

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Кесемская средняя общеобразовательная школа»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

"Плесневые грибы на хлебе. Факторы, влияющие на развитие плесени"

Выполнил:

обучающийся 7 класса

Виноградов Кирилл Александрович

Руководитель:

учитель биологии

Кукушкина Алевтина Николаевна

с. Кесьма

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	стр. 3
2. Понятие и область распространения плесневых грибов	стр. 5
3. Систематика и классификация грибов	стр. 8
4. Строение плесневых грибов	стр. 9
5. Особенности физиологии плесневых грибов	стр. 10
6. Устойчивость плесневых грибов к факторам окружающей среды	стр. 11
7. Роль плесневых грибов в жизни человека	стр. 12
8. Материалы и методика исследований	стр. 13
8.1. Методы изучения грибов	стр. 14
8.2. Практическое наблюдение и проведение опытов	стр. 15
8.3. Определение видов плесневых грибов	стр. 18
9. Рекомендации по хранению хлебных изделий	стр. 18
10. Заключение	стр. 19
11. Список литературы	стр. 20
12. Приложение	стр. 21

Введение

Плесень и плесневые грибки скрытно сопровождают нас в течение всей истории существования человечества, а появилась она гораздо раньше самого человека.

Несмотря на множество научных исследований, активное развитие микробиологии, богатый статистический опыт, плесень остается одной из загадок нашего мира, до конца не изучена и появляется каждый раз в новом качестве.

Человек сталкивается с плесневыми грибами гораздо чаще, чем принято думать.

Всходит ли тесто на дрожжах, появляется ли на хлебе пятно плесени, идем ли мы по грибы в лес, отхлебываем ли прохладный квас, получаем ли укол антибиотиков - нигде не обошлось без встречи с грибами или прямыми результатами их деятельности.

Чаще всего мы встречаемся с плесенью на хлебе и хлебобулочных изделиях. Меня заинтересовал вопрос, какой вид плесени растет на хлебе? Вред или пользу она приносит? Какие нужны условия, чтобы хлеб не портился? Эти вопросы и помогли определить актуальность исследования и цель моей работы.

Актуальность исследования определяется широким распространением плесени на Земле, и тем, что с каждым годом ее изучения человечество открывает новые свойства и особенности плесневых грибов. Я выбрал именно эту тему, потому что мы ежедневно употребляем в пищу хлеб. Всем нравится свежеспеченный хлеб, с хрустящей корочкой. С течением времени и при неправильном хранении хлеб покрывается налетом плесени. Употреблять его в пищу нельзя. Он опасен для жизни и здоровья человека. Однако есть способы продлить сроки использования хлеба.

Объект исследования: плесневые грибы на хлебе

Предмет исследования: факторы, влияющие на появление плесневых грибов

Гипотеза: допустим, что на появление плесени на хлебе влияют условия его хранения. Значит, споры плесневого гриба попадают на хлеб из окружающей среды.

Цель исследования: выявить источник попадания плесени на хлеб и определить факторы, влияющие на развитие плесневых грибов.

Задачи исследования:

1. Изучить строение плесени под микроскопом.
2. Выяснить время появления плесени на различных сортах хлеба.
3. Проанализировать и определить влияние факторов окружающей среды (температура, влажность, наличие воздуха) на рост и развитие плесневых грибов.

4. Дать рекомендации по правильному хранению хлебобулочных изделий.

Методы исследования:

1. Поисковая работа (изучение литературы, самостоятельно обдумать проблему, принять решение)
2. Практическая работа
3. Наблюдение
4. Анализ полученной информации.

Практическая значимость работы заключается в том, что рекомендации по правильному хранению хлеба и защите его от плесени могут быть полезны потребителям. Информация о вреде плесени поможет сберечь здоровье, а результаты и выводы исследования могут быть использованы в преподавании уроков биологии в школе, а также как интересный, познавательный материал во внеурочной деятельности, способствуя повышению кругозора обучающихся.

Источниками данных послужили учебники, учебно-методическая и справочная литература, научно – популярные передачи.

Приступая к исследованию, я решил выяснить, что такое плесень и как она распространяется.

Понятие и область распространения плесневых грибов

Когда в 18-м веке биолог Карл Линней составлял свою знаменитую "Систему Природы", грибы он поместил в категорию "Хаос" (с греч. "первобытный мрак, из которого возник мир"). 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 общие черты с грибами. Миллионы различных видов организмов появлялись и исчезали в ходе эволюции жизни на Земле. Самыми живучими оказались человек и плесень. За кем будет последнее слово? Для науки это большой вопрос.

В начале 20-х годов английский археолог Говард Картер обнаружил в египетской Долине Царей нетронутую гробницу. Лорд Карнарвон, финансировавший проект и лично участвовавший в открытии гробницы Тутанхамона, вскоре умер от загадочной болезни. Вслед за ним скончался и другой участник раскопок, Артур Мейс.

