время образования плесени на различных сортах хлеба не одинаковое от 6 дней до 11 дней. Приложение№2.

Оно может зависеть от содержания влаги в хлебе, от добавления в него различных консервантов - ингибиторов плесени или же от первоначального заражения зерна и муки спорами плесневых грибов.

**Плесень не появилась в течение 11 дней на образцах хлеба:**

-№4-кусок черного хлеба в целлофановом пакете в холодильнике;

-№6-кусок белого хлеба в холодильнике;

-№8-кусок белого хлеба в целлофановом пакете в холодильнике.

**Плесень появилась:**

-№1-кусок черного хлеба в хлебнице ( t+25) на 6 день;

-№2-кусок черного хлеба в холодильнике на 11 день;

-№3-кусок черного хлеба в целлофановом пакете в хлебнице (t +25) на 5день;

-№5-кусок белого хлеба в хлебнице (t+25) на 6 день;

-№7-кусок белого хлеба в целлофановом пакете в хлебнице на 11 день.

2.Влажная и теплая среда – основное условие для развития плесени: t+25, влажность ( целлофановый пакет).

3.Больше всего замедляют рост плесневых грибов низкая температура ( нашем случае t +10 градусов в холодильнике).

4.На хлебе в основном развиваются два вида плесневых грибов: головчатая хлебная плесень и сизая хлебная плесень.

Данные два вида плесени мы определи методом сравнения фотоматериала из Интернета и наших фотографий. Просмотр микропрепарата кусочка хлеба с плесенью на нашем школьном микроскопе не дал точных результатов по определению вида плесени, потому у микроскопа маленькое увеличение ( в 270 раз).Хорошо видна плесень в виде точек и темного цвета.

Приложение №3.

5. Развитие хлебной плесени зависит не только от температуры окружающей среды, влажности, отсутствие или наличие кислорода, но и от сорта хлеба ( черный, белый).

Черный хлеб плесневеет быстрее, чем белый.

6.Без доступа кислорода хлебная плесень развивается быстрее.

**4.Выводы.**

- расширили свои знания о плесени через работу с научной литературой;

- выяснили время появления плесени на различных сортах хлеба ( от 6 до 11 дней)

- определили влияние различных факторов на рост плесневых грибов ( разная температура, наличие кислорода, влажности)

- определить виды плесени, растущей на хлебе;

Данные в работе рекомендации по правильному хранению хлеба помогут защитить себя и свою семью от неприятной встречи с плесенью. Плесень можно сравнить с огнем. Многое зависит от того, как мы ее используем и умеем ли контролировать.

**5.Рекомендации «**Как правильно хранить хлеб, чтобы он не заплесневел».

В домашних условиях хлеб обычно хранится на кухне, где влажность воздуха может колебаться очень сильно. Она зависит от системы вентиляции, площади кухни и оттока паров над плитой. Поэтому:

1.Хлеб лучше всего хранить в сухом темном месте, подальше от источников сырости и нагрева. Например, в хлебнице, при температуре плюс 20–25 °С и влажности воздуха не выше 70%, вдали от источников сильного нагрева или охлаждения;

2. Следите за тем, чтобы хлеб не находился рядом с поверхностями, где образуется конденсат. Не рекомендуется располагать хлебницу на окне и в зоне плиты, где наибольшие колебания температуры и влажности;

3.Если хлеб хранится в полимерной упаковке, следите, чтобы он не лежал на солнце. Под прямыми солнечными лучами внутри упаковки начинает образовываться конденсат, а это благоприятно для развития плесени;

4.Хлеб, который хранится в полиэтиленовом пакете, плесневеет быстрее, чем в бумаге или под полотенцем, так как в полиэтиленовом и плотно закрытом пакете влаге испаряться некуда.

**6.Списоки используемой литературы, источники:**

1.Блинкин С.А. Фитонциды вокруг нас. / С.А. Блинкин, Т.В. Рудницкая // М., 1981.- 185 с.

2.Большой энциклопедический словарь т.II стр.156.

3.Буянов. Н.Ю. Я познаю мир.// Медицина. Энциклопедия для детей. - Москва: ООО « Издательство АСТ ЛТД ». - 1997 г.

4.Ожегов С.И.Словарь русского языка.стр.511

5.Пономарева И.Н Биология 5кл. 2015г-94с.

6.Сухова Т.С.,Строганов В.И. « Биология» 2019г. -104с.

7. Энциклопедия для детей.Аванта.Биология. Стр.229

8.Энциклопедия для детей. Том 14. Биология // Глав. редактор В. Володин. – М.: Аванта+, 2004. – 640 с.

9.www/hlebopechka.net/h80/php

10.www.nkj.ru/archive/articles/16507/

11.www/teflex.ru/all-about-mold

12.www.popmech.ru/articles/255-o-polze-plesen/

13. http:/www/pole.com.ru

14.www.vesti.ru/doc.htm/974227/

**7.Приложение**

Приложение №1

№1 Первый кусок черного хлеба поместили в хлебнице при t 25 градусов



№2 Второй кусок черного хлеба поместили в холодильник при t 5 градусов



№3 Третий кусок черного хлеба поместили в целлофановый пакет в хлебницу при t 25 градусов



№4 Четвертый кусок черного хлеба поместили в целлофановый пакет в холодильник



№5 Пятый кусок белого хлеба поместили в хлебницу при t 25 градусов



№6 Шестой кусок белого хлеба поместили в холодильник при t 5 градусов



№7 Седьмой кусок белого хлеба поместили в целлофановый пакет в хлебницу



№8 Восьмой кусок белого хлеба поместили в целлофановый пакет в холодильник



Приложение №2

Появление плесени на хлебе через несколько дней ( на 6 –ой день, 11 день и более)









Приложение№3.На хлебе в основном развиваются два вида плесневых грибов: головчатая хлебная плесень и сизая хлебная плесень.

головчатая плесень фото из Интернета

   
Наше фото исследуемых образцов хлеба

сизая хлебная плесень №2 Наше фото исследуемых образцов

  

Фото из Интернета