Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Кувшиновская средняя общеобразовательная школа № 2»
г. Кувшиново Тверская область

Трутовые грибы различных лесных фитоценозов Кувшиновского района Тверской области

Выполнила: Расковалова Алёна Сергеевна,
ученица 10 класса МОУ «КСОШ № 2»

Руководитель: Кокина Оксана Владимировна,
учитель биологии МОУ «КСОШ № 2»

Консультант: Черненко Владимир Дмитриевич,
ведущий специалист лесного хозяйства

Кувшиново 2018 г.

Содержание работы

Введение 3
Краткий обзор литературы 4
Методика исследований 9
Результаты исследований и их анализ. 12
Выводы 18
Заключение 19
Список используемой литературы 19
Приложение 1 21
Приложение 2 23
Приложение 3 29
Приложение 4 30
Приложение 5 31

Введение

Актуальность исследования

Трутовые грибы являются одними из самых «малозаметных» компонентов лесных биоценозов. Гуляя в лесу, проводя экскурсии, мы часто просто не замечаем их и практически не знаем их «в лицо». Однако роль трутовых грибов очень велика: их постоянная работа по разложению и минерализации органических веществ способствует быстрому разрушению листьев, веток и мёртвых деревьев, которые могли бы иначе очень быстро засорить весь лес. Таким образом, от трутовых грибов частично зависит санитарное состояние леса. Но развиваясь на живых деревьях, не только на лесных, а также и на парковых, садовых, трутовые грибы разрушают их, часто являясь первой причиной, при водящей к гибели дерева. Трутовые грибы, разрушая деловую древесину, бесспорно, приносят серьёзный урон народному хозяйству, и в этом случае являются вредителями леса.

Они же показатели состояния древостоя, при слишком сильном развитии трутовых грибов можно говорить о неблагополучии леса.

Но если рассматривать их с экологической точки зрения, то их нельзя однозначно назвать вредными. Трутовики могут приносить пользу. Они являются источниками различных биологически активных веществ, их используют в утилизации отходов первичной переработки льна, а также для очистки, рекультивации химически отравленных почв (Яковлев и др., 1997). Народные умельцы используют поражённую древесину для изготовления декоративных поделок, изготавливают музыкальные инструменты. Есть грибы, которые используются для получения лекарств и биопрепаратов, органических кислот, красителей. Среди трутовиков есть и съедобные грибы.

К сожалению, школьная программа по биологии даёт не полное представление о роли этих организмов в сообществах. Отмечается факт, что трутовые грибы являются паразитами так как, рассматривается единственный представитель этой группы – берёзовый трутовик, который является паразитом.

Микологи различных стран проводят многочисленные исследования трутовых грибов. Однако вопросы, связанные с экологией и биологией отдельных видов трутовиков, взаимоотношениями трутовиков между собой и с другими компонентами экосистем остаются открытыми. Поэтому исследования, посвящённые изучению трутовых грибов, представляют научную и практическую ценность.

Исходя из вышеизложенного, была поставлена следующая цель работы.

Цель работы: выявить видовой состав и приуроченность трутовых грибов к различным лесным фитоценозам Кувшиновского района.

Задачи работы:

– изучить биологические и экологические особенности трутовых грибов;

– познакомиться с методикой закладки и описания пробных

площадок в лесных фитоценозах;

– произвести описание древостоя на пробных площадках;
– выявить виды трутовых грибов на пробных площадках;
– произвести сбор и определение трутовых грибов;
– выявить приуроченность трутовых грибов к различным лесным фитоценозам.

Новизна исследования: данная работа является одной из первых обобщающих работ по изучению биоты трутовых грибов на территории лесной экосистемы Кувшиновского района. В ней приводятся данные о видовом составе и распространении древоразрушающих грибов.

Предлагаемая работа может использоваться в качестве самостоятельных заданий для учащихся (например, при проведении проектно-исследовательских работ, для подготовки практической части реферата), а также элементы этой работы могут быть включены в тематические экскурсии.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что установление видового состава трутовых грибов как основных дереворазрушителей в пределах данного леса может оказать большую помощь работникам лесхоза при выявлении опасных грибных болезней древесных пород. Коллекция собранных плодовых тел грибов будет использоваться на уроках биологии, на занятиях элективного курса.

Гипотеза: если будет разработан и реализован проект исследования трутовых грибов, как индикаторов лесной экосистемы Кувшиновского района, то это окажет большую помощь работникам лесхоза при выявлении опасных грибных болезней древесных пород и разработки мер борьбы с ними.

Сроки выполнения работы: август – октябрь 2017 года.

Объект исследования: лесная экосистема Кувшиновкого района Тверской области.

Предмет исследования: видовой состав и биологические особенности трутовых грибов.

Краткий обзор литературы

Характеристика трутовых грибов

Трутовик издали выглядит как горб на поверхности ствола. В этимологическом словаре русского языка говорится, что слово гриб имеет общий корень со словом горб. Но почему же «трутовик»? Дело в том, что раньше, при высекании огня, искры должны были падать на быстро зажигающуюся основу – трут. В качестве трута часто использовали высушенный гриб, который и стали называть – трутовик.

Трутовые грибы – обширная группа грибов порядка афиллофоровых класса базидиомицетов. Афиллофоровые грибы – второй по количеству

видов порядок гименомицетов. Афиллофоровые грибы – сапротрофы, изредка паразиты травянистых растений и деревьев. Мицелий погружён в субстрат – в древесину, гумусовый слой почвы и т.п. [1].

Плодовые тела образуются обыкновенно через несколько месяцев или даже лет после начала развития мицелия. Мицелий гриба разрастается в тканях дерева и вызывает гниль древесины. Через несколько лет после заражения дерева начинают образовываться плодовые тела. Первое из них обычно возникает на месте первоначального заражения – на дереве это место легко найти по наиболее старому, тёмному плодовому телу гриба. Подгнившее изнутри дерево может наклониться, тогда новый гимениальный слой гриба образуется с учётом этого наклона строго параллельно земной поверхности. Если ствол дерева упадёт, то дальнейший рост гриба прекратится, и он зарастёт слоем бесплодной ткани. Новое плодовое тело располагается в этом случае перпендикулярно старому. Так по расположению плодового тела можно установить, образовалось оно на стоящем дереве или уже на срубленном или упавшем.

Наиболее известная группа афиллофоровых грибов – трутовые грибы из семейства пориевых. Выделение их производится на основе комплекса микроскопических и макроскопических признаков.

Питание и метаболизм трутовых грибов зависят от свойств субстрата или физиологического состояния растения-хозяина. Большая часть веществ, необходимых грибам для питания, находится в нерастворимом состоянии, особенно это касается источников углеводного питания. Поэтому огромную роль в жизни грибов играют ферменты, переводящие различные соединения из нерастворимого состояния в растворимое. Все без исключения древоразрушающие грибы обладают способностью разлагать целлюлозу, так как фермент, разрушающий целлюлозу, имеется в клетках всех трутовиков. У лигнинразрушающих грибов наряду с гидрологическими ферментами присутствуют окислительно-восстановительные – оксидазы. Из этой группы ферментов наиболее распространены тирозиназа, встречающаяся у некоторых древоразрушающих грибов, лакказа и особенно пероксидаза.

