

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Факультет лесного хозяйства и экологии

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

ТЕМА: «Оценка естественного возобновления в очагах корневой губки сосны в ГБУ «Пригородное лесничество»

Направление подготовки: 35.03.01 «Лесное дело»

Направленность (профиль): «Лесное хозяйство»

Обучающийся: Ибрагимов Эльназ Фаязович



подпись

Руководитель: Шайхразиев Шамиль Шайхенурович , к.с.-х.н., доцент



Ф.И.О.

звание

подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 10 от 10.06.2020)

И.о.зав. кафедрой: Мусин Харис Гайнутдинович, д.с.-х.н., профессор



Ф.И.О.

звание

подпись

Казань -2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа направлена на оценку естественного возобновления сосны обыкновенной в очагах корневой губки. Естественное возобновление сосны в очагах корневой губки на территории Пригородного лесничества идет по разному. На естественное возобновление сосны влияет множество факторов, среди которых размер окон, образуемых вследствие гибели материнского древостоя, пожары, неблагоприятные климатические условия, заселение материнского древостоя стволовыми вредителями, плотность древостоя и др. В зависимости от этого не во всех объектах исследований идет естественное возобновление. Общее состояние сосновых насаждений оценивается как «хорошее» и «удовлетворительное» в среднем от 54,0 до 83,0%. Старый сухостой присутствует в незначительном количестве – 4% только на 2-м объекте, что свидетельствует о своевременном проведении лесохозяйственных мероприятий.

Annotation

Final qualification work is aimed at assessing the natural regeneration of Scots pine in the foci of the root sponge. The natural regeneration of pine in the foci of the root sponge in the territory of the Prigorodnoye lesnichestvo proceeds differently. The natural regeneration of pine is influenced by many factors, including the size of the windows formed due to the death of the mother forest stand, fires, adverse climatic conditions, the population of the mother forest stand with stem pests, the density of the forest stand, etc. Depending on this, not all objects Research is undergoing natural renewal. The general condition of pine plantations is assessed as “good” and “satisfactory” on average from 54.0 to 83.0%. The old dead wood is present in insignificant amounts - 4% only at the 2nd facility, which indicates the timely conduct of forestry activities.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение | 4 |
| ОБЩАЯ ЧАСТЬ | 5 |
| 1. Краткая характеристика природных условий Пригородного лесничества | 5 |
| 1.1 Лесорастительная зона и климат | 6 |
| 1.2 Рельеф и почвы | 8 |
| 1.3 Гидрология и гидрографические условия | 8 |
| 2. Характеристика лесного фонда | 9 |
| 2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель | 9 |
| 2.2 Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса | 13 |
| 2.3. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий | 17 |
| СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ | 18 |
| 3.1 Состояние вопроса | 18 |
| 3.2 Программа, методика и объекты исследований | 26 |
| 3.2.1 Программа исследований | 26 |
| 3.2.2 Методика исследований | 26 |
| 3.2.3 Объекты исследований | 29 |
| 3.3. Результаты исследований | 34 |
| Заключение | 40 |
| Список литературы | 41 |
| Приложения | 43 |

Введение

Среди многих болезней леса наиболее опасным и вредоносным является корневая гниль от гриба *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., широко распространенная в России многих других стран мира. Болезнь вызываемая данным грибом, наносит огромный материальный ущерб лесным массивам, снижает продуктивность древостоев, вызывает и преждевременный распад, массовое размножение энтомовредителей, ухудшает почвозащитные, водоохранные и другие полезные функции леса, увеличивает пожарную опасность.

Одним из негативных последствий развития очагов корневой губки, наряду с распадом древостоев, является неопределенность в возможности естественного возобновления хвойных пород. Поэтому исследования хода естественного возобновления в очагах корневой губки разной степени развития не только актуальны, но и своевременны.

Цель исследований: оценка естественного возобновления сосны обыкновенной в очагах корневой губки.

Общая часть

1. Краткая характеристика природных условий Пригородного лесничества

Пригородное лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Высокогорского, Пестречинского, Лаишевского муниципальных районов и г. Казани.

Контора (центральная усадьба) лесничества находится в г. Казань, столице республики Татарстан.

Почтовый адрес конторы лесничества: 420071, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Халезова – 17а.

Телефон: 8 (843) 234-08-42, Е-mail: Prigorodnoe.Gku@tatar.ru

Протяженность территории лесничества с севера на юг составляет – 77 км, с запада на восток – 30 км.

Общая площадь лесничества и участковых лесничеств

Общая площадь земель лесного фонда Пригородного лесничества по состоянию на 01.01.2018 г. составляет 29960 га. В том числе по участковым лесничествам:

Высокогорское участковое лесничество – 8580 га;

Иске-Казанское участковое лесничество - 7139 га;

Матюшинское участковое лесничество – 6584 га;

Столбищенское участковое лесничество – 7657 га.

