

Муниципальное образование Тимашевский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 15
имени Героя Российской Федерации Е.Д.Шендрека
муниципального образования Тимашевский район

КОНКУРС
«Лучшие практики реализации агротехнологического профиля»

**Выращивание вёшенки в домашних
условиях**

Учебно-исследовательский проект

Выполнен учеником 10 «Б» класса
средней общеобразовательной
школы № 15 им. Героя РФ Е.Д.
Шендрека ст.Роговской
Петровским Мирославом
Богдановичем

Научный руководитель:
учитель биологии
средней общеобразовательной
школы № 15 им. Героя РФ Е.Д.
Шендрека ст.Роговской
Теренина Елена Александровна

ст. Роговская
2025

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретическая часть.....	5
1.1 Общее описание вешенки.....	5
1.2 Экология и распространение.....	5
1.3 Съедобность вешенки.....	6
1.4 Калорийность вешенки.....	6
1.5 Виды вешенок.....	7
1.6 Выращивание вешенок в домашних условиях.....	8
1.7 Интересные факты о вешенке.....	9
Глава 2. Основные этапы исследовательской работы по культивированию грибов вешенка.....	11
2.1. Подготовка помещения для культивирования гриба вешенка.....	11
2.2. Выбор и подготовка субстрата для культивации.....	11
2.3 Приобретение и посадка мицелия.....	12
2.4 Условия необходимые для культивирования грибов вешенка.....	13
Глава 3. Результаты исследования.....	13
Выводы.....	14
Список используемой литературы.....	15
Приложения.....	16

Введение

Сегодня многие в мире понимают, что экономическая обстановка в нашей стране далеко не благополучна, а природных ресурсов буквально через пару десятков лет будет просто не хватать. В последнее время увеличивается площадь городов и одновременно уменьшается площадь полей сельхозназначения. С каждым годом становится тяжелее снабжать людей свежими и экологически чистыми продуктами. На помощь людям придут новые технологии, которые помогут круглогодично выращивать растения, минимизируя затраты и снижая стоимость продукции.

Люди давно пытаются сделать грибы такой же сельскохозяйственной культурой, как зерновые культуры, овощи, фрукты, так как по своим питательным свойствам они превосходят многие продукты. Например, бульон грибной занимает втрое место по калорийности. Первое место занимает мясной бульон. Также привлекательна и цена грибов. В среднем, грибы вешенки стоят 150-180р за килограмм, а мясо от 300 до 450 рублей за килограмм. Лесные виды грибов имеют более высокую питательность, чем культивируемые, но у них есть ряд недостатков. Дикорастущих грибов с каждым годом становится всё меньше, особенно вблизи больших городов. Их нельзя собирать около автомобильных дорог, мусорных свалок, вблизи железнодорожного полотна, так как они, как губка, накапливают все ядовитые вещества опасные для здоровья.

Большим интересом пользуется гриб вешенка обыкновенная. Он очень вкусный и питательный, имеет низкую калорийность, в его состав входят все необходимые для организма человека вещества (белки, жиры, минеральные соли, витамины). Даже съеденный в небольшом количестве вызывает чувство сытости. Белок вешенки лучше усваивается, чем белок других съедобных грибов. Наличие полезных веществ позволяет укрепить иммунитет и предотвратить различные заболевания, даже раковые. Продукт не имеет токсического воздействия. Гриб вешенка полностью съедобный и безопасный [2].

Актуальность: В наше время, когда проблема экологически чистого питания стоит особо остро, выращивание грибов может помочь в её решении. А также в связи с развитием генной инженерии, широкого использования консервантов, красителей и искусственных вкусовых добавок многие стали отдавать предпочтение свежим продуктам, а не законсервированным. В связи с этим, я решил вырастить грибы вешенки в домашних условиях.

Цель работы: Вырастить грибы вешенки в домашних условиях

Перед собой я поставил следующие **задачи**:

1. Изучить научную литературу, касающуюся технологии выращиванию грибов вешенка.
2. Выбрать оптимальные условия выращивания грибов вешенка в домашних условиях.
3. Исследовать влияние разных условий на рост грибов.