Плодовые тела трутовиков весьма различны по размерам. Самые маленькие из них не превышают 1 см в диаметре и массой более 20 кг. По форме трутовики также разнообразны, но всё это разнообразие укладывается в следующие основные категории: распростёртые, распростёрто-отогнутые, сидячие или дифференцированные на шляпку и ножку.

Споры трутовых грибов различаются по форме от цилиндрических до шаровидных. Как правило, они тонкостенные, но могут иметь и утолщённые стенки.

На живых деревьях растут сравнительно не многие виды трутовиков, большая часть их поражает мёртвую древесину. Узкая специализация по породам-хозяевам редко встречается у трутовых грибов, причём наибольшее количество узкоспециализированных видов приходится на долю гименохетовых грибов, среди пориевых таких видов почти нет. В то же

время «всеядных» видов также немного: чаще всего трутовики приурочены к хвойным либо лиственным породам (Бондарцева М.А., 1992).

Трутовые грибы растут на пнях, сухостое или на валежной древесине в различных стадиях разложения. Некоторые виды приурочены к живым деревьям. Вызывая гниль, трутовые грибы очень сильно вредят дереву, в большинстве случаев вызывая его гибель. Поражение стволов и ветвей растущих деревьев наблюдается во всех природных зонах, поясах равнинных и горных лесов, во всех типах леса, на всех древесных и кустарниковых породах. Все органические остатки разлагаются при помощи грибов, бактерий и почвенных животных. Без этой полезной роли грибов жизнь лесных биоценозов и особенно их почвенное питание было бы невозможным [5].

Между различными видами трутовиков наблюдаются либо антагонистические взаимоотношения, проявляющиеся в виде снижения заражённости древесины другими видами, если она уже заражена каким-либо одним видом, либо взаимное благоприятное влияние одного вида на другой. Совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе и его средообразующая деятельность определяется как экологическая ниша данного вида [13].

Экология трутовых грибов

Распространение трутовых грибов в природе определяется рядом факторов, важнейшим из которых является субстрат. Специализация у них бывает редко. Специализацию проявляют в основном грибы паразиты – инонотус скошенный (чага), ложный осиновый трутовик, сосновая губка.

На живых деревьях развиваются лишь сравнительно немногие трутовики, а большая их часть поражает исключительно мёртвую древесину. Наличие соответствующей породы (пород) – основное условие для нахождения гриба, но не главное. Прежде всего, имеет значение возраст дерева при заражении живого дерева. Проникновение спор гриба внутрь древесины препятствует возникновение раневого ядра. Способность к образованию такого ядра более развита в молодом возрасте и ослабевает с годами. Поэтому старые деревья более подвержены заражению [8].

Помимо чисто физиологических условий, важное значение для распространения трутовых грибов имеют экологические условия, благоприятные или неблагоприятные для роста породы или развития гриба. Большое значение имеет историко-географический фактор, т.е. является ли данная местность центром происхождения породы-хозяина или гриба и в каком удалении от этих центров находится. Вследствие этого в каждом естественноисторическом районе можно установить три группы пород по отношению к заражению определёнными видами дереворазрушающих грибов:

1) наиболее обычно поражаемая порода (породы);

2) породы хотя и нередко поражаемые, но для некоторых гриб не является повсеместно обычным поселенцем;

3) породы, случайно поражаемые и только в тех местах, где они находятся в непосредственной близости к породам 1 и 2 категорий.

В остальном, кроме фактора состояния древесного субстрата (жизнеспособное дерево, угнетённое, сухостой, валежник), наибольшее значение имеют основные экологические факторы: температура, влажность и в меньшей степени освещённость.

Температурные границы, при которых способен развиваться гриб, различны не только для разных видов, но и для разных частей грибного организма: спор, грибницы, плодовых тел.

В естественных условиях мицелий дереворазрушающих грибов всегда многолетний, поскольку он развивается внутри древесины, т.е. в достаточно стационарных условиях. Плодовые тела находятся на поверхности и подвержены воздействию факторов окружающей среды. Поэтому плодовые тела по продолжительности существования разделяют на три категории: однолетние плодовые тела, развивающиеся за один вегетационный период, продолжительность жизни которых 1,5-4 месяца; однолетние зимующие плодовые тела, способные перезимовать и возобновить спороношение, но только после мягких зим; многолетние плодовые тела, существующие в течение многих лет, причём новый гименофор их может нарастать ежегодно от 3 до 15 лет [8].

Не меньшее значение для развития трутовых грибов имеет влажность. Потребность во влажности субстрата и окружающего воздуха неодинакова для разных частей гриба, наибольшая влажность субстрата необходима для прорастания спор.

По отношению к влажности плодовые тела могут быть выделены в основные группы: гигрофилы – требующие повышенную влажность, мезофилы – довольствующиеся достаточным увлажнением, ксерофилы – произрастающие в местах с недостаточным увлажнением.

Для развития грибницы свет не требуется, но плодовые тела при полном отсутствии света или не формируются вовсе, или представляют собой уродливые, часто стерильные образования. В нормальных условиях наиболее теневыносливыми оказываются трутовики с гигрофильными свойствами, а наиболее светолюбивыми – с ксерофильными.

Таким образом, изучая литературу, мы выяснили, что на распространение трутовых грибов оказывают влияния следующие факторы:

- температура;
- влажность;
- освещённость;
- наличие определённых пород деревьев, их состояние;
- деятельность человека (неправильная эксплуатация лесов, загрязнение, механические повреждения и т.д.).

Значение трутовиков в природе и жизни человека

Основная масса трутовых поселяется на валежнике, старых деревьях. Трутовики играют основную, если не главную роль в разложении древесины. Они помогают освобождать пространство для молодых деревьев. Кроме того, в деревьях, поражённых грибом, происходит активное развитие личинок древоточцев, которые, в свою очередь, являются пищей для птиц и мелких животных. Также разрушенная грибами, личинками насекомых и бактериями древесина перегнивает и становится благоприятной средой для развития травянистых растений.

Значение трутовика для человека, в первую очередь, и это неудивительно, гриб трутовик был использован человеком в качестве еды. В пищу можно использовать только живые грибы после длительной термической обработки. После этого человеком было обнаружено, что внутренности гриба в высохшем состоянии легко и быстро загораются от малейшей искры и долго после этого тлеют. Эта способность не только отразилась на дальнейшей судьбе древесных грибов, но и стала частью их названия. Технология приготовления довольна проста. Нарезанная внутренняя часть гриба вываривается в воде, насыщенной золой, затем отбивается и высушивается. Полученный трут может служить не только для разжигания огня, но и для его сохранения в случае совершения длительных походов. Польза очевидна.