Позже выяснилось, что в тканях легких найденных в гробнице мумий все еще жил плесневый грибок, находившийся на высокой стадии развития. Пресса заговорила о "Проклятии Тутанхамона", не обратив внимания на тот факт, что, в частности, Мейс был тяжело болен еще до начала раскопок, а лорд Карнарвон когда-то очень увлекался автоспортом, однажды попал в аварию и повредил легкое. Ослабленная иммунная система англичан оказалась идеальной средой для проявления смертоносных качеств плесени. Тем более что в гробнице жила самая опасная из всех существующих ее видов – черный гриб *Аспергилус Нигер*.

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

В 1771 году в Москве началась эпидемия чумы, вызвавшая бунты. На усмирение прибыл фаворит Екатерины Григорий Орлов. Он победил панику жесткими активными действиями, создал госпиталь в своем дворце, велел устраивать новые отдаленные кладбища. Распорядился Орлов, как издавна повелось во время бед и напастей, бить в набатные колокола. Вскоре эпидемия пошла на спад. Недавно ученые установили, что колокола обладают частотным спектром звучания, который угнетает рост патогенных микробов и повышает иммунитет человека.

Под саркофагом 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС было обнаружено огромное количество плесени. Она росла, густея в местах усиленного радиационного излучения.

Споры плесневых грибов прикрепили к обшивке космического корабля, летавшего в космосе. Через полтора года выяснилось: в условиях безвоздушного пространства

«испытываемые» выжили, стали еще агрессивнее и устойчивее. Возможно, поражения, нанесенные плесенью аппаратуре орбитальной станции «Мир», были одной из причин ее затопления.

Опасность, которую несет людям плесень, упомянута в Ветхом Завете. В библейские времена плесень считалась знаком предупреждения свыше. Господь говорил об этом Моисею.

В Средние Века плесень считали изобретением дьявола, придуманным им для того, чтобы нарушать гармонию и приводить людей в отчаяние. Науке понадобилось несколько столетий, чтобы доказать – плесень не нарушает гармонию системы, напротив, она является индикатором нарушений.

Плесень – налёт, образуемый плесневыми грибами (различные грибы, в основном, зиго- и аскомицеты, образующие ветвящиеся мицелии без крупных, легко заметных невооружённым глазом плодовых тел) на различных поверхностях. Они относятся к низшим растительным гетеротрофным организмам – эукариотам, лишенным хлорофилла.

Распространяется плесень с помощью микроскопических спор, которые летают по воздуху, выискивая подходящее для обитания место. Попадая на сырую поверхность, плесень прорастает тончайшими нитями, мицелиями, и в процессе жизнедеятельности выделяет в атмосферу углекислый газ, эфирные масла и минеральные вещества.

Плесень окружает нас повсюду, являясь неотъемлемой частью существования нашей планеты и нашей жизни. Плесень всегда рядом с нами, даже если мы её не видим и не чувствуем.

В простонародье собирательным словом «плесень» называют колонии грибов, которые бывают самые разные:

- плесневые грибки (они распространены повсюду, и могут жить даже на камнях);
- грибки синевы (обитают в клетчатке дерева);
- грибки гниения (их представителями является бактериальная, белая, бурая гниль);
- дрожжевые грибки (специфический налёт на растениях).

Всевозможные грибки могут быть окрашены в разные цвета и оттенки, превосходя «радужный» спектр. Чаще всего встречаются плесени красные, жёлтые, зелёные, голубые, чёрные, бурые, серые, белые с розовым и сиреневым оттенком. Самой ядовитой является плесень желтого цвета.

Самыми распространенными являются плесени рода Мукор и Пеницилл (приложение 1).

Мукор развивается в виде белого пушка на овощах, ягодах, плодах, вызывая их порчу. Споры мукора, попав в благоприятные условия, быстро прорастают и об-

разуют сильно разветвленный белый мицелий с многоядерной общей цитоплазмой, не разделенной на клетки.

На мицелии появляются неветвящиеся вертикальные выросты с шарообразным и черными вздутиями на концах спорангиями, в которых образуются многочисленные мелкие споры. Созревшие спорангии лопаются, и споры разносятся по воздуху на большие расстояния.

На органических продуктах, овощах и фруктах развивается пеницилл. Она имеет вид голубоватого налета и состоит из тонких коротких нитей, прикрепленных к субстрату. На ветвящихся концах этих нитей образуются кисточки - конидии, от верхушечной части которых отшнуровываются клетки - конидиоспоры, которыми он быстро размножается.