Лесничество расположено в малолесной части республики.

Размещение лесничества по территории административных районов довольно равномерное. Лесистость территории расположения Лесничества 16%.

1.1 Лесорастительная зона и климат

Климатические условия территории предприятия носят умеренно-континентальный характер с довольно суровой и снежной зимой с незначительными оттепелями, поздней прохладной и сравнительно сухой весной, коротким жарким летом и влажной прохладной осенью.

По лесорастительному районированию предприятие относится к подзоне хвойно-широколиственных лесов зоны смешанных лесов.

В соответствии с лесорастительным районированием, утвержденным приказом МПР РФ от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», территория лесничества отнесена к району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации зоны хвойно-широколиственных лесов (Таблица 1.1.2).

Таблица 1.1.2. Распределение лесов лесничества по лесорастительным зонам, лесным районам и зонам лесозащитного и лесосеменного районирования

| № п/п | Наименование участковых лесничеств | Лесорастительная зона | Лесной район | Зона лесозащитного районирования | Зона лесосеменного районирования | Перечень лесных кварталов | Площадь, га |
|-------|------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Высокогорское | Зона хвойно-широколиственных лесов | Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ | Средняя лесопатологическая угроза | Для сосны-2 ели-4, лиственницы-3 дуба-2. | 31-51,58-67, 71-78,81-85, 88-105, 117,149,150, 154-202 | 8580 |
| 2. | Иске-Казанское | | | | | 1-30,52-57, 68-70,79, 80,86, 87, 106-116,118-148,151-153, 164-186 | 7139 |
| 3. | Матюшинское | | | | | 1-7,9-16, 20-25,31-33, 38-43,45-73, 76-95 | 6584 |

| | | | | | | | |
|--------|--------------------|--|--|--|--|------------|--------------|
| 4. | Столбищен- ское | | | | | 1-5,11-120 | 7657 |
| Всего: | | | | | | | 29960 |

Разность среднемесячной температуры наиболее теплого месяца (июль) и самого холодного (январь) составляет 32,7 °С. Абсолютный максимум, приходится на июль - август, а минимум на декабрь - январь.

Теплый период со среднесуточной температурой 0 °С и выше продолжается в среднем 206 дней, продолжительность вегетационного периода (со среднесуточной температурой 5 °С и выше) 172 дня (с начала мая по конец сентября), из них в среднем 140 дней температура воздуха бывает выше 10 °С. Поздние весенние заморозки наблюдаются даже в первой декаде июня, температура воздуха иногда опускается до минус 3 °С. Ранние осенние заморозки наступают в конце августа. От поздних весенних заморозков особенно страдают побеги, находящиеся на высоте до 2-х метров над уровнем почвы. Ранние осенние заморозки приводят к выжиманию саженцев в лесокультурах и к повреждению лесных семян. Интенсивность заморозков зависит от особенностей рельефа местности, характера почвы и растительности. Наибольшей силы заморозки достигают в низинах и плохо проветриваемых глубоких долинах, что важно учитывать при производстве лесных культур.

Направление преобладающих ветров Ю - ЮЗ. Средняя скорость ветра от 3,6 до 6,1 м/сек.

Глубина и характер промерзания почвы зависит от температуры воздуха зимой, влажности почвы в предзимний период, толщины снежного покрова, характера почв. Глубина промерзания почвы колеблется от 30 до 150 см, в среднем составляет 90 см.

Реки имеют устойчивый ледяной покров средней продолжительностью 5 - 5,5 месяцев, который устанавливается в первой половине ноября. Вскрытие рек происходит в середине апреля, продолжительностью ледохода 2-4 дня. Режим

уровня рек характеризуется высоким весенним половодьем и наличием летней и зимней межени.

Оценивая в целом климатические факторы района расположения предприятия, следует сказать, что они вполне благоприятны для развития и роста древесной растительности.

1.2 Рельеф и почвы

Основная часть территории лесничества представлена равниной, высота которой колеблется в среднем от 170 до 180 м над уровнем моря. На фоне общей равнины имеется значительная расчлененность рельефа. Характерной для нее является юго-восточная часть Высокогорского участкового лесничества, которая в сильной степени изрезана овражно-балочной сетью. На территории лесничества преобладают типы почв, тесно связанные с рельефом и водным режимом местности:

- дерново-сильно и среднеподзолистые-песчаные и супесчаные почвы встречаются в Матюшинском и Столбищенском участковом лесничествах;

- дерново-подзолистые легко и среднесуглинистые распространены в основных массивах Высокогорского участкового лесничества;

- дерново-подзолистые тяжелосуглинистые и серые лесные почвы преобладают в небольших колочных массивах Высокогорского участкового лесничества.

По влажности почвы лесничества относятся к свежим, очень редко к влажным и мокрым. Эрозионные процессы на территории лесничества выражены слабо.