Проводя изучение медицинских записей за прошедшие столетия, учёные обнаружили много любопытных фактов, касающихся применения и целебных качеств трутовиков:

- трутовик используется в качестве кровоостанавливающего средства;
- отвар из гриба используется для борьбы с запорами и в качестве тонизирующего средства;
- добавленный в цветочный чай, экстракт трутовика оказывает успокаивающее воздействие на нервную систему, улучшает пищеварение и служит в качестве мочегонного средства;
- трутовик содержит полисахариды, которые подавляют раковые клетки и укрепляют иммунитет.
- Экстракты трутовика обладают противовоспалительными и болеутоляющими свойствами, нормализуют обмен веществ и стабилизируют состав крови, уменьшая риск возникновения диабета.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что грибы-трутовики имеют важное значение и в природе, и в жизни человека.

Вред, приносимый грибами-трутовиками

Грибы-паразиты вызывают тяжёлые заболевания растений и животных, чем наносят большой ущерб сельскому хозяйству, пищевой и лесной промышленности. Многие грибы являются возбудителями грибковых заболеваний человека, получивших общее название микозы.

Паразитические грибы имеют различные способы заражения. Есть паразиты, которые проникают в организм через повреждённые места (после повреждения насекомыми, градом, морозом). Сначала они развиваются на повреждённых местах, а затем распространяются в здоровые ткани и питаются содержимом живых клеток.

Трутовики поселяются на стволах деревьев и вызывают трухлявость, что в конечном итоге приводит к гибели дерева. Заражение происходит спорами. Грибница разрастается в растении, однако внешне паразит остаётся незаметным. Лишь впоследствии на поверхности поражённого ствола появляются плодовые тела различной формы.

С целью биологической защиты растений от грибов-паразитов используют их естественных врагов, антибиотики, фитонциды. А могут использовать и самих грибов-паразитов для борьбы с вредителями. Например, учёные изучают грибы, которые являются паразитами кровососущих комаров, саранчи, домашних мух. Такие методы борьбы получили название биологические. Итак, грибы-паразиты вызывают болезни растений, животных и человека, их самих используют для борьбы с вредителями, получения лекарств.

Методика исследований

В работе использовалась методика лесопатологического мониторинга, которая применяется в лесном хозяйстве [6]. С данной методикой нас познакомил ведущий специалист лесного хозяйства Черненко Владимир Дмитриевич (рисунок 1).

Рисунок 1 – Беседа со специалистом лесного хозяйства Черненко В.Д.

В ходе беседы с работником лесхоза Черненко В.Д. были заданы следующие вопросы:

– Есть ли грибы-трутовики в лесу Кувшиновского района?

– *Да, есть такие как трутовик настоящий, трутовик ложный, берёзовый трутовик, чага и другие.*

– Назовите причины появления этих грибов в лесу, в парках, на садовых участках.

– *Причинами появления трутовиков являются перепады температур, в коре деревьев появляются трещины, через которые попадают споры грибов паразитов. Трещины в коре могут появиться от солнечных ожогов, от сильных морозов, от сломанных ветром ветвей. Кроме того, отверстия в коре проделывают птицы и насекомые.*

– А может ли человек быть виновником появления трутовика?

– *Да. Человек может оставить глубокие раны от метания ножей и топоров по деревьям. А ещё оставляет раны, когда весной берут берёзовый сок.*

– Ведётся ли какая-то работа по борьбе с грибами-паразитами?

– *Проводятся санитарные рубки леса, убираются поваленные деревья.*

Выборочно заложили пробные площадки в лесах трёх типов: ельник-черничник, березняк разнотравный и смешанный лес. При закладке площадок использовались тропинки, дороги. Все они находились рядом с д. Щелье Кувшиновского района. Обязательным было то, чтобы деревья на этом участке были старше тридцатилетнего возраста, тогда будут представлены трутовые грибы, характерные для данных пород.

После закладки пробной площадки производилось описание физико-географической характеристики выбранного участка с заполнением соответствующего бланка.

Следующим этапом работы было описание древостоя: тип, возраст, высота, санитарное состояние, подрост, травянистый покров, антропогенная нагрузка на данный участок леса.

При маршрутном обследовании участка леса проведен сбор плодовых тел. При сборе плодовых тел вёлся учёт субстрата, на котором произрастали грибы.

В ходе работы был определен класс биологической устойчивости (жизнеспособности) древостоя. Для этого проводилась выборка участка леса на пробной площадке и оценка состояния деревьев с использованием категорий устойчивости, используемые в лесном хозяйстве.

Следующим шагом в работе было выявление зависимости видового состава трутовых грибов и типа леса, его состояния. Для выявления этой зависимости внутри ключевого участка потребовалось заложить пробную площадку 100 м.

Все определения и вычисления велись согласно следующим пунктам:

1. Определить виды деревьев, растущих на пробной площадке исследуемых участков.

2. С помощью шкалы визуальной оценки деревьев по внешним признакам (табл.) определить баллы состояния отдельных деревьев каждого вида – b1, b2, b3 и т.д.

3. Вычисляли средний балл состояния для каждого вида деревьев по формуле:

$$Kj = \frac{bj}{Nj}, \text{ где:}$$

Kj – коэффициент состояния j-го вида деревьев;

bj – баллы состояния отдельных деревьев;

Nj – общее число учтенных деревьев j – го вида;

- сумма.

4. Коэффициент состояния древостоя в целом (К) определяли как среднее арифметическое средних баллов состояния различных деревьев на пробной площадке:

$$K = \frac{Kj}{R}, \text{ где}$$

Kj - коэффициент состояния j- го вида;

R – число видов деревьев.

Состояние древостоя оценивается по следующим критериям:

К < 1,5 – здоровый древостой (I)

К = 1,6 -2,5 – ослабленный древостой (II)

К = 2,6 -3,5 – сильно ослабленный лес (III)

К = 3,6 – 4,5 – усыхающий лес (IV)

К > 4,6 – погибший лес (V)

Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам

Балл	Характеристика состояния
1	Здоровые деревья, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме
2	Ослабленные деревья. Крона слабоажурная, отдельные ветви усохли.
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей. Прирост уменьшен или отсутствует. Значительные участки коры отмерли.
4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами, усачами.
5	Сухие деревья. Крона сухая. Стволы заселены ксилофагами (потребители древесины).

В своей работе мы использовали методику Дунаева А.В. [4].