4. Отслеживать результаты исследований и провести анализ полученных результатов.

Гипотеза исследовательского проекта: предположим, что гриб вешенка можно вырастить в школе, если строго соблюдать технологию выращивания.

Объектом исследования стал гриб вешенка.

Местом для проведения исследования была выбрана лаборантская кабинета биологии.

Методы исследования:

- частично-поисковый и практический метод при самостоятельном выращивании грибов вешенки вне естественных для них условий в школьной комнате.
- наблюдение;
- анализ информационного материала, сравнивая его с результатами своих наблюдений.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Общее описание вешенки

Вешенка - довольно крупный гриб. Шляпка диаметром 5—20 (30) см, мясистая, сплошная, округлая, с тонким краем; форма уховидная, раковинообразная или почти круглая. У молодых грибов шляпка выпуклая и с завёрнутым краем, позднее — плоская или широковоронковидная с волнистым или лопастным краем. Поверхность шляпки гладкая, глянцевая, часто волнистая. При произрастании во влажных условиях шляпка гриба часто покрыта мицелиальным налётом. Цвет шляпки изменчивый, меняясь от тёмно-серого или буроватого у молодых грибов до пепельно-серого с фиолетовым оттенком у зрелых грибов, а с течением времени выцветая до беловатого, сероватого или жёлтоватого.

Ножка короткая (иногда практически незаметная), плотная, сплошная, эксцентрическая или боковая, цилиндрическая, суженная к основанию, часто изогнутая, 2—5 см длиной и 0,8—3 см толщиной. Поверхность ножки белая, гладкая; у основания буроватая и слегка войлочная. У старых грибов ножка становится очень жёсткой.

Пластинки средней частоты и редкие, 3—15 мм шириной, тонкие, нисходящие по ножке, около ножки с анастомозами (перемычками); у молодых грибов беловатые, с возрастом желтеющие или сереющие.

Споровый порошок белый или розоватый. Споры 8—13 × 3—4 мкм, гладкие, цилиндрические, удлинённо-яйцевидные, бесцветные.

Мякоть белая, плотная, у молодых грибов мягкая и сочная, позднее жёсткая и волокнистая (особенно в ножке), без выраженного запаха. Вкус описывается как приятный, с привкусом аниса, благодаря присутствию бензальдегида

Гриб съедобен, четвёртой категории. Употребляется солёным и маринованным, пригоден для сушки [1,6].

1.2 Экология и распространение вешенки

Вешенка - дереворазрушающий гриб-сапротроф (ксилотроф), широко распространённый в лесах умеренной зоны. Растёт группами, реже — одиночно, на пнях, валежнике, сухостойных или живых (но ослабленных) деревьях различных лиственных (дуб, берёза, рябина, осина, ива), очень редко — хвойных пород в лиственных и смешанных лесах, парках и садах. На древесных стволах встречается довольно высоко над землёй. Часто растёт густыми пучками из 30 и более плодовых тел, срастающихся у основания, и образует «многоярусные конструкции».

Встречается с сентября по ноябрь-декабрь (массовое плодоношение — в конце сентября-октябре), хорошо переносит отрицательные температуры. При благоприятных условиях (холодная погода) может появляться и в мае-июне.

Вешенка обыкновенная вызывает жёлтую смешанную гниль стволов деревьев лиственных, реже — хвойных пород. Заражение обычно происходит через морозобойные трещины. Плодовые тела грибов образуются в месте наибольшего развития гнили. Гриб продолжает развиваться и на мёртвой древесине.

Вешенка обыкновенная относится к т. н. хищным грибам и способна парализовывать с помощью выделяемого нематотоксина и переваривать нематод, таким образом получая азот [3].

1.3 Съедобность вешенки

Вешенки — съедобные грибы. В пищу используют молодые грибы (7-10 см) без жёсткой ножки. Зрелые грибы для употребления в пищу слишком жёсткие.