В обыкновенной хлебной плесени можно различить маленькие черные точки – спорангии, в которых образуются споры. В одном спорангии содержится 50000 спор, каждая из которых способна воспроизвести сотни миллионов новых спор всего за несколько дней. Многие, обнаружив плесень на хлебе, срезают пораженный участок, а оставшуюся часть применяют в пищу. Благодаря научным исследованиям стало известно, что заплесневелые мучные изделия нужно выбрасывать целиком (плесень уходит вглубь испорченного продукта).

Следовательно, одни грибы являются активными возбудителями порчи пищевых продуктов, товаров и материалов органического происхождения, другие используются в промышленности для изготовления сыров, колбас, вин, получения органических кислот, ферментных препаратов, антибиотиков. Некоторые растут в лесу, другие селятся в ванной комнате или на картинах, книгах, некоторые вызывают заболевания растений, животных и человека.

Систематика и классификация грибов

В настоящее время грибы выделены в особое Царство *Mycota* и изучает его самостоятельная отрасль микробиологии – микология.

Царство грибов делится на 7 классов: хитридиомицеты, гифохитридиомицеты, оомицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты.

По строению грибы различают на

- Низшие – их гифы не имеют перегородок и представляют из себя многоядерные клетки.
- Высшие – гифы разделены перегородками.

Кроме того грибы делятся на:

- Совершенные – размножаются спорами половым и бесполом путем
- Несовершенные – грибы, у которых отсутствует половой путь размножения. Вызывают у человека инфекционные заболевания – микозы.

На сегодняшний день плесневых грибов известно более 60 тысяч видов. Характером питательной среды обусловлено разделение плесневых грибов на паразитов, питающихся живой органикой, и сапрофитов, существующих за счет отмерших организмов.

Таким образом, классификация грибов основана на физиологических и морфологических характеристиках, а также на отличиях способов размножения, а исследуемые плесневые грибы по классификации относятся к роду Мукор, низшим плесневым грибам, классу совершенные зигомицеты.

Строение плесневых грибов.

Клетки плесневых грибов имеют вытянутую форму, одно или несколько ядер. Напоминают нити – гифы, толщиной 1 – 15 мкм. Они сильно ветвятся, образуя переплетающуюся массу – мицелий, или грибницу.

Основу мицелия составляет гифа – многоядерная нитевидная клетка. Мицелий может быть в виде гиф, разделенных перегородками с общей оболочкой, а может быть представлен разветвлениями одной гифы без перегородок.

Грибы – эукариоты, их клетки содержат ядро с ядерной оболочкой, цитоплазму с органеллами, цитоплазматическую мембрану и многослойную клеточную стенку.

Интересующие меня плесневые грибы – грибы рода *Мукор* или «белая плесень», включающий в себя более 50 видов плесневых грибов и сизые плесени (250 видов), под микроскопом выглядят как растущие вверх от тела грибницы спорангиеносцы, на которых образуются головки спорангиев со спорами.

Его мицелий не разделен на клетки, представляет собой как бы одну разветвленную клетку с множеством ядер. В состав клетки входят: клеточная мембрана, цитоплазма и ядро, составляющие протопласт; вакуоли – клеточные элементы, ответственные за внутриклеточное пищеварение. В состав клеточной оболочки *Мукора* входит хитозан, выполняющий опорную функцию. Таким образом, каркасом мицелия и гиф служит клеточная оболочка.

В строении оболочки присутствует плазмолемма, которая контролирует поступление в клетку веществ. Основная энергетическая база – митохондрии, погруженные в цитоплазму наряду с другими органеллами.

Таким образом, строение плесневого гриба рода *Мукор* довольно простое и визуально одноклеточный мицелий выглядит как белый налет.

Особенности физиологии плесневых грибов.

Представители царства плесневых грибов удивительные создания. У них есть признаки сходства с растительными клетками (наличие клеточной стенки, неподвижность, неограниченный рост, всасывание питательных веществ всей поверхностью) и животными клетками (наличие хитина в клеточной стенке, гетеротрофный тип питания – употребляют готовые органические вещества, в процессе жизнедеятельности образуют мочевины). (Приложение 3).

У белой плесени есть несколько стадий развития. Сначала, «пушистый» налет белого цвета на поверхности, длина которого зависит от условий окружающей среды. При дальнейшем росте количество спорангиев на концах пушка увеличивается, что придает организму сероватый оттенок (колония разрастается).

Зрелый гриб имеет черный цвет. Размножается Мукор спорами. Некоторые нити грибницы поднимаются вверх и расширяются на концах, в округлых, черных головках образуются споры. При благоприятных условиях споры прорастают в грибницу. В грибнице нет хлорофилла. Мукор питается готовыми органическими веществами.

