

Владимирская область
г. Владимир
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №35»

**БИОТА КСИЛОТРОФНЫХ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ
ЗАКАЗНИКА «СУДОГОДСКИЙ»**

Автор: Блинов Александр,
10 класс МАОУ «Гимназия №35»
г. Владимира

Руководитель: Мишулин Артем Александрович,
учитель биологии
МАОУ «Гимназия №35» г. Владимира

2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
1.1. Биологические и экологические особенности трутовых грибов.....	5
1.2. Лесосеменной заказник «Судогодский»: общие сведения.....	8
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	10
2.1. Методика выполнения работы.....	10
2.2. Ход работы. Описания пробных площадок.....	12
2.3. Результаты исследования.....	32
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших мероприятий, направленных на защиту лесов, является проведение лесопатологического мониторинга. Лесопатологический мониторинг – это система сбора, анализа и использования информации о лесопатологическом и санитарном состоянии лесов, слежение за развитием и распространением очагов вредителей и болезней леса и повреждением лесных массивов другими неблагоприятными природными и антропогенными факторами в целях прогноза лесопатологической ситуации и принятия решений по планированию и осуществлению лесозащитных мероприятий. В ходе проведения лесопатологического мониторинга особое внимание уделяется выявлению поражения древесных пород различными паразитическими, в том числе, древесиноразрушающими трутовыми грибами, так как их сильное развитие приводит к гибели насаждений на больших площадях.

Объект исследования – ботанический (лесосеменной) заказник регионального значения «Судогодский»; **предмет исследования** – разнообразие и биоэкологические особенности трутовых грибов ботанического (лесосеменного) заказника «Судогодский».

Цель исследования – изучить видовое разнообразие и экологические особенности ксилотрофных трутовых грибов лесосеменного заказника «Судогодский» и оценить степень поражения древостоя древесиноразрушающими грибами.

Задачи исследования:

- 1) Провести анализ и синтез научной литературы по теме исследования.
- 2) Изучить видовой состав ксилотрофных трутовых грибов лесосеменного заказника «Судогодский»; определить таксономическую структуру выявленного комплекса видов.
- 3) Определить субстратную специализацию трутовиков.
- 4) Выявить паразитические виды трутовиков и изучить степень заражения ими древостоя заказника.

5) Рассчитать индексы биоразнообразия и показатели доминирования видов трутовых грибов в исследуемом сообществе.

б) Определить степень нарушенности исследуемого биоценоза.

Актуальность и новизна работы обусловлены тем, что ранее на данной территории подобных исследований не проводилось, и сведения о фитопатологическом состоянии заказника отсутствовали. Кроме того, важно отметить, что степень изученности видового разнообразия грибов, миксомицетов и лишайников на территории Владимирской области крайне низкая и любые исследования, проводимые в этом направлении, предоставляют очень ценные сведения для обобщения данных о её микобиоте. Вся собранная информация была передана в Дирекцию ООПТ Владимирской области.

Практическая значимость работы. Результаты исследования были учтены в статье «Предварительные данные о биоте афиллофороидных грибов Владимирской области», опубликованной в сборнике материалов международной конференции «Проблемы экологического образования в XXI веке» (Владимир, 2018 год). Сведения о находках охраняемых видов грибов учтены в новой редакции Красной книги Владимирской области. В ходе исследования была составлена коллекция плодовых тел трутовых грибов, которая пополнила фонд наглядных средств обучения кабинета биологии гимназии №35.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Биологические и экологические особенности трутовых грибов

Трутовые грибы (трутовики) – группа базидиальных дереворазрушающих макромицетов, имеющих плодовые тела с трубчатым (пороидным) или производным от него гименофором. Русское название этой группы грибов берёт начало от одного из наиболее распространённых и характерных её представителей – настоящего трутовика (*Fomes fomentarius*) (из плодовых тел этого гриба раньше получали трут – материал для разжигания огня) [10, с. 13].

В настоящее время трутовые грибы не являются таксономической группой, поскольку различные их представители входят в состав разных семейств и порядков (Gloeophyllales, Polyporales, Russulales и др.). Ранее трутовики включали в порядок Афиллофоровые (Непластинчатые), однако в настоящее время афиллофоровые грибы рассматриваются как группа порядков [6, с. 124; 9, с. 13]. В современной научной литературе словосочетание «трутовые грибы» чаще всего заменяется термином «афиллофороидные базидиомицеты» [5].

Как и у всех макромицетов вегетативное тело трутовых грибов – мицелий – развивается в субстрате (у данной группы грибов преимущественно в древесине, реже в почве), а плодовые тела (базидиомы), являются специализированными структурами, несущими органы спороношения.

Плодовые тела трутовых грибов различны по форме, размерам, консистенции и окраске. Гименофор почти всегда непластинчатый (исключение – представители рода лензитес (*Lenzites*) [6, с. 124].

По форме различают четыре основных типа плодовых тел: полностью распростёртые по субстрату (имеют вид корок или плёнок), распростёрто-отогнутые (часть плодового тела срастается с субстратом, а часть остаётся свободной), сидячие (чаще всего плоские или копытовидные) и вертикально стоячие (нередко могут иметь шляпку и ножку) (рис. 1).

Поверхность базидиом может быть гладкой, бархатистой, шерстистой, щетинистой, покрытой толстой коркой, матовой или «лакированной». На корке могут быть концентрические зоны, которые отмечают ежегодный рост плодового тела (по ним до известной степени можно судить о его возрасте).



Рис. 1. Плодовые тела ирпекса молочно-белого (*Irpex lacteus*) и трутовика окаймлённого (*Fomitopsis pinicola*)

Ткань плодового тела может быть деревянистой, трутовидной или пробковой консистенции; её окраска бывает белой, палевой, розовой, древесинно-жёлтой, кремовой или бурой [6, с. 126].

Большинство трутовых грибов – ксилотрофы (обитатели древесины), которую они активно разлагают. Поэтому их часто называют дроворазрушающими грибами. Среди них есть как паразиты, растущие на живых деревьях (например, ложный трутовик – *Phellinus igniarius*, поселяющийся на живых стволах лиственных пород), так и сапротрофы, живущие на уже отмершей древесине (например, настоящий трутовик *Fomes fomentarius*, растущий на сухостое, валежнике и пнях лиственных пород).

Наиболее подвержены заражению трутовыми грибами лиственные породы деревьев, вследствие того, что имеющаяся в древесине хвойных смола, оказывает определённое воздействие, замедляя и приостанавливая рост паразитических грибов. Основная часть трутовых грибов приурочена к определённой группе древесных пород (хвойным или лиственным деревьям), а

некоторые являются узкоспециализированными видами (способны развиваться только на определённой древесной породе) [2, с. 100; 9, с. 16].

Трутовые грибы вызывают у древесных растений несколько типов стволовых и корневых гнилей древесины: белую (если ферменты гриба разрушают лигнин), бурую (целлюлозоразрушающие грибы) и пёструю.

Значение трутовых грибов велико, так как они – основные разрушители древесины, вовлекающие её вновь в общий круговорот веществ. Их практическое значение скорее отрицательное (являются основными возбудителями болезней древесных пород, активными разрушителями деревянных конструкций (домовые грибы), заготовленной древесины и др.) (рис. 2).



Рис. 2. Корневая губка (*Heterobasidion annosum*) и сосновая губка (*Phellinus pini*) – опасные паразиты хвойных пород деревьев

Некоторые афиллофоровые грибы, обладающие мощным ферментным комплексом, могут стать перспективным источником целлюлолитических ферментов, необходимых в целом ряде производств, например, в производстве бумаги. Некоторые из этих грибов используются в медицинских целях (чага, или берёзовый гриб *Inonotus obliquus*). Ядовитых грибов среди трутовиков нет, но съедобных видов немного, так как их мякоть чаще всего имеет жёсткую консистенцию [6, с. 127].