В каждом исследуемом участке была заложена площадка 100х100м, на которой производился сплошной сбор трутовых грибов, учитывался субстрат, на котором они были обнаружены. Площадку сначала проходили по её периметру, отмечая все встреченные экземпляры повреждённых и

неповреждённых деревьев, а также упавшие и пни. А затем проходили по диагоналям и зигзагом. На каждой пробной площадке подсчитывалось общее количество стволов деревьев, отдельно количество стволов различных пород деревьев, стволов, поражённых трутовыми грибами, плодовых тел трутовых грибов. Также отмечали наличие бурелома, валежника и пней, выясняли характер и степень разрушения растительных остатков и древостоя, устанавливали приуроченность отдельных видов грибов к живой или мёртвой древесине. При обследовании учитывалось: количество плодовых тел на дереве, местоположение на стволе, совместное произрастание грибов-трутовиков на дереве. Полученные данные заносили в таблицу (таблица 3, 4).

Изучение трутовых грибов проводилось по методике М. В. Горленко. У собранных трутовиков измеряли длину, ширину и высоту. Возраст плодовых тел определялся по количеству гименофора, хорошо различимого невооружённым глазом. Наличие или отсутствия конкуренции определялось по характеру высотного распределения трутовых грибов на стволе друг относительно друга и состоянию плодовых тел (наличию новых плодовых тел, изъеденности насекомыми, замшелости и т.д.). Записи заносились в рабочую тетрадь в виде таблице. Плодовые тела собирались в пакеты, их приносили в кабинет биологии для исследования.

Методика определения трутовиков по атласу – определителю и морфологическое описание.

Собранный материал определяли с помощью определителя и используя источники интернет. После определения производилось описание найденных видов грибов. Плодовые тела каждого вида при этом помещали в отдельный пакет, на котором проставляли номер образца. Образец сопровождался подробной этикеткой, включающей данные о дате и месте сбора, характере субстрата, обилии и месте расположения на стволе. Далее составлялась морфологическая характеристика каждого вида, включая фотографии, сделанные во время проведения работы.

Результаты исследований и их анализ.

Закладка пробных площадок производилась нами в лесах трёх типов: ельник-черничник, березняк разнотравный, смешанный лес (таблица №1). Во время закладки пробных площадок мы производили описание физико-географической характеристики участка, заполняли бланки данной характеристики при обработке материала [3] (приложение 1).

Таблица 1 – Закладка пробных площадок в трёх типах леса

Тип леса и состав древостоя	**Возраст**	**Средняя высота**	**Подрост**	**Травянистый покров**	**Изменения у основных пород.**	**Антропогенная нагрузка**
Ельник-черничник, древостой	30-40 лет	15-25 м.	Нет	Кислица обыкновенная ожика	Заломы сучьев, порубки.	Мусор, тропинки, порубки.

одновозрастной, представлен в основном елью, есть сосна и осина. 15Е 2С 2Б				волосистая, черника, брусника щучка дернистая, майник двулистный.		
Березняк разнотравный. Древостой одновозрастной, представлен только березой. 10Б	30-35 лет	15-18 м.	Рябина, осина, крушина ломкая.	Земляника, ландыш майский, ожика волосистая, крапива двудомная, клевер красный.	Много обломанных крон у молодых деревьев.	Мусор, выпас скота.
Смешанный лес, древостой одновозрастной, представлен елью, березой, осиной. 7Б 3Е 1О	40-45 лет	25-30 м.	Ель, осина, рябина, можжевельник, крушина ломкая.	Ландыш майский, земляника, подмаренник, клевер красный, зеленые мхи.	Много пней, валежника, бурелома.	Мусор, тропинки, выпас скота.

Во время закладки пробных площадок мы производили описание физико-географической характеристики участка, заполняли бланки данной характеристики при обработке материала [3] (приложение 1).

Таблица 2 – Оценка состояния лесного древостоя и класса биологической устойчивости

Коэффициент состояния	**Балл состояния**	**Характеристика состояния древостоя.**
К≤ 1,5	I	Здоровые
К=1,6-2,5	II	Ослабленные
К=2,6-3,5	III	Сильно ослабленные
К=3,6-4,5	IV	Усыхающие
К≥4,6	V	Сухие

При среднем балле менее 1,5 лесное насаждение считается здоровым, устойчивым. При среднем балле от 2 до 2,5 состояние зеленых насаждений оценивается как угрожающее, восстановление возможно только при снижении уровня загрязнения атмосферы и применения комплекса мероприятий по оздоровлению данных насаждений. При среднем балле,

превышающем 2,5, состояние оценивается как критическое, соответствующее началу распада лесных насаждений.

Коэффициент состояния изученных лесных фитоценозов:

К =1,5 для ельника-черничника,

К= 1,3 для березняка разнотравного,

К= 1,2 для смешанного леса.

В результате исследования были выявлены следующие виды трутовых грибов в разных лесных фитоценозах на трех основных видах субстрата.

1.Трутовик окаймленный.

2.Стереум жестковолосистый.

3.Трутовик настоящий.

4.Дедалеопсис бугристый.

5.Берёзовая губка.

6.Инонотус скошенный (чага).

7.Трутовик ложный.

8. Опёнок осенний (приложение № 2, 3, 4).

Все выявленные виды по типу питания были разделены на две экологические группы: сапрофиты и паразиты.

Сапрофиты – грибы, поселяющиеся на мёртвой, начинающей разлагаться древесине. Это трутовик настоящий, зимний опёнок.

Стереум жестковолосистый. Сапрофиты выполняют важную деструктивную функцию. Разрушая древесину, они способствуют вовлечению в круговорот веществ, связанные в органике биоэлементы азот, фосфор.

Паразиты – грибы, поселяющиеся на живом субстрате. Они могут наносить урон лесному хозяйству. Нами были найдены грибы-паразиты: берёзовый трутовик (берёзовая губка), берёзовый – гриб чага, трутовик окаймлённый. Эти грибы населяли старые, ослабленные деревья. Доминирующими в исследовании оказались грибы сапрофиты, что характерно практически для всех типов леса с достаточным содержанием валежника.

Больше всего поражена грибами берёза. Чаще встречается трутовик настоящий, трутовик окаймлённый, трутовик ложный, берёзовая губка. Реже стереум жёстковолосистый, дидалеопсис бугристый, чага (приложение 4, диаграмма 1).

Результаты исследований по методике Дунаева А.В.

Таблица 3 – Встречаемость видов грибов на пробных площадках

№ площадки	**Вид гриба-трутовика**	**Частота встречаемости и субстрат**
1. Березняк разнотравный	Трутовик настоящий Трутовик берёзовый	5 экземпляров на разных мёртвых берёзах.

	(берёзовая губка)	3 экземпляра на живых старых деревьях берёз.
2. Смешанный лес	Опёнок осенний Трутовик настоящий Трутовик скошенный (гриб – чага)	Колония на берёзовом пне, на живом дереве 10 экземпляров на живых и мёртвых осинах и берёзах. 1 экземпляр на живой берёзе.
3. Ельник-черничник	Трутовик настоящий Стереум жестковолосистый Трутовик окаймлённый Трутовик ложный Дедалеопсис бугристый	1 экземпляр на мёртвом дереве. 2 экземпляра на мёртвом дереве. 4 экземпляра на мёртвом дереве, пнях. 1 экземпляр на стволе живого дерева берёза 1 экземпляр на мёртвой древесине.