В состав вешенки входят все необходимые организму человека вещества: белки, жиры, углеводы, витамины и микроэлементы. Калорийность гриба достаточно низкая, но даже небольшое его количество хорошо утоляет голод

По количеству аминокислот и белка вешенка приближается к овощам, и превышает их по процентному содержанию жиров и углеводов. Витаминный состав вешенки напоминает мясо, в мякоти есть витамины группы В, витамин С, Е, и D2, а также РР. При употреблении вешенки в пищу в организм поступают ферменты, которые способствуют расщеплению жиров и гликогена. 7-8% мякоти составляют макро- и микроэлементы, например, калий, железо, йод, кальций. Вешенки снижают уровень холестерина в крови, а сок гриба препятствует развитию кишечной палочки.

В пищу вешенки употребляют в жареном, вареном и тушеном видах, также грибы солят. В основные блюда гриб часто добавляют для приятного аромата.

Перед употреблением в пищу вешенки обязательно термически обрабатывают, так как они содержат хитин, который организм человека не усваивает. Для его удаления вешенки мелко нарезают и готовят при высокой температуре. Вкус приготовленных грибов напоминает сырое мясо и белые грибы, аромат похож на запах ржаного хлеба.

Недостаток вешенок — это хрупкость плодовых тел и, соответственно, плохая транспортабельность. Споры вешенки иногда вызывают аллергию [5].

1.4 Калорийность вешенки

В свежих вешенках содержится 38 ккал на 100 г. После термической обработки и консервации пищевая ценность снижается до 23 ккал.

В 100 граммах находится:

- Белки 3,3 г
- Жиры 0,4 г
- Углеводы 4,2 г
- Вода 88,8 г

Плодовые тела вешенки – ценный диетический продукт с низкой калорийностью и одновременным содержанием полезных для организма человека веществ.

Содержание белка в этих грибах от 15 до 25%, что превышает показатели всех овощных культур, кроме бобовых, и приближается к мясомолочным продуктам. Белки вешенки содержат незаменимые аминокислоты, хорошо усваиваются, особенно после термической обработки.

Содержание жира в вешенках небольшое (2,2 мг на 100 г сухого веса), большая часть из него – это полиненасыщенные жирные кислоты, которые подавляют синтез холестерина.

Процент углеводов в плодовых тела гриба 68-74 % от сухой массы.

Полисахариды вешенки проявляют противоопухолевое и иммуномодулирующее действие; а маннит и хитин, полученные из клетчатки гриба, эффективно сорбируют токсические вещества.

Вешенки также содержат такие минеральные вещества, как калий, фосфор, железо, кальций, кобальт, селен, цинк, медь.

Среди витаминов в составе гриба найдены как водорастворимые (комплекс витаминов группы В, аскорбиновая кислота, витамин РР), так и жирорастворимые (D2, E) [7].

1.5 Виды вешенок

Существует несколько видов вешенок, которые отличаются друг от друга внешними чертами и вкусовыми особенностями:

Обыкновенная — самый популярный вид, еще его называют устричным грибом. Шляпка размером от 5 до 25 сантиметров, серовато-желтая, пепельная или бурая, поверхность гладкая, возможен мицелиальный налет. У молодых грибов край загнут вниз. Собирают плодовые тела в июне и до самых заморозков. Найти их можно на пнях и больных стволах березы, дуба, осины и даже рябины.

Осенняя (другие названия — поздняя, свинуха иловая, ольховая). Отличается темной шляпкой — зеленовато-коричневого или лилового оттенка размером до 5 сантиметров, мякотью желтоватого цвета и короткой ножкой. Растет группами на пнях клена, тополя, вяза, липы и осины. Созревает в сентябре — октябре.

Дубовая вешенка несмотря на название селится не только на пнях и стволах дубов. Шляпки толстые округлые от серого, кремового до коричневого оттенка, по размеру не превышают 10 сантиметров. Ножка желтоватая, волокнистая, примерно 2-5 сантиметров в длину. Поверхность ножки и шляпки покрыта чешуйками. Плодоносит этот вид гриба с июля до начала октября.