1.2. Лесосеменной заказник «Судогодский»: общие сведения

С целью сохранения лесов в нашей стране предпринимаются разнообразные меры административного, правового и экономического характера. Главные из них – принятие законодательных актов и борьба с незаконной рубкой леса, своевременное тушение лесных пожаров, защита леса от вредителей и болезней, лесовосстановление и организация различных ООПТ, среди которых особое место в деле сохранения лесного фонда играют лесосеменные заказники – ценные участки леса, предназначенные для сбора черенков и семян. На территории Владимирской области действуют два ботанических лесосеменных заказника, расположенные в Судогодском районе («Муромцевский» и «Судогодский»). Наши исследования проходили на территории заказника «Судогодский».

Государственный природный ботанический (лесосеменной) заказник регионального значения «Судогодский» был организован 29 сентября 1982 года решением исполнительного комитета Владимирского областного Совета народных депутатов от 29.09.1982 №875 п/15 «О создании лесосеменных заказников» [11].

Заказник располагается в Судогодском районе на территории Андреевского лесничества, занимая лесные кварталы №35 (выд. 41, 42) и 44 (выд. 7, 22, 32) по лесоустройству 2003 года. Площадь заказника – 15,7 га, ширина охранной зоны – 500 м. Основные лесобразующие породы – сосна, ель и берёза, реже в древостое встречаются дуб, клён, липа, лиственница. Подлесок представлен рябиной, крушиной, малиной, бересклетом. При этом, наряду с естественной растительностью, в заказнике есть и искусственные насаждения хвойных деревьев.

Цель организации заказника – сохранение наиболее ценных насаждений для формирования семенных маточников, имеющих научную и практическую ценность в селекции.

Ответственность за обеспечение охраны и функционирования заказника «Судогодский» возложена на ГБУ «Единая дирекция ООПТ Владимирской области» и ГКУ ВО «Андреевское лесничество» [11].

Антропогенное воздействие на заказник умеренное. На землях заказника запрещены подсочка и сплошная рубка леса (рубку можно производить только после подеревной селекционной инвентаризации). Разрешенные виды деятельности – сбор шишек, заготовка черенков и уборка территории заказника от захламленности. Население осуществляет сбор грибов и ягод – земляники, черники, малины. Восточная окраина квартала №44 граничит с берегом реки Судогды – популярным местом отдыха туристов и рыбаков [11].

В ходе нашего исследования на территории квартала №44 были обнаружены два редких вида грибов, включённых в Красную книгу Владимирской области – паутинник фиолетовый (*Cortinarius violaceus*) и ежевик коралловидный (*Hericium coralloides*), а также два вида трутовых грибов (пикнопореллус блистательный (*Pycnoporellus fulgens*) и лептопорус мягкий (*Leptoporus mollis*)), которые охраняются в ряде других регионов страны (рис. 3).



Рис. 3. Пикнопореллус блистательный (*Pycnoporellus fulgens*) и лептопорус мягкий (*Leptoporus mollis*)

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методика выполнения работы

Изучение видовой разнообразия трутовых грибов проводили с сентября 2017 года по сентябрь 2018 путём закладки и описания на исследуемой территории (квартал №44) пробных площадок.

Всего было заложено 10 пробных площадок (размер каждой площадки 10×10 м; 100 м²) (см. рис. 4). Новую площадку закладывали при смене растительной ассоциации. На пробных площадках проводили описание видовой состава растений по ярусам (древесный ярус, подлесок и кустарники, подрост, травяно-кустарничковый ярус); определение растений осуществляли по отечественным пособиям [1; 4]. Подсчитывали количество деревьев каждого вида, определяли обхват стволов модельных деревьев (измерение осуществляли с помощью портновского метра на высоте 120-130 см от земли). Для травянистых растений и кустарничков приводили данные об обилии (по шкале Друде). В характеристике микрорельефа отмечали наличие неровностей, кочек, кротовин, пней, валежных деревьев и др. Сомкнутость крон определяли глазомерно и указывали её значение в процентах.

После общего описания биотопа, производили тщательное обследование каждой площадки на предмет обнаружения трутовых грибов. Определяли виды трутовиков, отмечали на каких субстратах (живая или мёртвая древесина, лиственные или хвойные породы деревьев) они встречаются, проводили подсчёт поражённых деревьев, пней и валежника на каждой площадке. Данные оформляли в виде таблиц. Идентификацию грибов осуществляли с помощью отечественных определителей и монографий [3; 6; 9]; систематика приводится по сборнику материалов международного курса по экологии и таксономии дереворазрушающих базидиомицетов в Центрально-Лесном заповеднике [9].

Статистическую обработку данных и построение диаграмм проводили с помощью программы Microsoft Excel 2013.

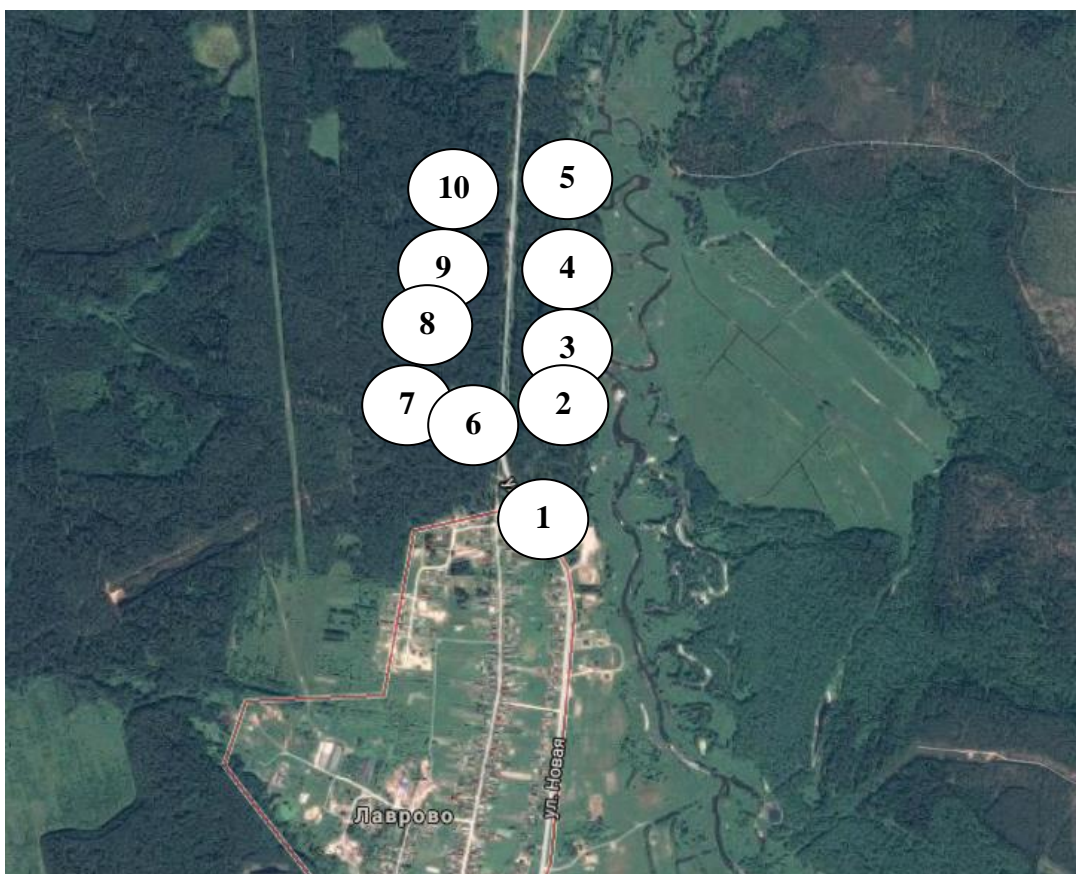


Рис. 4. Пробные площадки на территории лесного квартала №44 (окрестности д. Лаврово, N 55.981384, E 40.840638)



Рис. 5. Положение кварталов №35 и 44 (лесоустройство 2003 г.)