Таблица 4 – Приуроченность трутовых грибов к трем основным видам субстрата

Типы лесных фитоценозов	**Виды субстрата.**		
	На живых стволах	**На мертвых стволах**	**На валежнике**
Ельник – черничник		Стереум жестковолосистый	Стереум жестковолосистый
		Трутовик окаймленный	Трутовик настоящий
			Дедалеопсис бугристый
			Трутовик ложный
Березняк разнотравный	Инонотус скошенный (чага)	Трутовик березовый (березовая губка)	Трутовик настоящий
Смешанный лес		Стереум жестковолосистый	Трутовик окаймленный
		Трутовик настоящий	Трутовик ложный

Таблица № 5. Встречаемость трутовых грибов на основных породах

Название вида	Ель			Береза		
	Живой ствол	Сухой ствол	Валежник	Живой ствол	Сухой ствол	Валежник
1. Трутовик настоящий						
2. Стереум жестковолосистый						
3. Трутовик березовый						
4. Инонотус скошенный						
5. Трутовик окаймленный						
6. Дедалеопсис бугристый						
7. Трутовик ложный						

Используя методику Дунаева А.В., мы сделали **выводы:**

– Трутовики встречаются преимущественно на пнях и поваленных деревьях;

– Большее число видов трутовых грибов обнаружено в ельнике, меньшее количество в березняке и смешанном лесу.

В издании «Жизнь растений» мы нашли такое высказывание: «В однопородных лесах создаются более благоприятные условия для развития широкого спектра видов трутовых грибов, чем в смешанных. Поэтому в чистых типах микрофлора более богата и разнообразна, чем в смешанных лесах». В смешанных лесах трутовых грибов встречается мало потому, что на корнях берёз живут бактерии, способствующие снижению заражения спорами грибов. Поэтому в березняке будут встречаться только узкоспециализированные формы трутовых грибов, для которых данные бактерии не препятствие. В березняке встретились виды характерные только для берёзы, несмотря на однопородность.

Результаты исследований по методике Горленко М.В.

Используя данную методику, мы измерили длину, ширину, толщину собранных трутовиков и данные занесли в таблицу № 6. Провели морфологическое описание грибов (таблица № 7).

Таблица 6 – Измерение собранных грибов трутовиков

	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
длина	13 см	11 см	11 см	8 см	7 см	11 см	7,5 см
ширина	7,5 см	9 см	8 см	4,5 см	5 см	7 см	4 см
толщина	8,5 см	5,5 см	4 см	7 см	6 см	5 см	5 см

Таблица 7 – Морфологическое описание трутовиков

Вид гриба	**Местонахождение**	**Морфологические особенности**
Трутовик настоящий	На живых деревьях	Плодовое тело со шляпкой светло-серого цвета. Нижняя часть гриба имеет светло-бежевую окраску.
Трутовик окаймлённый	На пнях	Шляпка имеет жёлто-оранжевый оттенок с бело-кремовой каймой по краю, внутри ткань желтоватая геменофор желтовато-белый, трубочки 4 мм с округлыми порами.
Трутовик ложный	На живых деревьях и пнях	Он имеет приплюснутую похожую на копыто шляпку, морщинистую поверхность (верхний слой имеет множество глубоких трещин) и белое мясистое тело
Трутовик берёзовый	На старых пнях	Плодовое тело в виде наплыва или полусферической формы. Цвет гриба серый с коричневым оттенком. Нижняя часть плодового тела коричневого цвета.
Чага	На живых деревьях	Поверхность выроста чёрная, покрыта многочисленными трещинками. Изнутри окраска тёмно-коричневая.
Стереум жёстковолосистый	На сухих стволах и ветвях	Верхняя поверхность серая, желтая и желтовато-охряная, щетинистая, войлочная.
Дедалеопсис бугристый	На мёртвой древесине	Шляпка веерообразная с бугорком у основания. Поверхность шляпки родиально-морщинистая, пурпурно-бурая или каштановая
Опёнок осенний	На пнях, на живом дереве (берёза).	Шляпка в диаметре 4 см немного выпуклая, по центру шляпки наблюдается бугорок, мелкие

		чешуйки бурого цвета. Цвет шляпки медово-коричневый, ножка тонкая 3 см покрыта мелкими светлыми чешуйками.

Результаты измерений показали следующее:

– длина колеблется в пределах от 7 см до 20 см. В среднем длина плодовых тел во всех участках составляет 9,5 см.

– Ширина колеблется в пределах от 4 см до 9 см.

– Толщина колеблется в пределах от 4 см до 8,5 см. В среднем толщина плодовых тел во всех биотопах составляет 71 мм.

– Максимальный возраст гриба - 10 лет.

В ходе выполнения исследовательской работы мы выявили причины появления трутовиков:

1. повреждения деревьев при воздействии погодных условий: солнечный ожог, сломанные ветром ветви, растрескивание коры от сильного холода, повреждение коры птицами, насекомыми, глубокие раны, сделанные человеком (антропогенное воздействие).

2. Ослабленные и повреждённые от засухи и старые деревья являются мишенью для трутовиков.

3. Больше поражены усыхающие, сухостойные деревья и пни. Ослабленные деревья поражены приблизительно на 50%. Это говорит о том, что величина антропогенной нагрузки напрямую влияет на фитосанитарное состояние леса и напрямую связана с количеством заражённых деревьев грибами трутовиками (приложение 5, диаграмма 2).

Выводы

1. Большее число видов трутовых грибов было обнаружено в ельнике, меньше в березняке и в смешанном лесу. Поскольку в однопородных лесах создаются более благоприятные условия для развития широкого спектра видов трутовых грибов, чем в смешанных. Поэтому в чистых типах микрофлора более богата и разнообразна, чем в смешанных лесах.

2. В березняке встречаются узкоспециализированные виды трутовых грибов, характерные только для берёзы, несмотря на однопородность.

3. Самое большое число видов трутовых грибов встретилось в ельнике, т.к. это однопородный лес.

4. В смешанном лесу видов трутовых грибов меньше, из-за влияния бактерий, живущих на корнях берёз.

5. Самый распространённый вид гриба – трутовик настоящий, реже встречаются: чага, стериум жестковолосистый и трутовик окаймлённый.

6. Грибами поражены ослабленные, усыхающие деревья и сухостои. Из деревьев чаще всего поражена берёза.