Рожковидную еще называют обильной, т.к. этот вид вешенок настоящий рекордсмен по урожайности, имеет самые большие колонии. Шляпка диаметром от 3 до 12 сантиметров, воронкообразной формы, окрашена в белый цвет, по мере созревания гриба начинает темнеть до светло-

коричневого оттенка. Рожковидные вешенки появляются к концу мая и собирают их до конца лета. Растут в труднодоступных местах — в валежнике и буреломе, на пнях кленов и вязов.

Легочная (весенняя, беловатая, буковая) — весьма распространенный съедобный представитель вешенок, растущих в естественных условиях. Шляпка в среднем 6 сантиметров, по краям слегка вывернута, имеет округлую форму или веерообразную, цвет кремовый и белый. Ножка светлая или с сероватым оттенком, с мелкими ворсинками у основания, в длину не больше 2 сантиметров. Произрастает на гниющих ствалах поваленных лиственных деревьев. Сезон сбора урожая — с начала мая до конца сентября.

Степная (королевская вешенка,) — ценный съедобный гриб. Шляпка округлой или овальной формы у молодых плодов, а при созревании становится плоской или принимает воронкообразную форму. Поверхность красно-коричневого или бурого цвета с мелкими чешуйками. Размеры шляпки достигают 13 сантиметров, мякоть белая или розовая, ножка от 2 до 5 сантиметров. Плодоносит королевская вешенка исключительно в весенние месяцы.

Розовая (еще именуют фламинго) — съедобный гриб. Шляпки молодых плодовых тел окрашены в пудровый, розовый или серо-розовый оттенок. Размеры достигают 5 сантиметров. Ножка короткая, беловато-розовая и слегка изогнутая. Мякоть гриба имеет приятный аромат и маслянистый вкус.

Покрытая,или, как ее еще называют, зачехленная, вешенка относится к съедобным грибам. Покрытые вешенки растут поодиночке, период плодоношения — конец апреля-начало июня. Шляпка гриба по мере роста опоясывает ствол и напоминает собой раскрытый веер. Плодовое тело отличает серо-коричневый оттенок, а ножка почти незаметна. Мякоть резиновой консистенции и по запаху напоминает сырой картофель, поэтому в кулинарии обычно не употребляется.

Шляпковая (ильмак, золотистая) — это редкий съедобный гриб. Его шляпка размером до 10 сантиметров щитковидной формы. Окрас молодых плодов желто-лимонный, у зрелых шляпка выцветает. Высокая ножка (до 10 сантиметров) имеет кремовый оттенок. Растут эти грибы на сухих ствалах вязов группами до 80 штук. Плодоношение активно идет с мая по октябрь [1,4,7].

1.6 Выращивание вешенок в домашних условиях

Эти грибы подходят для культивирования в домашних условиях, благодаря неприхотливости и быстрому росту. В искусственной среде они растут почти на всех субстратах, в составе которых присутствует целлюлоза. Выращивают вешенки двумя способами:

- экстенсивный — использование естественной природной среды;
- интенсивный — использование искусственно созданной среды.

Для их выращивания используют:

- отходы сельскохозяйственного производства (луга подсолнечника, солома злаковых культур, стебли и початки кукурузы, камыш, отходы сахарного тростника);
- отходы деревообработки (стружка, опилки, кора нехвойных деревьев, бумага).

При выращивании вешенок в помещении необходимо поддерживать оптимальный микроклимат и соблюдать следующие условия:

1. влажность воздуха 85-90%;
2. температура в диапазоне от 8 до 20 градусов;
3. хорошая вентиляция;
4. отсутствие грязи, плесени и вредителей.

Мицелий приобретают в специализированных магазинах, оставляют в пакетах на сутки при комнатной температуре, затем аккуратно измельчают и раскладывают пакеты так, чтобы грибница дышала. После немного держат в подвале, чтобы температура выровнялась и ее перепад не повредил грибницу.