У грибов рода Мукор различают половое и бесполое размножение (приложение 2). Основной способ размножения плесени бесполой или вегетативный при благоприятных условиях (необходимое питание, тепло, влажность, постоянный доступ воздуха). Главная роль при бесполом размножении принадлежит спорам, содержащимся внутри воздушных отростков гифов спорангиеносцев и конидиеносцев. В ходе процесса отдельные гифы (спорангиеносцы) поднимаются вертикально, на их концах образуются расширения в виде круглых черных головок (спорангии). Здесь происходит созревание спор. Оболочка спорангия называется каллозой. Она устойчива к внешней агрессивной окружающей среде. Под действием влаги из атмосферы разрушается, выпуская огромное количество спор, которые из-за маленького размера могут проникнуть куда угодно.

При половом размножении нити мицелия соединяются, образуя зиготу. Из нее прорастает новая гифа со спорангием и образуется новый гриб.

По типу дыхания в окружающей среде грибы рода Мукор – аэробы, т.е. организмы, способные жить и развиваться только при наличии атмосферного кислорода.

По способу питания плесневые грибы относят к сапротрофам, т. к. извлекают питательные вещества из мертвого органического материала. Грибу подойдут любые высококалорийные продукты. Высокоуглеродный хлеб, картофель, фрукты, являются лакомыми объектами для разнообразия меню. Грибы рода Мукор являются мусорщиками, т. к. после них не остается органических отходов. Таким образом, плесневые грибы рода Мукор – паразиты.

По типу питания плесневые грибы – гетеротрофы, т.к. всасывают питательные вещества в виде водных растворов из субстрата через оболочки гиф. Для упрощения пищеварительного процесса грибы выделяют ферменты, расщепляющие пищу на простые органические соединения, которые всасываются и без труда перевариваются паразитом. Для питания таким грибам необходим кислород, высокая влажность, тепло и органика.

Устойчивость плесневых грибов к факторам окружающей среды.

Наибольшее влияние на появление и развитие плесневых грибов оказывают следующие факторы:

- Влияние солнечных лучей
- Влажность
- Влияние фитонцидов
- Воздействие низких температур
- Воздействие химических факторов

Влияние солнечных лучей.

Большинство грибов хорошо развиваются на рассеянном свете. Это условие необходимо для нормального развития органов спороношения. Большинство грибов в темноте не образуют споры, а трутовики образуют уродливые, часто стерильные плодовые тела. Однако есть виды грибов, которые не нуждаются в освещении. Чередование освещения и затемнения стимулирует процессы роста и спороношения грибов. Прямой солнечный свет, как правило, задерживает рост мицелия, а при длительном воздействии вызывает его отмирание.

Влажность окружающей среды.

Грибы принадлежат к экологической группе, в которой от влажности питательного субстрата зависит возможность его заселения. Почти все наземные грибы требуют повышенной влажности субстрата во время роста мицелия.

Влияние фитонцидов.

Фитонциды – это образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие микроорганизмы или подавляющие их рост и развитие. Они играют важную роль в иммунитете растений. Действие фитонцидов зависит от их состава и от степени зрелости колонии плесневых грибов.

Воздействие температуры окружающей среды.

Температура окружающей среды сильно влияет на рост, развитие, размножение и физиологическую активность грибов. Для каждого вида грибов свой температурный оптимум. Некоторые виды хорошо развиваются при температуре около 25 – 30⁰ С, известны виды грибов, для которых оптимальны температуры от 5 до 10⁰ С. Некоторые организмы активны при температурах, близких к 0⁰ С. Для большинства грибов оптимальна температура в пределах от 18 до 25⁰ С. При оптимальной температуре процессы обмена веществ, роста и спорообразования протекают более интенсивно. Температура среды имеет большое значение при прорастании спор грибов. Для

сохранения вида в природе необходимо знать максимальные и минимальные температуры. При минимальной температуре начинаются процессы жизнедеятельности гриба, а при максимальной они резко ослабевают или совсем останавливаются. Покоящиеся споры, склероции, способны выдерживать экстремальные температуры достаточно долго.

Воздействие химических факторов.

К химическим факторам относят химический состав питательной среды, реакцию среды, окислительно-восстановительный потенциал среды и действие ядовитых (антисептических) веществ. Эффективность действия химических веществ на плесень зависит от природы вещества, концентрации, биологических особенностей микроорганизмов, продолжительности воздействия, температуры, состава и pH среды. Из неорганических соединений сильными ядами для микробов являются соли тяжелых металлов (свинец, медь, цинк), различные окислители (хлор, хлорная известь, йод, аммиак и др.), минеральные кислоты (борная, серная, азотная и т. д.). Дезинфицирующим средством против размножения плесневых грибов, вызывающих порчу пищевых продуктов, является этиловый спирт.