Заключение

Общее видовое разнообразие дереворазрушающих грибов зависит от типа леса, наличия подходящих древесных субстратов. Трутовые грибы в подавляющем большинстве – разрушители древесины, причём во многих случаях именно они оказываются первопричиной поражения и последующей гибели живых деревьев. По наличию грибов на дереве можно судить о его состоянии. Распространение трутовых грибов в природных условиях определяется рядом факторов, важнейшим из которых служит субстрат, т.е. соответствующая древесная порода в определённом состоянии.

Обнаруженные нами виды грибов трутовиков не отражают всего видового разнообразия микобиоты лесного биогеоценоза и требуют её дальнейшее изучение. В исследованной нами лесной экосистеме валежные стволы и ветви деревьев являются наиболее подходящим субстратом для развития трутовых грибов. Наибольшее количество трутовиков обнаружено на берёзе.

По данным результатам исследовательской работы данный квартал и выдел в 2019 году будут назначены в рубку Кувшиновским лесным хозяйством, так как на исследуемых экосистемах распространены в большом количестве трутовые грибы.

Практическая значимость результатов исследования: состоит в том, что данное исследование вносит вклад в развитие знаний о видовом многообразии и особенностях экологии трутовых грибов на территории Кувшиновского района Тверской области.

Результаты работы могут быть использованы в системе биологического мониторинга различных территорий. Материалы по экологии и численности доминантных видов трутовых грибов могут быть использованы в лесном хозяйстве для проведения мероприятий, направленных на повышение продуктивности и устойчивости лесных экосистем Кувшиновкого района.

Выражаем благодарность за помощь в определении трутовых грибов ведущему специалисту лесного хозяйства Черненко Владимиру Дмитриевичу.

Список используемой литературы

1. Бондарцева М. А. Видовой состав, распространение в лесных биогеоценозах и экологическая функция дереворазрушающих трутовых грибов // Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. – М.: Наука. 1992.- 220с.
2. Биология в школе. 1997г. №5. // Марина А.В. Знакомство с трутовыми грибами.
3. Биология в школе. 2005г. №1 // Самкова В.А. Мы изучаем лес. Задания для проектов.

4. Биология в школе. 2002г. №5 // Методика оценки состояния древостоя.
5. Вертоляк Е. Гибы-древоразрушители на берёзе. – М.: Экспериментальное Биологическое Объединение, 1987. -18с.
6. Воронцов А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. технология защита леса. – М.: Экология, 1991 г.
7. Галахов Н.Н. Изучайте грибы. Пособие для учащихся. М, 1968.
8. Жизнь растений. Грибы. Т2. Под ред. Горленко М.В. – М.: Просвещение,1976 г.
9. Жохов П.И. Пособие по лесозащите. – М.: Лесная промышленность, 1975.
10. Методы экологических исследований: сборник методических материалов Просветительский центр «Заповедники». – М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006. -78с.
11. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1991г.
12. Мухин В.А., Ушаков Н.В. – «Полевой определитель трутовых грибов». – Екатеринбург, 2000г., 80с.
13. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. – М.: Наука, 1991. – 544с.
14. Харитонов Н.П. Исследуем природу: Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии. – М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher, 2008. – 192с.

Приложение 1

Физико-географическая характеристика исследуемой территории

Участок № 1

Ельник-черничник

Дата	5 августа 2017 года.
Географическое положение	Южная окраина д. Щелье
Общий характер рельефа	Рельеф ровный, с небольшим уклоном на юг.
Краткая характеристика почвы	Почвы легкие, песчаные, с небольшим гумусовым слоем.
Характер леса (естественный, искусственный).	Лес естественный
Занимаемая площадь	100 $м^2$
Окружение	На севере – деревня, с востока – поле, с юга и юго-запада – смешанный лес.
Мелкие формы рельефа на обследуемой площадке.	Кочки, ямки.
Следы деятельности человека	Мусор (пластиковые бутылки, целлофановые пакеты), тропинки, заломы сучьев.
Бланк заполнен (фамилия, имя, класс)	Расковалова Алёна, Антонова Снежана 10кл.

Участок № 2

Березняк

Дата	15 августа 2017 года.
Географическое положение	Расположен на северо-западной окраине д. Щелье
Общий характер рельефа	Рельеф ровный, с небольшим уклоном на запад.
Краткая характеристика почвы	Почва – лёгкие суглинки.
Характер леса (естественный, искусственный).	Лес естественный.
Занимаемая площадь	100 $м^2$
Окружение	С севера – поле, юга – д. Щелье, запада и востока – смешанный лес.
Мелкие формы рельефа на обследуемой площадке.	Кочки, канава.
Следы деятельности человека	Мусор (пластиковые бутылки, стеклянные бутылки).
Бланк заполнен (фамилия, имя, класс)	Расковалова Алёна, Антонова Снежана, 10 кл.

Участок № 3

Смешанный лес

Дата	10 сентября 2017 года.
Географическое положение	На юго-западной окраине д.Щелье.
Общий характер рельефа	Рельеф ровный, с небольшим уклоном на юг.
Краткая характеристика почвы	Почва песчаная, дерново-подзолистая
Характер леса (естественный, искусственный).	Лес естественный.
Занимаемая площадь	100 $м^2$
Окружение	На севере – д Щелье, с востока –смешанный лес, с юга и запада- смешанный лес.
Мелкие формы рельефа на обследуемой площадке.	Кочки.
Следы деятельности человека	Мусор (пластиковые бутылки), тропинки.
Бланк заполнен (фамилия, имя, класс)	Расковалова Алёна, Антонова Снежана, 10 кл.

Приложение 2

Характеристика видов трутовых грибов

Окаймлённый трутовик *(Fomitopsis pinicola)*

ОКАЙМЛЁННЫЙ ТРУТОВИК, краснокаёмчатый трутовик (Fomitopsis pinicola), гриб сем. пориевых (полипоровых) порядка афиллофоровых класса базидиомицетов. Космополит. В России распространён повсеместно. Встречается часто, в основном на мёртвой древесине различных хвойных и лиственных пород — в лесу (на валежнике, пнях, сухостое, буреломных деревьях, срубленной древесине), на складах, в холодных постройках, иногда в жилых домах. Поражает также стволы растущих, преим. ослабленных, деревьев, вызывая ядрово-заболонную бурую деструктивную гниль.

Плодовые тела О. т. многолетние, покрытые твёрдой смолистой (особенно на хвойных породах) коркой, копытообразные, подушковидные или плоские, иногда полураспростёртые, размером (в см) 2—15х3—30х2—8. Поверхность молодых плодовых тел глянцевая, охряно-жёлтая, ржаво-красная или красновато-бурая, старых — матовая или со слабым блеском, от буровато-серой до почти чёрной, неровная, с широкой или узкой кремово-белой, оранжевой, вишнёво-красной или красновато-коричневой каймой по краю (отсюда назв.). Внутри ткань желтоватая или светло-коричневая, пробково-деревянистая. Гименофор желтовато-белый или буроватый, трубочки дл. 3—8 мм, с округлыми порами диаметром 0,2—0,5 мм.