Помещение, а также рабочее место и перчатки следует продезинфицировать, обработать 1-процентным хлорным раствором, стены можно покрыть специальной противогрибковой краской.

На один килограмм субстрата требуется 30 грамм российского мицелия или 15-20 грамм зарубежного. Смесь закладывают в мешки и утрамбовывают по 10-15 килограмм в каждый. С одной стороны сплющивают, а с другой чистым и острым ножом делают перфорацию длиной пять сантиметров и под углом 45 градусов. Мешки раскладывают в помещении с температурой до 20 градусов (8-12 градусов для зимних штаммов, 14-17 – для универсальных, 16-20 – для летних). Инкубационный период длится 18-25 дней. В это время помещение не проветривают, недопустимы и колебания температуры. Важна ежедневная уборка с дезинфицирующими средствами. Затем мешки располагают вертикально, поддерживая влажность в пределах 85-90%. Для освещения используют лампы накаливания 5 ватт на квадратный метр. Поливают один-два раза в сутки из оросителей теплой водой. Первый урожай вешенок можно собирать примерно через 45 дней, а еще через две-три недели – второй.

При грамотном уходе можно снимать урожай до полугода. Гнездовой принцип образования плодовых тел гарантирует их высокую урожайность до 350-400 кг/м² в год [6].

1.7 Интересные факты о вешенке

1. Происхождение названия: Вешенки получили свое название из-за способа роста. Эти грибы обычно растут на вертикальных поверхностях, таких как стволы деревьев, и, как будто, "висят" вниз, как вешалка.

2. Мировые рекорды по быстроте роста: Вешенки - одни из самых быстрорастущих грибов в мире. От споры до созревшего гриба может пройти

всего несколько дней. Это делает их идеальными для коммерческого выращивания.

3. Безопасность для людей с аллергией: В отличие от некоторых других грибов, вешенки редко вызывают аллергические реакции. Это делает их безопасным выбором для большинства людей.

4. Помощник похудения: Вешенки низкокалорийны и содержат много волокон, что помогает создать чувство сытости. Они могут стать отличным выбором для людей, стремящихся снизить вес.

5. Важность для экологии: Вешенки способны разлагать древесину, что делает их важными участниками экосистемы, помогающими обеспечивать плодородие почвы.

6. Многолетний цикл роста: В условиях природы вешенки могут продолжать расти на одном месте несколько лет, пока не исчерпается питательная среда.

7. Полезны для сердца: Некоторые исследования связывают употребление вешенок с уменьшением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний благодаря их содержанию витаминов, минералов и антиоксидантов.

8. Эффективность против рака: Исследования показывают, что вешенки могут обладать противораковыми свойствами, благодаря содержанию в них полисахаридов, способных ингибировать рост раковых клеток.

9. Вешенки в косметологии: Благодаря своим питательным и увлажняющим свойствам, вешенки используются в косметологии. Из них делают маски для лица, которые помогают улучшить состояние кожи.

10. Борьба с болезнью Альцгеймера: Некоторые исследования показывают, что вещества, содержащиеся в вешенках, могут помочь в борьбе с болезнью Альцгеймера, замедляя процесс ухудшения памяти.

11. Производство бумаги: В некоторых странах вешенки используются в производстве бумаги. Целлюлоза, полученная из грибов, обладает высокой прочностью.

12. Поддержка зрения: Вешенки содержат витамин В2 (рибофлавин), который важен для поддержания здоровья глаз и нормального зрения.

13. Устойчивость к болезням: Вешенки относительно устойчивы к большинству заболеваний грибов, что делает их отличным выбором для домашнего выращивания [4].

Глава 2. Основные этапы исследовательской работы по культивированию грибов вешенка

2.1 Подготовка помещения для культивирования гриба вешенка

При выборе помещения следует создать в нем необходимые условия. При их наличии выращивать можно в любом помещении: в квартире, на балконе, в теплице, птичнике, подвале, погребе, но для исключения аллергических реакций рекомендуется выбирать отдельно стоящее помещение.