Таким образом, устойчивость плесневых грибов к факторам окружающей среды различна. Благоприятными являются: комнатная температура, повышенная влажность, наличие легко усваиваемых органических веществ. К неблагоприятным факторам можно отнести – отсутствие доступа кислорода, экстремально повышенная или пониженная температура и влияние химических веществ.

Роль плесневых грибов в жизни человека.

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 грибов активизируют механизм онкогенов. Споры плесени способствуют: мигреням, отиту, риниту, бронхиту и бронхиальной астме, пищевым аллергиям и сердечнососудистым заболеваниям.

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 надышаться споровым материалом. Если лишь часть фруктов поражена грибом, 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.

Открывая банку с бабушкиным клубничным вареньем, мы часто видим сверху небольшой слой плесени. В голове сразу же всплывает что-то про пенициллин и что-то ещё, не менее полезное. На самом же деле эта «безобидная» плесень – настоящий яд, который может накапливаться в организме и приводить к раку печени.

Кроме дерева плесень может воздействовать практически на любой материал. Она легко разрушает лакокрасочные покрытия, выкрашивает кирпич, цемент и бетон (поражённая грибом бетонная плита рассыпается буквально за пару лет). Плесень уничтожает книги, т.к. условия их хранения зачастую соответствуют оптимальным для её развития.

Материалы и методика исследований.

В ходе работы я изучил научные и литературные источники, провел наблюдения за появлением, ростом и развитием плесневых грибов на хлебобулочных изделиях. Сравнил сроки появления плесени в различных условиях и определил факторы, оказывающие влияние на появление плесневых грибов. Попытался определить виды культивируемых мною образцов.

Методы изучения грибов.

В лаборатории чистые грибные культуры получают при выделении из исследуемого материала методами механического разделения и выращивания на искусственных питательных средах.

Грибы растут медленнее, чем бактерии. Рост колоний наблюдается обычно через 3 – 5 дней. Образование колоний грибов на твердых питательных средах – результат роста главной гифы и ее ответвлений. На жидких средах многие виды грибов растут в виде войлокообразного осадка на дне и стенках сосуда.

Грибы любят сахар, поэтому их выращивают на специальных средах, содержащих углеводы, рН среды должна быть 6,0 – 6,5. Для роста грибам необходимы соли фосфора и серы, ионы меди, магния и натрия, витамины. Грибы могут хорошо развиваться в широком диапазоне температур от +20 до +45⁰С. Грибы, вызывающие заболевания

человека, культивируются при температуре $+37^{\circ}\text{C}$. Идеальными для развития плесневых грибов являются условия – температура $+20^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность воздуха выше 95%, при плохом воздухообмене.

Плесень обожает грязь. Она активно размножается при комнатной температуре, в условиях повышенной влажности и плохой вентиляции. Плесень может долго выносить отрицательные температуры. Она, как и деревья, зимой, не живет активной жизнью, но и не умирает. При повышении температуры плесень начинает спороносить. Высокие температуры способны убить плесень, хотя некоторые виды грибов способны выдержать температуру $+100^{\circ}\text{C}$ в течение 1 – 2 часов.

Плесневые грибы вырабатывают пигменты различного цвета и могут быть окрашены в белые, желтые, коричневые, черные, синие, зеленые, красные и т.д. цвета. Самые распространенные плесени рода Мукор и Пеницилл.

Практическое наблюдение и проведение опытов.

Получив достаточно много информации о плесневых грибах, я решил их вырастить и провести опыты, какие внешние факторы влияют на развитие грибов. Для проведения опытов я взял различные сорта хлеба.

Эксперимент 1. Определение времени появления плесневых грибов на различных сортах хлеба.

Для эксперимента я взял 3 сорта хлебобулочных изделий: батон «Горчичный», батон «Нарезной», черный «Дарницкий». Образцы поместил в чистый пластиковый контейнер и закрыл крышкой.

Вывод: быстрее всего (на 3 день) плесень появилась на образце черного хлеба «Дарницкий», к концу наблюдения этот образец больше всего заплесневел. На остальных образцах плесень стала появляться на 5 день эксперимента. Плесневые грибы появляются вначале на корке, напоминая небольшой очаг, а потом на всем куске. Предполагаю, что образцы батона содержат большое количество консервантов – ингибиторов плесени, которые увеличивают срок годности продукта.

Таким образом, время образования плесени и ее развитие на различных сортах хлеба неодинаково и зависит от состава хлеба, точнее от количества сахара и влаги, которые являются основным продуктом питания плесневых грибов.

Эксперимент 2. Определение времени появления плесневых грибов на заводском и домашнем хлебе.

Для проведения эксперимента я взял два одинаковых пакета, поместил в них по кусочку хлеба, подписал, где какой хлеб находится, поставил дату и оставил пакеты в темном месте. Периодически их проверял. Хлеб поместил в пакеты для создания благоприятной среды роста плесени и для того чтобы споры гриба не разлетались по помещению.