2.2. Ход работы. Описания пробных площадок

Площадка №1

Название ассоциации: сосняк злаковый.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), есть кротовины и поваленные деревья (сосна); сомкнутость крон: 50%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	4	140
Лиственница (<i>Larix sp.</i>)	5	95
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	28	122

II. Подлесок и кустарники

Малина лесная (<i>Rubus idaeus</i>), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>), черёмуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i>)

III. Подрост

Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Бедренец камнеломковый (<i>Pimpinella saxifraga</i>)	sp
Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i>)	sp
Вейник седеющий (<i>Calamagrostis canescens</i>)	soc
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	cop ₃
Зверобой пятнистый (<i>Hypericum maculatum</i>)	sp
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₂
Золотарник обыкновенный (<i>Solidago virgaurea</i>)	sol
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i>)	cop ₂
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	cop ₃

Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i>)	cop ₃
Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	un
Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>)	cop ₁
Сушеница лесная (<i>Gnaphalium sylvaticum</i>)	un
Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	cop ₃
Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>)	cop ₁
Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i>)	cop ₁

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Живые деревья	Мёртвая древесина
	Сосна	Берёза
Трутовик клубненосный (<i>Polyporus tuberaster</i>)	0*	1
Сосновая губка (<i>Phellinus pini</i>)	2	0
Феолус Швейница (<i>Phaeolus schweinitzii</i>)	1	0



Рис. 6. Фотографии пробной площадки №1

* - цифрами указано количество обнаруженных экземпляров грибов на данном типе субстрата.

Площадка №2

Название ассоциации: сосняк-березняк злаковый.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), есть кротовины, много валежника и пней (берёза); сомкнутость крон: 40%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	10	133
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	18	139

II. Подлесок и кустарники

Малина лесная (<i>Rubus idaeus</i>)

III. Подрост

Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Вейник седеющий (<i>Calamagrostis canescens</i>)	soc
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	cop ₃
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	cop ₁
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i>)	cop ₁
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i>)	cop ₁
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	cop ₁
Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	sp
Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>)	sp
Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	cop ₁
Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>)	sp

Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	sp
Черноголовка обыкновенная (<i>Prunella vulgaris</i>)	sp
Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i>)	sp
Щитовник Картузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	sp

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Живые деревья	Мёртвая древесина
	Сосна	Берёза
Лензитес берёзовый (<i>Lenzites betulina</i>)	0	1
Сосновая губка (<i>Phellinus pini</i>)	1	0
Трихаптум двоякий (<i>Trichaptum biforme</i>)	0	3
Трутовик берёзовый (<i>Piptoporus betulinus</i>)	0	3
Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)	0	1
Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	0	1



Рис. 7. Фотографии пробной площадки №2

Площадка №3

Название ассоциации: сосняк-ельник папоротниковый.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), есть кротовины, много валежника и пней (берёза, липа, рябина, сосна); сомкнутость крон: 80%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	2	155
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	12	116
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	23	153

II. Подлесок и кустарники

Клён платановидный (<i>Acer platanoides</i>), крушина ломкая (<i>Frangula alnus</i>), липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>), малина лесная (<i>Rubus idaeus</i>), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)

III. Подрост

Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i>)	sp
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	cop ₁
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	cop ₂
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i>)	cop ₁
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i>)	sp
Осока (<i>Carex sp.</i>)	cop ₁

Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	sp
Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	cop ₁
Щитовник Карпузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	cop ₃

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Мёртвая древесина	
	Берёза	Сосна
Корневая губка (<i>Heterobasidion annosum</i>)	0	1
Трихептум двоякий (<i>Trichaptum bifforme</i>)	0	1
Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)	1	0
Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	1	0

Площадка №4

Название ассоциации: сосняк папоротниковый.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – исследуемая площадка граничит с лесным оврагом, на участке есть пни и поваленные деревья (берёза, сосна); сомкнутость крон: 40%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	9	102
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	16	132

II. Подлесок и кустарники

Крушина ломкая (<i>Frangula alnus</i>), малина лесная (<i>Rubus idaeus</i>), ольха чёрная (<i>Alnus glutinosa</i>), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)

III. Подрост

Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>), сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Вейник седеющий (<i>Calamagrostis canescens</i>)	sp
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	cop ₁
Костёр безостый (<i>Bromus inermis</i>)	sp
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>)	sp
Орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i>)	soc
Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	cop ₁
Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	sp
Черноголовка обыкновенная (<i>Prunella vulgaris</i>)	sp
Щитовник Картузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	cop ₁

V. Виды трутовых грибов

На данной пробной площадке трутовых грибов не обнаружено.



Рис. 8. Фотография пробной площадки №4

Площадка №5

Название ассоциации: ельник злаково-кисличный.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), валежника и пней (берёза, ель); сомкнутость крон: 70%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	7	146
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	15	101

II. Подлесок и кустарники

Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus*), крушина ломкая (*Frangula alnus*), малина лесная (*Rubus idaeus*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*)

III. Подрост

Ель обыкновенная (*Picea abies*)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Гравилат городской (<i>Geum urbanum</i>)	sp
Дудник лесной (<i>Angelica sylvestris</i>)	sp
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	sp
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	soc
Копытень европейский (<i>Asarum europaeum</i>)	cop ₁
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i>)	cop ₁
Мицелис стенной (<i>Lactuca muralis</i>)	cop ₁
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	cop ₁
Осока (<i>Carex sp.</i>)	cop ₁
Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	sp

Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>)	sp
Подорожник большой (<i>Plantago major</i>)	sp
Седмичник европейский (<i>Trientalis europaea</i>)	sp
Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	sp
Щитовник Картузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	cop ₁

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Живые деревья	Мёртвая древесина	
	Берёза	Берёза	Ель
Мерулиус дрожащий (<i>Merulius tremellosus</i>)	0	0	2
Трихаптум двоякий (<i>Trichaptum biforme</i>)	0	1	0
Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)	0	2	0
Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	0	1	0
Трутовик плоский (<i>Ganoderma applanatum</i>)	1	0	3
Чага (<i>Inonotus obliquus</i>)	1	0	0



Рис. 9. Фотографии пробной площадки №5

Площадка №6

Название ассоциации: липняк-сосняк кисличный.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), есть кротовины, много валежника и пней (берёза, липа, рябина); сомкнутость крон: 60%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	6	134
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	1	34
Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)	16	74
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	8	120

II. Подлесок и кустарники

Бересклет бородавчатый (<i>Euonymus verrucosus</i>), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)
--

III. Подрост

Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>), ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i>)	sp
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	cop ₁
Костяника (<i>Rubus saxatilis</i>)	soc
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Осока (<i>Carex sp.</i>)	cop ₁
Пахучка обыкновенная (<i>Clinopodium vulgare</i>)	sp
Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	sp

Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	cop ₁
Щитовник Карпузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	sp