Самым оптимальным для выполнения данного проекта оказался кабинет биологии, где есть лаборантская комната. Далее были созданы необходимые условия для культивирования вешенки.

Вентиляция. В лаборантской есть окно, через которое поступает свежий воздух, ежедневно окно открывалось и комната проветривалась.

Высокая влажность. Для культивирования грибов необходима влажность (44-50 %). Чтобы поддерживать постоянный уровень влажности, необходимо проводить ежедневное опрыскивание грибницы простой водой.

Освещение. Для хорошего роста плодовых тел грибов нужен нейтральный свет. Освещения в течение дня хватила, для развития грибов.

Определенный температурный режим. При культивировании грибов вешенка оптимальной температурой является 15-20 градусов Цельсия.

2.2 Выбор и подготовка субстрата для культивации

Мы на этом этапе рассматривали следующие субстраты:

- пшеничная солома, лузга подсолнечника и древесные опилки.

Солома — сухие стебли злаковых, остающиеся после обмолота и освобождённые от листьев, соцветий, семян. Солома для транспортировки, хранения и дальнейшего использования прессуется пресс-подборщиками в рулоны или блоки.

Пшеничная солома - довольно хрупкий материал, не такой мягкий, как ячмень, и имеет более широкие стебли. Она на 25% меньше абсорбента, чем овсяная солома. Солому используют как корм и подстилку для животных, а также в декоративном творчестве.

Лузга подсолнечника, или шелуха семечек - побочный продукт производства подсолнечного масла, который имеет высокий потенциал. При использовании метода горячего прессования для выработки подсолнечного масла на выходе остается большое количество лузги, которое составляет 11-16% от исходной массы. Это количество на различных масляных заводах может достигать десятков тонн в неделю.

Утилизация шелухи всегда была проблемой: из-за малого насыпного веса транспортировка отходов на свалку обходится дорого. При хранении она может легко воспламеняться, а также тлеть, распространяя неприятный запах. Определенное ее количество используется в качестве удобрения и для рыхления почвы.

Опилки – это отходы, которые образуются при работе над древесиной с применением пилы. В промышленной экономике России деревообработка как отрасль занимает ведущие позиции. Такие отходы нельзя назвать вредными.

Они быстро разлагаются, нетоксичны, не нарушают экологического равновесия окружающей среды.

Таблица 1.

Содержание целлюлозы и лигнина в различных субстратах, применяемых при культивировании вешенки, %.

Субстрат	Целлюлоза	Лигнин
Солома	30-40	6-20
Лузга подсолнечника	25-30	20-30
Древесина	40-55	20-30

Подготовка субстрата (лузга подсолнечника)

Лузгу подсолнечника купили в интернет-магазине Wildberries. Она пришла гранулированной. Мы ее высypали в ведро.

Использовали 3 килограмма и залили кипящей водой (95C°). Оставили на сутки. Спустя сутки мы разбухшую лузгу высypали в прозрачный целлофановый пакет, для выращивания вешенки. Когда субстрат был готов, приступили к посадке мицелия.

В данной работе использовался только природный субстрат, без добавления каких-либо добавок.

2.3 Приобретение и посадка мицелия

Мицелий — это основа технологии выращивания грибов.

Посевной мицелий используется для засева субстрата, на котором непосредственно растут грибы.

Для проведения данного исследования посадочный мицелий был приобретен интернет-магазине Wildberries, мы купили гранулированный мицелий, выращенный на ячмене.

Процесс посадки

Мицелий был приобретен за два дня перед посадкой. В процессе посадки необходимо соблюдать меры предосторожности. Споры гриба могут попасть в пищеварительный канал, что негативно сказывается на здоровье. Для защиты перед работой надели специальные средства – резиновые перчатки.

В подготовленный мешок с субстратом, внесли мицелий и все очень аккуратно перемешали.

После наполнения мешки завязали и прорезали небольшие отверстия для вентиляции и прорастания плодовых тел вешенки.