Вывод: домашний хлеб покрылся плесенью на 2 дня позже, чем заводской. Предполагаю, что заводской хлеб заражен плесневым грибом уже на стадии его поступления в розничные сети для реализации, а возможно и на стадии его изготовления.

Эксперимент 3. Определение влияния температуры на развитие плесневых грибов на хлебе.

Для проведения эксперимента я взял четыре образца батона «Горчичный», каждый поместил в отдельный чистый, пластиковый контейнер, закрыл крышкой и поместил в разные условия.

- Первый контейнер на столе в комнате. Температура $+20^{\circ}\text{C}$ - $+22^{\circ}\text{C}$
- Второй на верхней полке холодильника. Температура $+3^{\circ}\text{C}$ - $+6^{\circ}\text{C}$
- Третий в морозильной камере. Температура -16°C
- Четвертый на батарее. Температура $+26^{\circ}\text{C}$ - $+30^{\circ}\text{C}$

Вывод: по результатам опыта можно сделать заключение, что наиболее комфортной для роста плесени является теплая среда от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$. При низких и высоких температурах плесень на хлебе не развивается, высушивание может спасти хлебобулочные изделия от поражения плесневыми грибами.

Эксперимент 4. Определение влияния влажности на развитие плесневых грибов на хлебе.

Для эксперимента я использовал образцы батона «Горчичный».

- Один образец сбрызнул водой, поместил в контейнер и плотно закрыл крышкой.
- Второй образец завернул в бумажный пакет.

Оба образца, оставил на столе при комнатной температуре.

Вывод: на образце хлеба, сбрызнутого водой и помещенного в плотно закрытый контейнер, плесень появилась на 3 день наблюдения. На 6 день весь хлеб был покрыт зеленой плесенью с отдельными пятнами черной плесени. Образец хлеба в бумажном пакете высох, плесень на нем не появилась. Таким образом, влажная среда – необходимое условие для развития плесневых грибов.

Эксперимент 5. Определение влияния электромагнитного излучения на развитие плесневых грибов.

Электромагнитное излучение приводит к нарушению жизненно - важных процессов. Я проверил, влияет ли электромагнитное излучение на развитие плесени. Эксперимент провел с помощью СВЧ – печи.

Образец белого батона «Горчичный» поместил в микроволновую печь на 30 секунд. Второй образец не подвергал воздействию электромагнитных лучей. Оба образца, оставил для наблюдения при комнатной температуре. Для большей достоверности результатов такой же опыт я провел с черным хлебом «Дарницкий».

Вывод: результаты опыта показали, что на контрольных образцах белого и черного хлеба плесневые грибы появились на 5 день наблюдения, на опытных образцах плесени не было. На образцах белого и черного хлеба, который помещался в СВЧ – печь на 30 секунд, плесени нет. Ее нет даже на 10 день наблюдения. Электромагнитное излучение значительно задерживает развитие плесневых грибов на хлебе (приложение 4).

Эксперимент 6. Определение влияния различных веществ на развитие плесневых грибов (приложение 5).

Исследования я проводил на чистой культуре плесени, выращенной на образце белого хлеба (батон «Горчичный») в течение 10 дней. Для опыта части плесневых спор с хлеба стерильным пинцетом, переносились в чашки Петри на питательную среду воды с медом. Чашки Петри с культурой плесени пронумеровал и в каждую поочередно поместил крышечки: №2 с луком, №3 с порошком горчицы, №4 с гранулами силикогеля, №5 с чесноком, №6 с морской солью, №7 с йодом (спиртовой раствор), №8 со спиртом. Чашка №1 контрольный образец. В ней находится только питательная среда с плесенью.

Вывод: в ходе эксперимента выяснилось, что фитонциды лука и чеснока не тормозят развитие плесени, т.к. к концу опыта плесени в чашках №2 и №5 даже больше, чем на контрольном образце. Возможно. Это связано с тем, что сырые кусочки лука и чеснока повышают влажность, а влажная среда благоприятна для развития плесневых грибов. Гранулы силикогеля быстро впитывают влагу и на рост плесени не влияют. Анализируя данные эксперимента, я решил, что сильнее всего задерживает рост плесени горчица, соль и спиртосодержащие препараты. Наименьшее количество плесневых грибов оказалось в образцах №3, №6, №7и №8. **Таким образом, для сохранения хлеба, в хлебницу следует помещать порошок горчицы, соль или спиртовую настойку йода.**

Определение видов плесневых грибов.

Чтобы определить, какой вид плесени образовался на исследуемых образцах, необходимо сделать сравнительную характеристику видов плесени и опытным путем определить, какой из видов плесневых грибов образовался на хлебе.