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Мёртвая древесина			
	Берёза	Липа	Рябина	Сосна
Бьекандера опалённая (<i>Bjerkandera adusta</i>)	0	1	0	0
Лептопорус мягкий (<i>Leptoporus mollis</i>)	0	0	0	1
Трихептум двоякий (<i>Trichaptum biforme</i>)	1	0	0	0
Трутовик берёзовый (<i>Piptoporus betulinus</i>)	1	0	0	0
Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)	5	2	0	0
Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	0	0	1	0
Чага (<i>Inonotus obliquus</i>)	1	0	0	



Рис. 10. Фотография пробной площадки №6

Площадка №7

Название ассоциации: сосняк кисличный.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке отмечено небольшое количество валежника и пней (сосна, липа); сомкнутость крон: 60%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	5	63
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)	2	67
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	1	41
Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)	6	56
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	15	126

II. Подлесок и кустарники

Крушина ломкая (<i>Frangula alnus</i>), малина лесная (<i>Rubus idaeus</i>)

III. Подрост

Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i>)	sp
Горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i>)	sp
Дудник лесной (<i>Angelica sylvestris</i>)	sp
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	soc
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Купырь лесной (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	sp
Осока (<i>Carex sp.</i>)	cop ₁

Щитовник Карпузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	sp
---	----

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Живые деревья	Мёртвая древесина	
	Сосна	Берёза	Сосна
Корневая губка (<i>Heterobasidion annosum</i>)	0	0	1
Трихаптум двоякий (<i>Trichaptum biforme</i>)	0	1	1
Сосновая губка (<i>Phellinus pini</i>)	1	0	0



Рис. 11. Фотографии пробной площадки №7

Площадка №8

Название ассоциации: сосняк-ельник злаково-осоковый.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке отмечено небольшое количество валежника и пней (ель, сосна); сомкнутость крон: 70%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	11	57
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	17	114

II. Подлесок и кустарники

Дуб черешчатый (*Quercus robur*), крушина ломкая (*Frangula alnus*), малина лесная (*Rubus idaeus*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*)

III. Подрост

Дуб черешчатый (*Quercus robur*), ель обыкновенная (*Picea abies*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	cop ₁
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	cop ₂
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i>)	sp
Линнея северная (<i>Linnaea borealis</i>)	sp
Осока (<i>Carex sp.</i>)	cop ₁
Плаун-баранец (<i>Huperzia selago</i>)	cop ₁
Черноголовка обыкновенная (<i>Prunella vulgaris</i>)	sp
Щитовник Картузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	sp

V. Виды трутовых грибов

На данной пробной площадке трутовых грибов не обнаружено.



Рис. 12. Фотографии пробной площадки №8

Площадка №9

Название ассоциации: сосняк-ельник кисличный.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), есть кротовины, очень много валежника и пней (ель, сосна, лиственные породы); сомкнутость крон: 70%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	8	109
Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)	3	72
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	15	147

II. Подлесок и кустарники

Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>), малина лесная (<i>Rubus idaeus</i>), рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)

III. Подрост

Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	sol
Копытень европейский (<i>Asarum europaeum</i>)	cop ₁
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Пахучка обыкновенная (<i>Clinopodium vulgare</i>)	sp
Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	sp
Щитовник Картузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	sp

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Живые деревья	Мёртвая древесина	
	Ель	Берёза	Сосна
Корневая губка (<i>Heterobasidion annosum</i>)	2	0	0
Пикнопореллус блистательный (<i>Pycnoporellus fulgens</i>)	0	1	0
Трихаптум двоякий (<i>Trichaptum biforme</i>)	0	0	1
Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)	0	1	0
Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	0	1	0



Рис. 13. Фотографии пробной площадки №9

Площадка №10

Название ассоциации: ельник-сосняк кисличный.

Размер площадки – 100 м²; микрорельеф – на исследуемом участке много кочек фитогенного происхождения (высота 15-20 см), валежника и пней (берёза, ель); сомкнутость крон: 70%.

I. Древесный ярус

Вид растения	Кол-во деревьев на площадке	Окружность ствола модельного дерева, см
Берёза пушистая (<i>Betula pubescens</i>)	3	101
Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	9	71
Ольха чёрная (<i>Alnus glutinosa</i>)	1	68
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	8	120

II. Подлесок и кустарники

Дуб черешчатый (*Quercus robur*), крушина ломкая (*Frangula alnus*), малина лесная (*Rubus idaeus*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*)

III. Подрост

Ель обыкновенная (*Picea abies*)

IV. Травяно-кустарничковый ярус

Вид растения	Обилие
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	cop ₁
Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i>)	soc
Копытень европейский (<i>Asarum europaeum</i>)	sp
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	sp
Марьянник лесной (<i>Melampyrum sylvaticum</i>)	sp
Осока (<i>Carex sp.</i>)	cop ₁
Ортилия однобокая (<i>Orthilia secunda</i>)	sp
Щитовник Картузиуса (<i>Dryopteris carthusiana</i>)	cop ₁

V. Виды трутовых грибов

Вид трутовых грибов	Живые деревья	Мёртвая древесина
	Сосна	Берёза
Дедалеопсис трёхцветный (<i>Daedaleopsis tricolor</i>)	0	1
Мерулиус дрожащий (<i>Merulius tremellosus</i>)	0	2
Сосновая губка (<i>Phellinus pini</i>)	1	0
Стереум нежноволючный (<i>Stereum subtomentosum</i>)	0	1
Трихаптум двойкий (<i>Trichaptum biforme</i>)	0	2
Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)	0	12
Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	0	5



Рис. 14. Фотография пробной площадки №10

2.3. Результаты исследования

На исследованной территории было выявлено 17 видов древесиноразрушающих трутовых грибов, которые относятся к 3 порядкам, 7 семействам и 17 родам. Из порядков наиболее многочисленным по количеству видов является порядок Polyporales (4 семейства, 13 родов, 13 видов), из семейств – семейство Polyporaceae (6 родов, 6 видов). Таксономическая структура выявленного комплекса видов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Таксономическая структура выявленного комплекса видов

Порядок	Семейство	Вид
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Чага (<i>Inonotus obliquus</i>)
		Сосновая губка (<i>Phellinus pini</i>)
Polyporales	Fomitopsidaceae	Пикнопореллус блистательный (<i>Pycnoporellus fulgens</i>)
		Трутовик окаймлённый (<i>Fomitopsis pinicola</i>)
		Трутовик берёзовый (<i>Piptoporus betulinus</i>)
		Феолус Швейница (<i>Phaeolus schweinitzii</i>)
	Ganodermataceae	Трутовик плоский (<i>Ganoderma applanatum</i>)
	Meruliaceae	Бьекандера опалённая (<i>Bjerkandera adusta</i>)
		Мерулиус дрожащий (<i>Merulius tremellosus</i>)
	Polyporaceae	Дедалеопсис трёхцветный (<i>Daedaleopsis tricolor</i>)
		Лензитес берёзовый (<i>Lenzites betulina</i>)
		Лептопорус мягкий (<i>Leptoporus mollis</i>)
		Трутовик клубненосный (<i>Polyporus tuberaster</i>)
		Трутовик настоящий (<i>Fomes fomentarius</i>)
		Трихептум двоякий (<i>Trichaptum biforme</i>)
Russulales	Bondarzewiaceae	Корневая губка (<i>Heterobasidion annosum</i>)
	Stereaceae	Стереум нежновойлочный (<i>Stereum subtomentosum</i>)

Небольшое разнообразие трутовиков, на наш взгляд, можно объяснить несколькими причинами: во-первых, малой площадью исследования, а во-вторых, преобладанием на территории заказника хвойных пород деревьев, которые из-за выработки смол реже подвергаются поражению паразитическими грибами.