2.4 Условия необходимые для культивирования грибов вешенка

Для выращивания грибов в домашних условиях необходимо строго соблюдать технологию выращивания.

1. Субстрат для выращивания должен быть свежим, не прелым, без запаха плесени.
2. Субстрат необходимо измельчать до 5-10 см. и замочить, термически обработать, с целью уничтожения конкурентов вешенки.
3. Чтобы определить влажность субстрата нужно сжать его в руке. Если между пальцами проступает капельки воды, такой субстрат готов для посадки грибницы.
4. Посевной мицелий, если он до этого хранился в холодильнике, за день до посадки выгрузить в помещение с комнатной температурой для того, чтобы произошло выравнивание температуры мицелия и субстрата.
5. Строго следить за температурой. Оптимальная температура для роста 19-20 градусов, влажность 44-50%
6. Если появятся зелёные, ярко- оранжевые, чёрные пятна или неприятный запах, значит, имеется бактериальное заражение, что замедляет рост. Лучше из помещения убрать.
7. Вешенка требует проветривания, но сквозняки для неё вредны.

Глава 3. Результаты исследования

Эксперимент мы проводили в лабораторной комнате кабинета биологии и в домашнем подвале. Закладка опыта проходила в один день. 30 октября мы приготовили субстрат (залили субстрат кипятком на сутки). А 31 октября совершили посадку мицелия в кабинете №20 школы №15 и в домашнем подвале. И ежедневно стали наблюдать. Спустя 4 дня в мешках сделали отверстия, для прорастания грибов. И ежедневно по два раза брызгали мешки. В течение месяца мицелий развивался. Спустя практически два месяца мы заметили формирование плодовых тел. Первое полноценное плодовое тело мы увидели спустя два месяца от начала эксперимента. В помещении кабинета температура была достаточно высокая для развития грибов около 27 С°, проветривание не помогало, поэтому в январе мы собрали только одну гроздь вешенки. И развитие их прекратилось. И ее мы вывезли в подвал, где температура была около 17 С°. В подвале условия были благоприятные (температура около 17-19 С° и достаточная влажность) для развития гриба и в конце декабря мы собрали первый урожай весом 2,5 килограмма. Через две недели был собран второй урожай весом в 1,5 килограмма. Тот мешок, который мы перевезли в подвал, реанимировать не удалось из-за гибели мицелия (Приложение 1).

В конце января на мешке сформировалось еще несколько плодовых тел. И на этом развитие грибницы прекратилось.

На проведение опыта мы потратили около 548 рублей. Так как мы сырье покупали на Wildberries, то на субстрат мы потратили 270 рублей, на мицелий 250 рублей и два мешка пластиковых для хранения пищевых продуктов нам обошлись в 28 рублей. Но мы собрали 4 килограмма вешенки и если учесть,

что в декабре она на рынке стоила 200 рублей. То наш опыт окупился. И даже мы были в небольшом плюсе.

Таблица 2

Сроки посадки грибов

№п/п	Стадии выращивания гриба	Дата
		при $t = 17-20^{\circ}\text{C}$
1	Посев мицелия	31.10.2023
2	Прорастание мицелия	29.11.2023
3	Появление первых плодовых тел	20.12.2024
4	Первый сбор	15.01.2024
5	Массовый сбор	25.01.2024

Вывод: в ходе эксперимента я увидел:

1) рост грибов в помещении с температурой 17°C был очень быстрым. Значит, на рост грибов вешенки сильно влияет температура. Она должна быть в пределах $15-20^{\circ}\text{C}$.

2) на скорый рост и развитие гриба вешенка большое влияние оказывает влажность.

Заключение

В ходе исследования мы ставили вопрос: «Можно ли вырастить грибы в домашних условиях?» Мы постарались в своём исследовании доказать, что грибы вешенка можно вырастить в домашних условиях, если строго соблюдать технологию выращивания. Мы доказали, что на скорый рост и развитие гриба вешенка большое влияние оказывает влажность воздуха и температура. Температура воздуха должна быть $15-20^{\circ}\text{C}$, а влажность 44-50%.