Все виды плесневых грибов я исследовал под микроскопом и сравнивал их с фотографиями из справочника (приложение 6). За время эксперимента, я обнаружил на образцах хлеба три разных вида по цвету и структуре плесневых грибов. Рассматривая их под микроскопом и сравнивая с фотографиями, я определил: черная плесень – это головчатая хлебная плесень *Mucor Mucedo* (серебристо – белые нити, увенчанные на макушке маленькими черными шариками, меньше булавочной головки); зеленоватая плесень – это сизая хлебная плесень *Penicillium glaucum* – зеленый кистевик – споры у этого микроскопического гриба вырастают на поверхности крупных шаровидных клеток и напоминают непричесанные головки, образуют пушистые колонии, сначала белого цвета, а потом они принимают разную окраску, связанную с метаболитами гриба и спороношением.

Рекомендации по правильному хранению хлеба.

Что необходимо знать о правильном хранении хлеба?

1. Не следует хранить хлеб в полиэтиленовых пакетах. За счет испарения воды из хлеба в них создается повышенная влажность, способствующая развитию плесени;
2. Разные сорта хлеба лучше хранить отдельно.
3. Не стоит убирать в пакет свежий горячий хлеб, подождите, пока он остынет. Теплый хлеб «задыхается»: сначала он лишается хрустящей корочки, а позже становится пищей для плесени.
4. Хлебницу лучше держать в открытом, хорошо освещенном месте возле окна. В темных углах гораздо труднее бороться с плесенью.
5. Положите в хлебницу горсточку соли (как известно, соль – это известный консервант, который предотвращает развитие микроорганизмов), завернутый в марлю порошок горчицы или ватку с каплями йода.
6. Поместите буханку хлеба перед хранением в СВЧ – печь на 30 сек.

А лучше всего, если нет особой необходимости, не покупайте хлеб впрок. Берите столько хлеба, сколько можете съесть в течение 1-3 дней.

Заключение.

Таким образом, в процессе работы я выявил источник попадания плесени на хлебобулочные изделия и определил ряд факторов, оказывающих влияние на развитие плесневых грибов на их поверхности. Считаю, что цель работы достигнута, задачи выполнены, гипотеза подтвердилась: появление плесени на хлебе вызвано условиями его хранения, а значит, плесень попадает из внешней среды.

Скорость распространения плесени зависит от многих факторов окружающей среды: влажности, температуры, влияния химических веществ, находящихся рядом, солнечного света.

Благоприятный рост плесени обеспечивает наличие трех условий: достаточное количество сахара, влажность, тепло.

В воздухе плесень присутствует в виде спор, которые попадают на хлеб и портят его. Если хлеб хранится в полиэтиленовом пакете и темном шкафу, то плесень обязательно появится, продукт придется выбросить, т.к. мицелий плесени заражает его целиком.

Мною сформулировано ряд выводов.

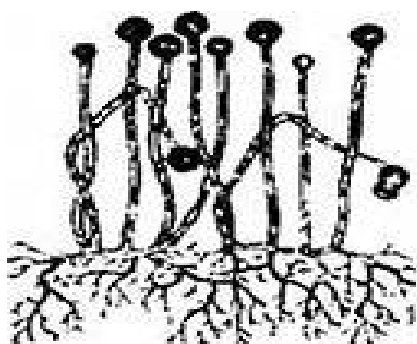
- Плесень для человека и друг и враг. Человек научился использовать её в пищу и в производстве лекарств, а плесень в свою очередь атакует дома, пищу, инструменты из дерева, мебель и многое другое.
- Экспериментальным путем были выявлены благоприятные условия для развития плесневых грибов. В основном это: влага, тепло и когда перекрыт доступ кислорода.
- На разных субстратах образуется разная плесень.
- В разных условиях на одном и том же субстрате может развиваться разная плесень.
- Но даже пониженная температура (в условиях холодильника) и наличие кислородной среды не спасут наши продукты питания от развития на них плесени.
- Будьте внимательны! Обращайте внимание на сроки и условия хранения продуктов питания.
- Я понял, что личная гигиена, регулярная уборка и проветривание комнаты обязательное условие для сохранения моего здоровья и здоровья моей семьи.

Список литературы.