Обобщённые данные по распределению обнаруженных образцов трутовых грибов по типам субстрата, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение обнаруженных образцов трутовых грибов по типам субстрата

Вид	На живой древесине			На отмершей древесине				
	Берёза	Сосна	Ель	Берёза	Рябина	Ель	Липа	Сосна
Чага	1	–	–	1	–	–	–	–
Сосновая губка	–	5	–	–	–	–	–	–
Трутовик окаймлённый	–	–	–	9	1	–	–	–
Трутовик берёзовый	–	–	–	4	–	–	–	–
Трутовик плоский	1	–	–	–	–	3	–	–
Бьекандера опалённая	–	–	–	–	–	–	1	–
Мерулис дрожащий	–	–	–	2	–	2	–	–
Дедалеопсис трёхцветный	–	–	–	1	–	–	–	–
Трутовик настоящий	–	–	–	22	–	–	2	–
Лензитес берёзовый	–	–	–	1	–	–	–	–
Трихаптум двойкий	–	–	–	8	–	–	–	3
Корневая губка	–	–	2	–	–	–	–	2

Стереум нежновойлочный	–	–	–	1	–	–	–	–
Феолус Швейница	–	1	–	–	–	–	–	–
Лептопорус мягкий	–	–	–	–	–	–	–	1
Пикнопореллус блистательный	–	–	–	1	–	–	–	–
Трутовик клубненосный	–	–	–	1	–	–	–	–

Из анализа данных таблицы следует, что исключительно на живых деревьях было обнаружено только 2 вида трутовых грибов (сосновая губка и феолус Швейница). 3 вида (чага, трутовик плоский и корневая губка) были отмечены как на живых растениях, так и на отмершей древесине. 12 видов трутовиков развивались только на мёртвой древесине – сухостое, пнях и валежнике хвойных и лиственных пород.

Обобщённые данные по распределению обнаруженных видов трутовых грибов по пробным площадкам и типам растительных ассоциаций, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Распределение обнаруженных видов трутовых грибов по пробным площадкам

	Номера площадок и типы ассоциаций									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Сосняк злаковый	Сосняк- березняк злаковый	Сосняк- ельник папорот.	Сосняк папорот.	Ельник злаково- кисличн.	Липняк- сосняк кисличн.	Сосняк кисличн.	Сосняк- ельник злаково- осоков.	Сосняк- ельник кисличн.	Ельник- сосняк кисличн.
Чага										

Сосновая губка										
Трутовик окаймлённый										
Трутовик берёзовый										
Трутовик плоский										
Бьекандера опалённая										
Мерулис дрожащий										
Дедалеопсис трёхцветный										
Трутовик настоящий										
Лензитес берёзовый										
Трихаптум двойкий										
Корневая губка										
Стереум нежнойлочный										
Феолус Швейница										
Лептопорус мягкий										
Пикнопореллус блистательный										
Трутовик клубненосный										



Рис. 15. Сосновая губка (слева) и трутовик настоящий (справа)



Рис. 16. Трихаптум двойкий (слева) и мерулиус дрожащий (справа)



Рис. 17. Корневая губка (слева) и трутовик плоский (справа)

Для оценки состояния деревьев, заселенных трутовиками, нами использовалась шкала цифровых значений от 0 до 4:

0 – древесина сильно разрушена, дерево мёртвое (поваленное);

1 – древесина сильно повреждена, дерево мёртвое, сухостой;

2 – древесина повреждена, дерево живое;

3 – древесина без повреждений, дерево живое, но с признаками угнетения;

4 – дерево живое, внешне в хорошем состоянии.

Выявлено, что трутовые грибы встречались в основном на мёртвых поваленных деревьях, пнях и валежнике, изредка на живой, но сильно поврежденной древесине (0-2 класса состояния), и совсем редко – на живых деревьях (3-4 класс состояния). Распределение обнаруженных образцов трутовых грибов по типам субстратов отображено в диаграммах (рис. 18-20).

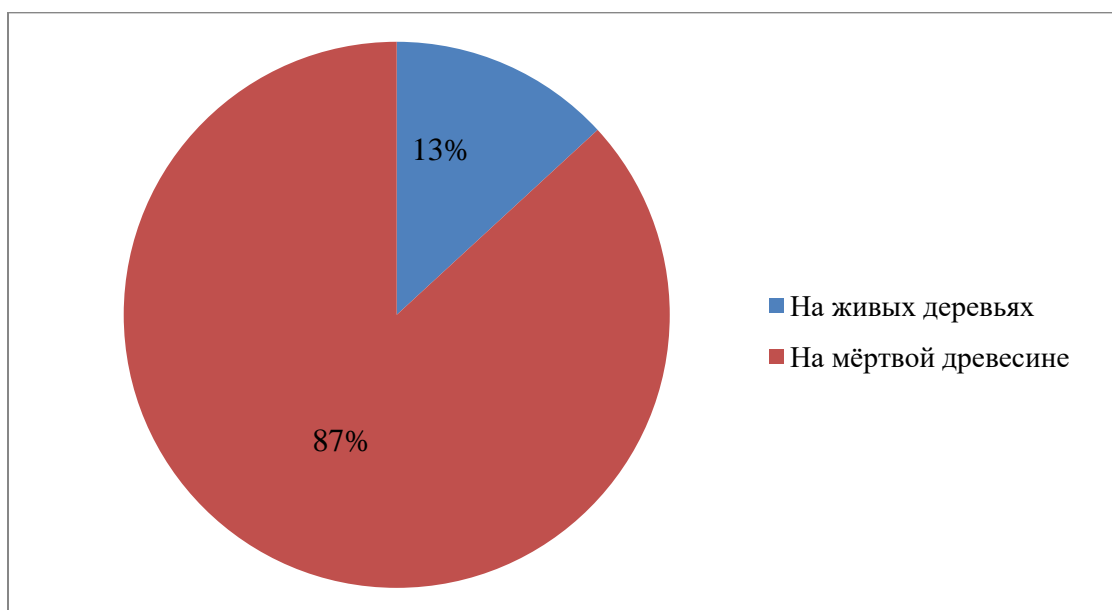


Рис. 18. Распределение образцов трутовых грибов, обнаруженных на живых деревьях и мёртвой древесине

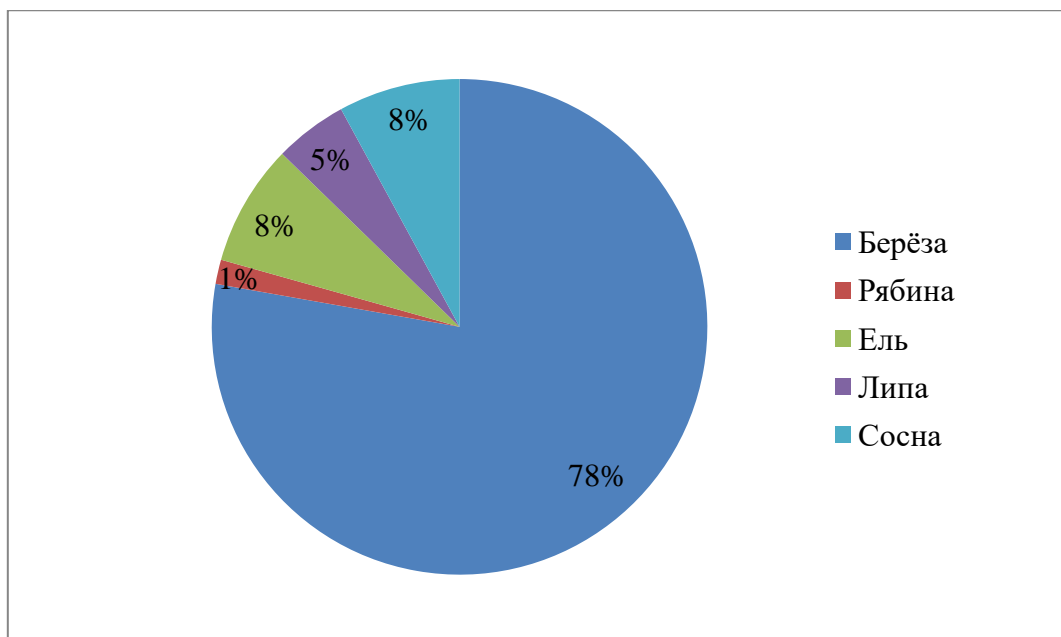


Рис. 19. Распределение древесных пород (мёртвая древесина, валежник) по количеству обнаруженных образцов трутовых грибов