Проект вызывал интерес, потому, что:

- 1) В ходе проекта мы узнали о необычных свойствах грибов вешенка;
- 2) Приобрели навык естественнонаучного исследования;
- 3) Узнали о технологии выращивания грибов вешенка в разных условиях;
- 4) Сами получили экологически-чистый продукт.

Перспектива проекта: нам очень хочется вырастить грибы на древесном субстрате.

Вывод:

Процесс культивирования грибов вешенка является достаточно трудоемким. Очень важно выдерживать все условия выращивания. Подготовка субстрата занимает много времени, если его собирать самостоятельно, а не использовать готовый.

В ходе исследования мною был определен хороший субстрат для культивирования гриба вешенка. Большую массу плодовых тел дал субстрат лузги подсолнечника.

Для культивирования грибов вешенка в Тимашевском районе мы рекомендовали бы использовать лузгу подсолнечника, так как этот субстрат дал хорошие показатели прироста массы плодовых тел. Лузга подсолнечника – дешевое сырье, которое масляные заводы заинтересованы сбывать, чтобы не нести расходы на утилизацию.

Температура для выращивания вешенки около 15-20 С⁰ является самой благоприятной, при температуре более 25 С⁰ рост мицелия прекращается.

По экономическим оценкам производство этих грибов является самым рентабельным, потому что требует минимальных денежных и временных затрат и главное, что при выращивании вешенки получаешь массу приятных впечатлений.

Список используемой литературы

1. Морозов А. И. Грибы. Руководство по разведению.- Д.; Сталкер, 2000, - 304с.
2. Тишенков А.Д., Субстраты для культивирования вешенки. Часть 1. Характеристика субстратов.
3. Тишенков А.Д., Субстраты для культивирования вешенки. Часть 2. Приготовление субстратов.
4. <https://fermer.blog/bok/griby/sedobnye-griby/veshenki/13492-veshenki-ili-shampinony.html>
5. <http://grib-info.ru/spravochnik-gribnika/griby-veshenki-svojstva-polza.html>
6. <http://cepnn.ru/polza-gribov-veshenka-dlya-organizma-poleznye-svoystva-gribov>
7. <https://knigi-fermeru.ru>

Приложения

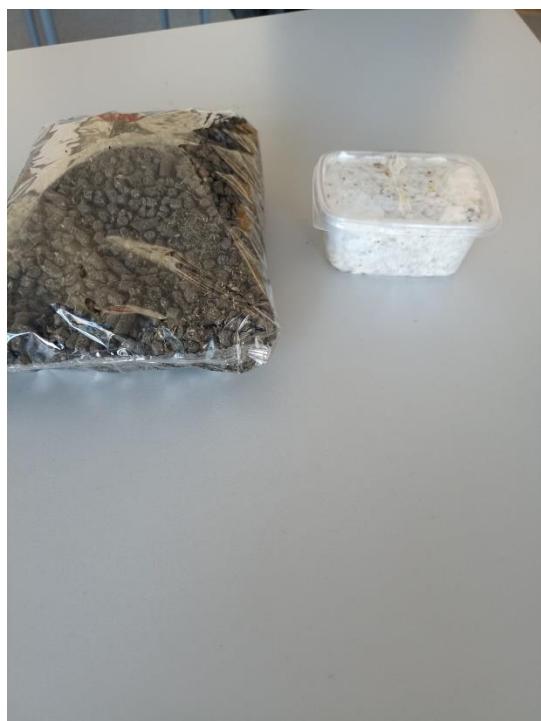


Рис.1 Мицелий и субстрат



Рис.2 Изучение мицелия



Рис. 3. Подготовка смеси мицелия и питательной среды



Рис. 4. Появление грибницы



Рис. 5 Появление первых зачатков грибов



Рис. 6. Формирование плодовых тел



Рис. 7 Первый урожай из лаборантской комнаты кабинета биологии



Рис. 8 Формирование грибов в подвале