Гриб заражает деревья базидио-спорами через раковые раны, ошмыги, затёски и др. повреждения ствола. Начиная своё развитие на отмерших поверхностных слоях древесины (напр., на сухобочинах), мицелий затем быстро распространяется по всей толще ствола. Вдоль ствола гниль продвигается сравнительно медленно. В начальной стадии гниения древесина приобретает розовый оттенок; позднее она становится желтовато- или красновато-бурой с белёсыми полосами и пятнами, затем окрашивается в более тёмный бурый цвет, в ней образуются многочисленные трещины, заполненные беловатыми плёнками мицелия. В конечной стадии разрушения гниль распадается на мелкие кусочки и легко растирается в порошок.

Рисунок 1 – Окаймлённый трутовик

Стереум жестковолосистый *(Stereum hirsutum)*

Верхняя поверхность серая, желтая и желтовато-охряная, щетинистая, войлочная. Плодовые тела нередко черепично расположены на субстрате. Гименофор светло-желтый, в старости бледно-серый. Встречается на сухих стволах и ветвях лиственных древесных пород. Древесина, на которой поселился гриб, сначала желтеет, потом белеет; гниение идет довольно быстро, особенно при повышенной влажности воздуха.

Рисунок 2 – Стереум жестковолосистый

Трутовик настоящий *(Fomes fomentarius)*

Плодовые тела многолетние, сидячие, в молодости округлые, затем характерной копытообразной формы. Плодовое тело крепится к стволу дерева только своей верхней центральной частью. Ножка гриба отсутствует. Шляпка крупная, у старых грибов до 40 см шириной и до 20 см в высоту. Кожица матовая, неровная, волнистая, с концентрическими валиками, более тёмными в углублениях. На поверхности могут встречаться мелкие трещины. Цвет шляпки варьирует от светло-седого до темно-серого у старых грибов, изредка бывает светло-бежевых тонов. Мякоть плотная, мягкая, напоминает пробку, изредка деревянистая. На срезе бархатисто-замшевая. По цвету бурая, насыщенного рыжевато-коричневого, реже орехового оттенка. Гименофор трубчатый с довольно крупными округлыми порами, светлого цвета. При надавливании темнеет. Споровый порошок светлый, беловатого цвета. Споры 14-24х5-8 мкм продолговатые, бесцветные, гладкие. Сходство с другими видами отсутствует. Характерными признаками данного вида являются цвет шляпки и крепление плодового тела. В отличие от трутовика ложного, настоящий трутовик гораздо легче отделить от дерева. Особенно это заметно, если приложить усилие снизу- вверх.

Настоящий трутовик — сапрофит, вызывает белую гниль, древесная ткань становится хрупкой и ломкой. Распространён очень широко, в России и Европе встречается повсеместно на лиственных породах деревьев (берёза, осина, ольха, дуб, бук и других). Чаще всего появляется на сухостое, погибших деревьях и пнях, но может поражать и ослабленные живые деревья. Заражение живых деревьев происходит через трещины и повреждения коры, поломанные ветви.

Рисунок 3 –Трутовик настоящий

Дедалеопсис бугристый *(Daedaleopsis confragosa)*

Шляпка веерообразная с бугорком у основания. Поверхность шляпки родиально-морщинистая, пурпурно-бурая или каштановая. Ткань тонкая, бурая. Гименофор пластинчатый, с дихотомическими разветвлениями. Встречается на мертвой древесине березы, ольхи, ивы.

Рисунок 4 –Дедалеопсис бугристый

Трутовик березовый (Березовая губка) *(Pipforus befulinus)*

Поверхность беловатая у молодых грибов, позднее серая, желтоватая или бледно-бурая. Ткань белая. Слой трубочек гименофора легко отделяется от ткани. Поверхность гименофора белая, постепенно буреющая. Чаще всего встречается на березе.

Рисунок 5 –Трутовик березовый (Березовая губка)

Инонотус скошенный (чага) *(Inonotus obliquus (Fr.)*

Относится к семейству трутовиковых. Гриб, растущий на стволах березы, реже – вяза, рябины, бука. Тело гриба неправильной формы, темное сверху, коричневое внутри, диаметром до 40 см, весом до 5 кг, твердой консистенции овальной или округлой формы. Ткань, изрытая множеством трещин, снаружи черного цвета, внутри бурая или темно-коричневая, у основания есть желтоватые прожилки. Поселяется на стволах живых берез, реже на ольхе, рябине, буке. Достигает 0,5 м в диаметре и до 2 кг веса. Если споры чаги искусственным способом привить к стволу березы, то внутри начинает развиваться гриб, а через 4 года на коре появляется нарост. Рост чаги при благоприятных условиях может продолжаться 10—15 лет и более.

Рисунок 6 – Инонотус скошенный (чага)

Трутовик ложный *(Phellinus igniarius)*

Обитает на живых деревьях, отмерших стволах и пнях большинства лиственных пород, особенно часто на березе, иве, ольхе, тополе. Ложный трутовик разделяют на ряд специализированных форм, различающихся по ма-кроморфологическим признакам, приуроченности к определенной породе, незначительным микроскопическим особенностям. Возможно, некоторые из этих форм являются самостоятельными видами, как P. tremulae (на осине), P. robustus (на дубе), P. hartigii (на пихте). Этот гриб встречается практически повсеместно и относится к числу самых обычных грибов. Нередко он развивается на живых стволах и вызывает активно развивающуюся белую гниль, пронизанную черными линиями.

Рисунок 7 –Трутовик ложный

Опёнок осенний (Armillariella mellea)

Шляпка: достигает в диаметре 4-12 см (иногда до 15 и даже 17 см), изначально выпуклая, а затем раскрывается и становится плоской, образуя волнистые края. Иногда по центру шляпки можно наблюдать бугорок, крапинки или мелкие чешуйки бурого цвета. Цвет кожицы колеблется от бежевого до медово-коричневого и серо-бурого.

Ножка: тонкая, волокнистая, высотой до 10 см и 1-2 см толщиной, слегка расширенная у основания. Поверхность светлого или жёлто-коричневого цвета, а в нижней части наблюдается более тёмный оттенок. Как и шапочка, ножка покрыта мелкими светлыми чешуйками. Зачастую осенние опята срастаются своими ножками у основания.

Мякоть: у молодых экземпляров плотная, белая, приятная на вкус и запах. С возрастом становится тонкой, приобретая грубую консистенцию.

Пластинки: редкие, приросшие к ножке или слабо низбегающие. Молодые грибы имеют пластинки белого или кремового цвета, которые с возрастом темнеют и покрываются бурыми пятнами. Кроме того, пластинки покрыты плёнкой, которая у старых плодовых тел отрывается от шляпки, свисая на ножке словно кольцо.