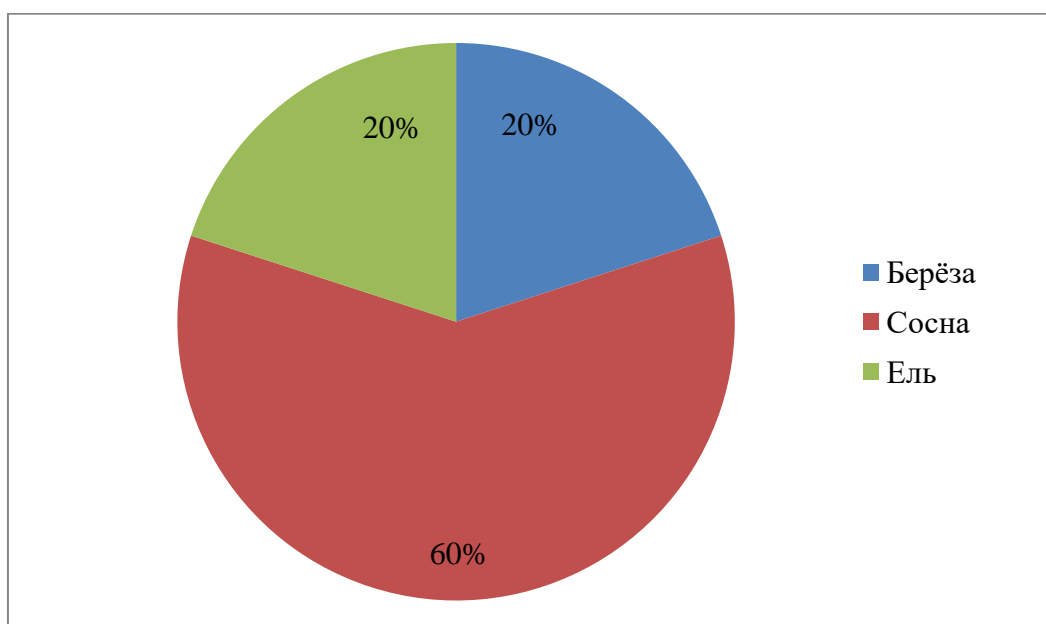


Рис. 20. Распределение древесных пород (живые деревья) по количеству обнаруженных образцов трутовых грибов

При исследовании биоты трутовых грибов отмечалась активность вида в баллах по следующей шкале:

- 1 – единичные неактивные экземпляры из 1 пункта;
- 2 – малоактивные, известные из 2-3 пунктов;

3 – активные из 5-10 пунктов;

4 – высокоактивные, более чем из 10 пунктов.

В результате выяснилось, что на исследованной территории к активным относятся 3 вида трутовых грибов: трихаптум двоякий (*Trichaptum biforme*), трутовик настоящий (*Fomes fomentarius*) и трутовик окаймлённый (*Fomitopsis pinicola*). 9 видов отмечены лишь в одной точке. Данные об активности видов отражены в таблице 4.

Таблица 4. Активность видов трутовых грибов заказника «Судогодский»

Единичные экземпляры	Малоактивные	Активные	Высокоактивные
Бьекандера опалённая Дедалеопсис трёхцветный Лензитес берёзовый Лептопорус мягкий Пикнопореллус блистательный Стереум нежновойлочный Трутовик клубненоносный Трутовик плоский Феолус Швейница	Корневая губка Мерулис дрожащий Сосновая губка Трутовик берёзовый Чага	Трихаптум двоякий Трутовик настоящий Трутовик окаймлённый	—

Также мы изучили распределение трутовых грибов по типам вызываемой гнили древесины. Результаты представлены в таблице 5 и на рис. 21.

Таблица 5. Распределение обнаруженных видов трутовых грибов по типам вызываемой гнили древесины

Белая (коррозионная) гниль (лигнинразрушающие грибы)	Бурая (деструктивная) гниль (целлюлозоразрушающие грибы)	Пёстрая (волоknистая, губчатая) гниль
Бьеркандера опалённая Дедалеопсис трёхцветный Лензитес берёзовый Мерулиус дрожащий Стереум нежнойлочный Трихаптум двойкий Трутовик клубненосный Трутовик настоящий Трутовик плоский Чага	Лептопорус мягкий Пикнопореллус блистательный Трутовик берёзовый Трутовик окаймлённый Феолус Швейница	Корневая губка Сосновая губка

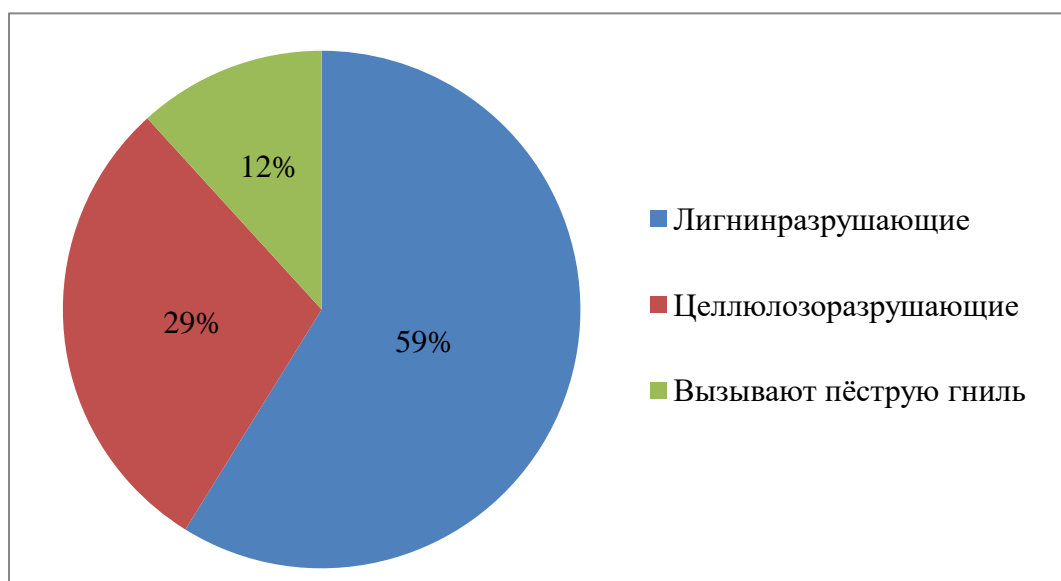


Рис. 21. Распределение обнаруженных видов трутовых грибов по типам вызываемой гнили древесины

Большинство обнаруженных видов трутовиков (10 видов) вызывают развитие белой коррозийной гнили. 5 видов приводят к разрушению древесины по деструктивному типу (бурая гниль) и 2 вида (корневая и сосновая губки) вызывают пёструю гниль (на буром фоне поражённой древесины появляются многочисленные белые пятнышки и полосы целлюлозы, превращающиеся затем в пустоты, отчего древесина становится губчатой).