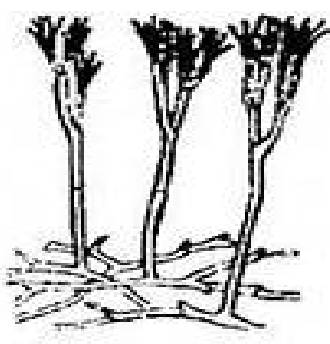
1. Т.С. Сухова, «Введение в биологию и экологию», М., Вентана – Граф, 2001. - 240с.
2. И. Н. Пономарева, Биология. М., Вентана-Граф, 2018. – 224 с.
3. В.А. Корчагина, Биология. М., Просвещение, 1992. – 256 с.
4. Р.Г. Заяц, Биология, Минск, Юнипресс, 2004. – 820 с.
5. . Блинкин С.А. Фитонциды вокруг нас. / С.А. Блинкин, Т.В. Рудницкая // М., 1981.- 185 с.
6. Буянов. Н.Ю. Я познаю мир.// Медицина.Энциклопедия для детей. - Москва:ООО «Издательство АСТ ЛТД». - 1997 г.
7. Энциклопедия для детей. Том 14. Биология // Глав. редактор В.Володин. – М.: Аванта+, 2004. – 640 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1



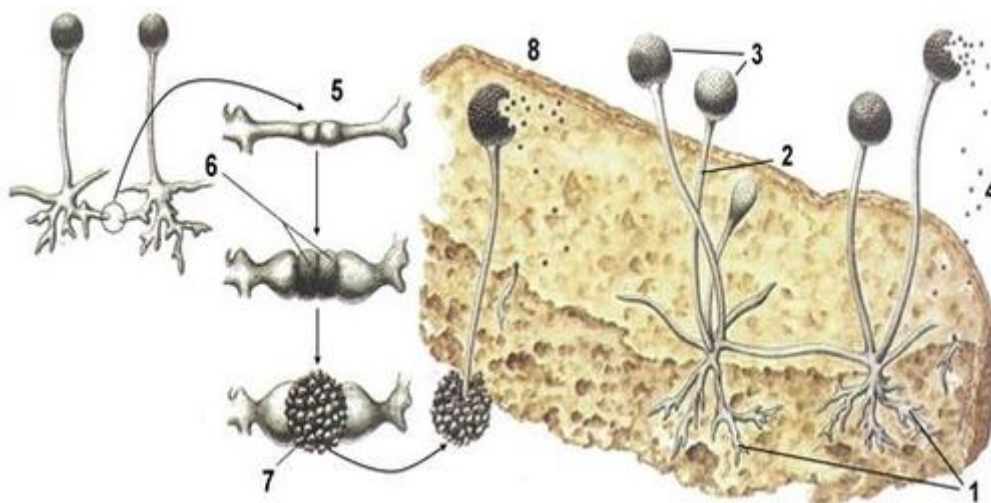
Мукор



Пеницил

Приложение 2

Размножение грибов.



Спорангии и спорангиеносцы у грибов рода *Mucor*

1 – плодоносящий мицелий, 2 – спорангиеносец, 3 – спорангий со спорами, 4 – эндоспоры (спорангиоспоры), 7 – зигоспора (половое размножение).

Приложение 3

Морфология и признаки грибов.

Признаки, придающие определенные сходства с растениями:	Признаки, придающие определенные сходства с животными:	Признаки характерные только для грибов:
· наличие клеточной стенки; · способность к неограниченному росту; · необходимость прикрепления к субстрату; · неподвижность в вегетативном состоянии; · способ размножения и распространение спорами.	· гетеротрофный тип питания; · потребность в витаминах; · способность к синтезу хитина; · образование и накопление мочевины и гликогена (а не крахмала).	· основа вегетативного тела – грибница или мицелий; · грибница состоит из нитей – гиф; · гифы состоят из многоядерных или одноядерных клеток; · переплетение гифов образует плодовое тело.

Приложение 4.

Определение влияния электромагнитного излучения на развитие плесневых грибов.



Слева хлеб, который подвергался действию электромагнитных лучей в СВЧ – печи.

Справа контрольный образец хлеба.

Приложение 5

Развитие плесени под воздействием различных веществ

Дни наблюдения Образцы	3-й день	10-й день
Контроль	Центральное пятно увеличилось в 2 раза, отдельные маленькие пятнышки по всей чашке Петри	Плесень разрослась почти по всей чашке Петри
Плесень + лук	Центральное пятно плесени увеличилось в 4 раза	Чашка Петри вся заполнена плесенью
Плесень + горчица	Пятно плесени почти не увеличилось	Центральное пятно увеличилось в 4 раза, несколько пятен по чашке
Плесень + силикогель	Пятно увеличилось в 3 раза, вокруг отдельные пятна плесени	Вся чашка Петри в плесени
Плесень + чеснок	Центральное пятно плесени увеличилось в 2 раза, вокруг отдельные пятнышки	Чашка Петри вся заполнена плесенью
Плесень + морская соль	Мелкие пятнышки плесени по всей чашке, центральное пятно плесени почти не увеличилось	Центральное пятно увеличилось всего в два раза, стало больше маленьких пятнышек
Плесень + йод	Центральное пятно плесени увеличилось в 2 раза, вокруг пятен нет	Центральное пятно немного увеличилось, вокруг появилось несколько пятнышек

Приложение 6.

Определение видов плесневых грибов