Рисунок 8 – Опёнок осенний

Приложение 3

Виды грибов трутовиков в окрестностях д. Щелье Кувшиновского района Тверской области

Русское название	***Латинское название***	***Семейство***	***Порядок***
Опёнок осенний	Armillariella mellea	Рядовковые	Агариковые
Трутовик настоящий	Fomes fomentarius	Полипоровые	Афиллофоровые
Стереум жёстковолосистый	S.hirsutum	Кортициевые	Афиллофоровые
Трутовик окаймлённый	F.pinicola	Полипоровые	Афиллофоровые
Берёзовая губка	P.betulinus	Полипоровые	Афиллофоровые
Инонотус скошенный (чага)	I.obliquus	Гименохетовые	Афиллофоровые
Трутовик ложный	P.igniarius	Полипоровые	Афиллофоровые
Дедолепсис бугристый	Daedaleopsis confragosa	Полипоровые	Афиллофоровые

Приложение 4

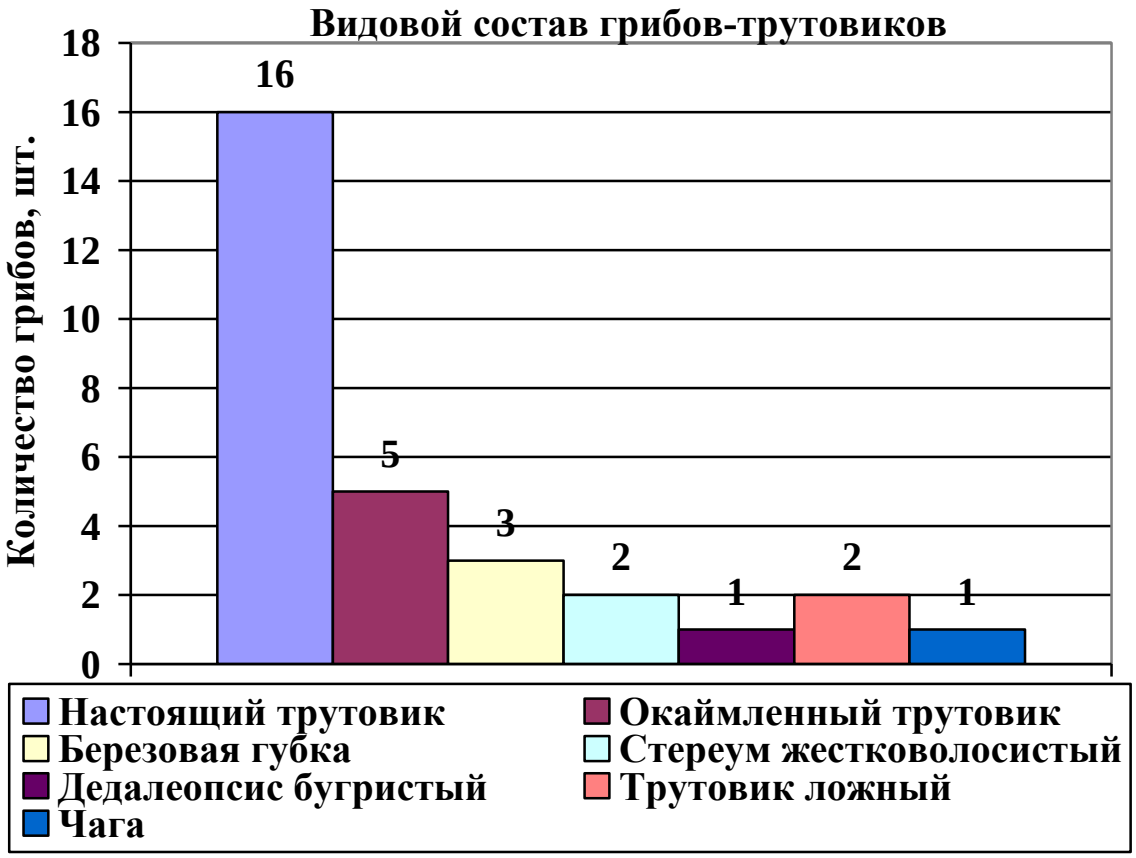

Диаграмма 1 – Видовой состав грибов-трутовиков

Приложение 5

Фитосанитарное состояние древесной растительности

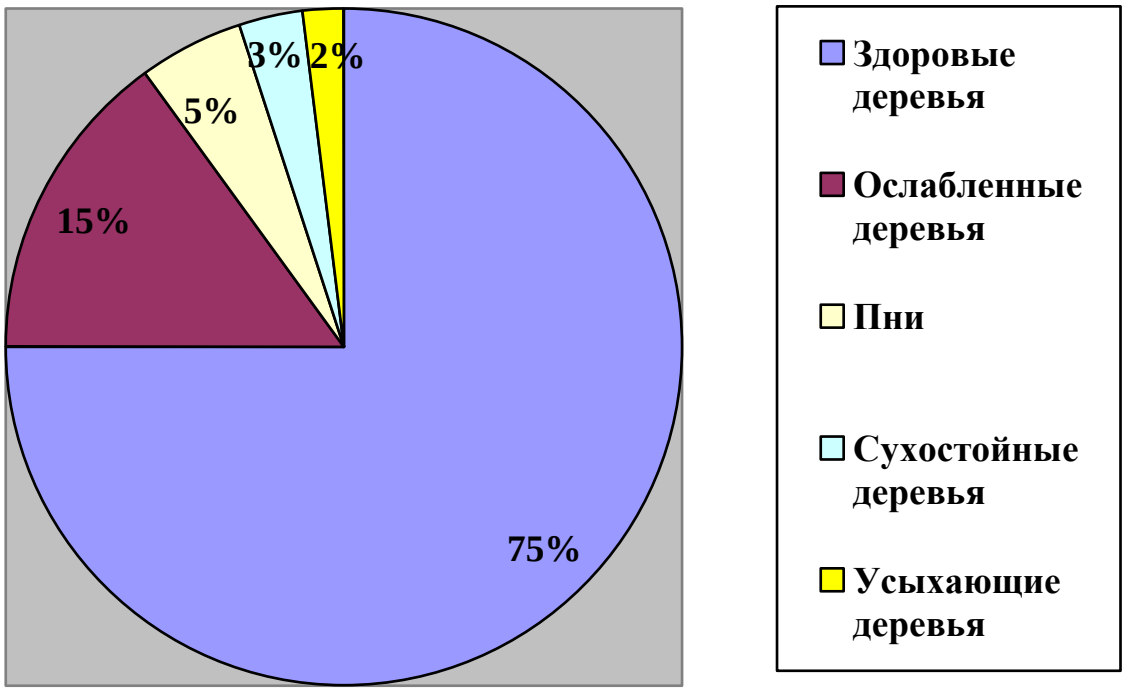

Диаграмма 2 – Фитосанитарное состояние древесной растительности (процент от общего количества просмотренных деревьев на пробных площадках)