Также мы установили, на каких древесных породах развиваются трутовые грибы, вызывающие различные типы стволовых гнилей. Результаты расчетов приведены на рисунке 22.

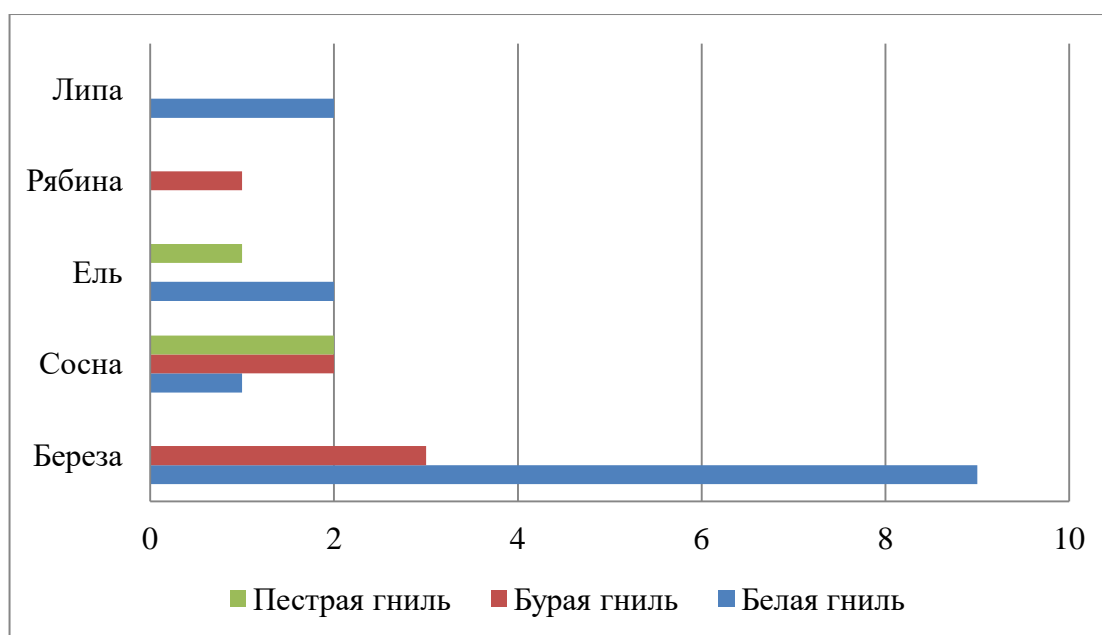


Рис. 22. Количество видов трутовых грибов, вызывающих различные типы гнилей, обнаруженное на разных древесных породах

Для характеристики видового разнообразия трутовых грибов заказника мы использовали несколько специальных индексов:

– индекс Менхеника:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$
 , где S – число выявленных видов, N – общее число особей всех S видов (большая величина индекса соответствует большему разнообразию);

– индекс Маргалефа:

$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$, где S – число выявленных видов, N – общее число особей всех S видов (большая величина индекса соответствует большему разнообразию);

– индекс Бергера – Паркера:

$d = \frac{N_{\max}}{N}$, где N_{\max} – число особей самого обильного вида (увеличение величины индекса Бергера – Паркера означает уменьшение разнообразия и увеличение степени доминирования одного вида).

В 2016 году подобное исследование было проведено на территории заказника «Меленковский» [8]. Мы рассчитали данные индексы для обоих заказников и сравнили результаты (см. Табл. 6).

Таблица 6. Сравнение индексов биоразнообразия заказников «Меленковский» и «Судогодский»

Заказник	D_{Mn}	D_{Mg}	d
«Меленковский»	1,61	3,11	0,25
«Судогодский»	1,95	3,69	0,32

По результатам расчётов можно сделать вывод о более высоком разнообразии видов трутовых грибов в заказнике «Судогодский» по сравнению с заказником «Меленковский».

Проанализировав материалы описаний пробных площадок, мы установили, что трутовые грибы были отмечены на 8 площадках из 10 (см. рис. 23). Наибольшее количество видов трутовиков наблюдалось на площадках №10 и 6 (по 7 видов), 2 и 5 (по 6 видов). Эти данные говорят о высокой степени подверженности древесных пород исследуемой территории разрушению древоразрушающими грибами. Также важно отметить, что на территории лесосеменного заказника «Судогодский» отмечены такие опасные виды трутовых грибов, наносящие большой ущерб естественным и искусственным насаждениям хвойных пород, как сосновая (*Phellinus pini*) и корневая (*Heterobasidion annosum*) губки. Для данных видов были рассчитаны

показатели распространенности болезни (P) и средневзвешенной распространенности болезни (P_c) по формулам:

$P = a/N$, где P – распространенность болезни, а – число пораженных деревьев, N – общее число проанализированных растений.

$P_c = \frac{\sum_{i=1}^k P_i S_i}{\sum_{i=1}^k S_i}$, где P_c – средневзвешенная распространенность болезни, P_i – распространенность болезни на i-той площадке, S_i – площадь i-той площадки, k – число площадок.

Результаты представлены в таблице 7. Согласно расчетам, наиболее сильно деревья поражены корневой губкой на девятой, а сосновой – на десятой площадках.

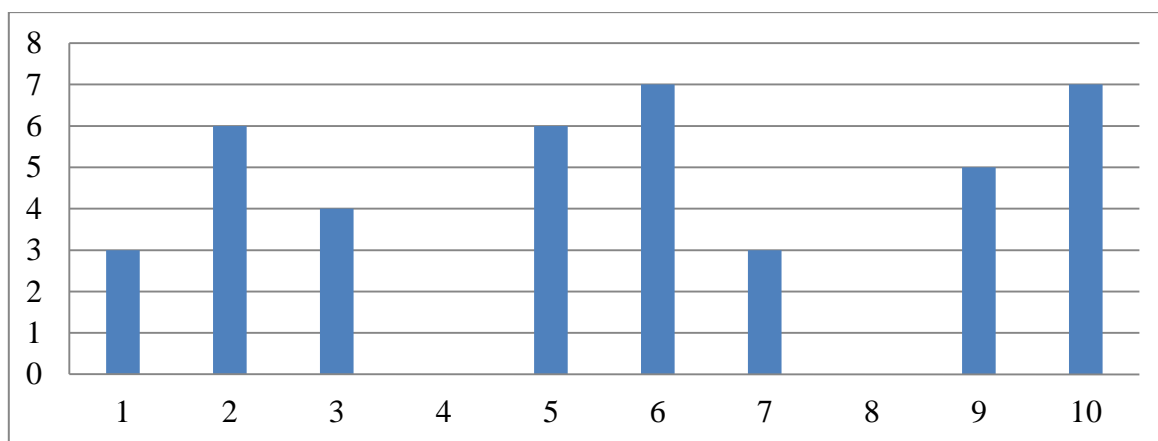


Рис. 23. Количество видов трутовых грибов, отмеченное на исследованных площадках (по горизонтали – номера площадок)

Таблица 7. Распространенность и средневзвешенная распространенность корневой и сосновой губок на исследованных площадках

№ площадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P (сосновая губка)	0,071	0,056	0	0	0	0	0,067	0	0	0,125
P _c	0,032									
P (корневая губка)	0	0	0,029	0	0	0	0,063	0	0,087	0
P _c	0,018									

Также нами были рассчитаны показатели доминирования (значительности) видов с помощью специального индекса:

$C = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$, где i число единиц субстрата, на которых обнаружен конкретный вид; N – общее число единиц субстрата в исследуемом сообществе, на которых были обнаружены трутовые грибы. Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8. Показатели доминирования видов трутовых грибов на территории заказника «Судогодский»

Вид	Показатель доминирования, С
Чага	0,0009
Сосновая губка	0,0056
Трутовик окаймлённый	0,022
Трутовик берёзовый	0,0036
Трутовик плоский	0,0036
Бьекандера опалённая	0,0002
Мерулис дрожачий	0,0036
Дедалеопсис трёхцветный	0,0002
Трутовик настоящий	0,13
Лензитес берёзовый	0,0002
Трихаптум двоякий	0,026
Корневая губка	0,0036
Стереум нежновойлочный	0,0002
Феолус Швейница	0,0002
Лептопорус мягкий	0,0002
Пикнопореллус блистательный	0,0002
Трутовик клубненосный	0,0002

Мы оценили концентрацию доминирования сообществ трутовых грибов через индекс Симпсона:

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$
, где n_i – число особей i -того вида, N – общее число особей на исследуемой территории. Результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9. Показатели значения индекса Симпсона для видов трутовых грибов на территории заказника «Судогодский»

Вид	Индекс Симпсона, D
Чага	0,00046
Сосновая губка	0,00046
Трутовик окаймлённый	0,02
Трутовик берёзовый	0,0027
Трутовик плоский	0,0027
Бьекандера опалённая	0
Мерулис дрожащий	0,0027
Дедалеопсис трёхцветный	0
Трутовик настоящий	0,13
Лензитес берёзовый	0
Трихаптум двоякий	0,03
Корневая губка	0,0027
Стереум нежновойлочный	0
Феолус Швейница	0
Лептопорус мягкий	0
Пикнопореллус блистательный	0
Трутовик клубненосный	0
Итого	0,19

Индекс Симпсона является показателем общего доминирования в сообществе. Изменяется в диапазоне от 0 до 1. По мере увеличения индекса разнообразие уменьшается и увеличивается степень доминирования отдельных видов. Данные таблиц 8 и 9 говорят о доминировании на исследуемом участке трутовика настоящего.

С помощью индекса Симпсона можно определить степень нарушенности биоценоза (отклонение индекса Симпсона от его значений, рассчитанных для ненарушенных сообществ, может служить критерием оценки степени изменений лесных экосистем, вызванных антропогенным воздействием) по формуле:

$$H(C) = (C_i - C(\text{естеств.})) / (C(\text{дигрес.}) - C(\text{естеств.}))$$
, где C – значение индекса Симпсона, рассчитанное для изучаемого сообщества; $C(\text{естеств.})$ – индекс, эмпирически установленный для ненарушенных лесов данного типа (для боров это значение составляет 0,099 [8]; $C(\text{дигрес.})$ – индекс, эмпирически установленный для нарушенных лесов (для боров это значение равно 0,360 [8]). Проведя расчет, мы получили значение степени нарушенности биоценоза равное 0,38, что соответствует сильно нарушенному состоянию биотопа ($0,360 < 0,38$). На наш взгляд это связано с присутствием на исследуемой территории искусственных древесных насаждений и умеренной антропогенной нагрузкой, в том числе, близостью населенного пункта.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В ходе изучения литературных данных были установлены важнейшие биоэкологические особенности ксилотрофных трутовых грибов и составлена общая характеристика ботанического (лесосеменного) заказника «Судогодский».

2. На исследованной территории обнаружено 17 видов трутовых грибов, которые относятся к 3 порядкам, 7 семействам и 17 родам. Большинство выявленных видов относятся к порядку Полипоровые (Polyporales).

3. Большинство обнаруженных образцов трутовых грибов развивались на отмершей древесине (87%), гораздо реже древесиноразрушающие грибы встречались на живых деревьях (13%). Наибольшее число видов трутовых грибов в пределах исследованного лесного массива ассоциировано с берёзой (причём наиболее подвержен воздействию трутовиков валежник берёзы). Большинство обнаруженных видов трутовиков вызывают развитие белой стволовой гнили; пять видов вызывают бурую и два вида – пёструю гниль древесины.

4. На изученной территории выявлены опасные паразитические виды трутовых грибов, поражающие хвойные породы деревьев – сосновая и корневая губки.

5. Значение индексов биоразнообразия: $D_{Mn} = 1,95$; $D_{Mg} = 3,69$; $d = 0,32$; величина индекса Симпсона (D) = 0,19. Наиболее часто регистрировались трутовик настоящий, трутовик окаймлённый и трихаптум двоякий. 9 видов отмечены только на одной площадке (из них 8 видов представлены единичными находками).

6. Анализ собранных данных позволяет говорить о высокой степени подверженности древесных пород исследуемой территории воздействию древесиноразрушающих грибов. Показатель нарушенности биоценоза равен 0,38, что соответствует сильно нарушенному состоянию биотопа.

На основании выводов, составлены следующие рекомендации:

1. Необходимо организовать более тщательное исследование данной территории специалистом-фитопатологом с целью проведения более детального анализа поражения древостоя паразитическими грибами.

2. Необходимо организовать проведение санитарных рубок, уборку и вывоз валежника и сухостоя с территории заказника.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алявдина, К. П. Определитель растений. / К. П. Алявдина, В. П. Виноградова. – Ярославль : Верхне-Волжское книжное издательство, 1972. – 400 с.
2. Барсукова, Т. Н. Ксилопаразитные трутовые грибы на территории Звенигородской биологической станции. / Т. Н. Барсукова, О. В. Мамедова. // Труды Звенигородской биологической станции. Т. 3. – М. : Логос, 2001. – с.100-105.
3. Бондарцева, М. А. Определитель грибов СССР : Порядок афиллофоровые. Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахиокладневые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (виды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые. / М. А. Бондарцева. – СПб. : Наука, 1998. – 391 с.
4. Вахромеев, И. В. Определитель сосудистых растений Владимирской области / И. В. Вахромеев. – Владимир, 2002. – 312 с.
5. Волобуев, С. В. Афиллофороидные грибы Орловской области: таксономический состав, распространение, экология: Монография. / В. С. Волобуев. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 304 с.
6. Гарибова, Л. В. Грибы. Энциклопедия природы России. / Л. В. Гарибова, И. И. Сидорова. – М. : издательство АБФ, 1999. – 352 с.
7. Журавлев, И. И. Диагностика болезней леса. / И. И. Журавлев. – М. : Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. – 194 с.
8. Исследование трутовых грибов в окрестностях деревни Селино «Меленковский заказник» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://2017.shkolnie-lesnichestva.ru/sites/default/files/uploads/docs/rabota_4.pdf
9. Коткова, В. М. Трутовые грибы: материалы международного курса по экологии и таксономии дереворазрушающих базидиомицетов в Центрально-

Лесном заповеднике. Учебное пособие. / В. М. Коткова, Т. Ниемеля, И. А. Винер и др. – Хельсинки: Helsinki University Printing House, 2015. – 95 с.

10. Кузьмичев, Е. П. Болезни древесных растений: справочник. Т. 1. / Е. П. Кузьмичев, Э. С. Соколова, Е. Г. Мозолевская. – М. : ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.

11. Мишулин, А. А. Современное состояние лесосеменных заказников «Андреевский» и «Судогодский» / А. А. Мишулин, Л. С. Скрипченко. // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых : сб. материалов науч.-практ. конф. 28 марта – 15 апр. 2016 г., г. Владимир [Электронный ресурс] / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2016. – 1442 с.