1.3 Гидрология и гидрографические условия

Территория предприятия характеризуется гидрографической сетью из рек, речек и ручьев, относящихся к бассейну реки Волги с общим склоном стока вод на юго-запад.

Непосредственно на территории лесничества в районе Высокогорского участкового лесничества протекает река Казанка с притоками Киндерка, Березя, Сума.

По юго-восточной границе Столбищенского лесничества протекает река Меша с притоками малая Меша, Нырса, Нурма.

На территории лесничества имеется несколько естественных и искусственных водоемов. Лесные массивы Столбищенского участкового лесничества примыкают к озеру Ковалевское. Болота лесоустройством учтены на площади 192 га.

Уровень грунтовых вод на территории лесничества находится в пределах от 5 до 10 м.

Гидромелиоративной сети на территории лесничества нет.

2 Характеристика лесного фонда

2.1 Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Лесные массивы находятся в радиусе до 70 км от города Казани, и основным целевым назначением их является выполнение санитарно - гигиенической и эстетической роли.

Общая площадь лесничества составляет 30517 га и относится к категории защитных лесов.

Распределение общей площади по категориям земель

Лесная площадь составляет 96,7% от общей площади. Причем покрытая лесом площадь составляет 90,2%. Площадь в 613 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения.

На долю нелесной площади приходится 3,3%. Доля сенокосов составляет 1,0% от общей площади. Большая часть территории занята площадями особого назначения.

Таблица 2.1.1. Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

| Целевое назначение лесов | Участковое лесничество | Номера кварталов или их частей | Площадь, га | Основания деления лесов по целевому назначению |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Всего лесов в том числе: | | | 29960 | |
| 1. Защитные леса, всего: | | | 29960 | |

| Целевое назначение лесов | Участковое лесничество | Номера кварталов или их частей | Площадь, га | Основания деления лесов по целевому назначению |
|---|------------------------|--|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В том числе: | | | | |
| 1) Леса, расположенные в водоохраных зонах | Высокогорское | - | - | Лесной кодекс РФ, ст.102. Водный кодекс РФ, ст.65. |
| | Иске-Казанское | - | - | |
| | Матюшинское | Кв. 84,88, части кв. 9, 20, 38, 45, 63, 70,71, 77, 79, 80, 82, 85. | 345 | |
| | Столбищенское | - | - | |
| | Всего | | 345 | |
| 1) леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего: | | | 27313 | |
| а) лесопарковые зоны | Высокогорское | Кв. 31,32, 33-36,49-51, 58,59, 62-67, 71-78, 81-85, 88-105, 117, 149,150, 154-164, 166, 167, 170, 172-202; части кв. 40, 168, 169, 171 | 6888 | Распоряжение СНК СССР от 15.04. 1945 г. № 6183-р; Постановление СМ РСФСР от 24.09.1960 г. № 6027-р; Распоряжение СМ РСФСР от 25.04.1961 г. № 1871-р; Постановление СМ ТАССР от 07.10.1963 г. № 33; Постановление СМ ТАССР от 28.11.1963 г. № 41; Распоряжение СМ РСФСР от 04.04.1964 г. № 983-р; Постановление СМ ТАССР от 05.03.1965 г. № 10; Постановление СМ ТАССР от 26.08.1968 г. № 30; Распоряжение СМ РСФСР от 15.09.1972 г. № 1623-р; Распоряжение КМ РТ от 18.04.2011 г. № 543-р; Распоряжение КМ РТ от 29.03.2016 г. № 514-р; Распоряжение КМ РТ от 13.04.16 г. № 646-р; Распоряжение КМ РТ от 03.08.2017 г. № 1872-р; |
| | Иске-Казанское | 1-30, 52-57, 68-70, 79, 80, 86,87, 106-116, 118-148, 151-153, 164-186. | 7139 | |
| | Матюшинское | Кв. 1-7, 10-16, 21-25, 31-33, 39-43, 46, 49, 51, 54, 55, 58, 59, 62, 66,73, 81, 83, 86, 87, 89-92, 94-95; части кв. 9,20,47,48, 50, 52,53, 56, 57, 60, 61, 63-65, 67-72, 77, 79, 80, 82, 85. | 5754 | |
| | Столбищенское | 1-5, 11-39, 41-120, часть кв.40. | 7532 | |
| | Всего | | 27313 | |
| 1.3. Ценные леса, всего в том числе: | | | 2302 | |
| а) запретные полосы лесов вдоль водных объектов | Высокогорское | - | - | |
| | Иске-Казанское | - | - | |
| | Матюшинское | Кв. 76,78; части кв. 47,48, 52,53, 56,57, 60, 64, 68, 69. | 81 | |
| | Столбищенское | | - | |

| Целевое назначение лесов | Участковое лесничество | Номера кварталов или их частей | Площадь, га | Основания деления лесов по целевому назначению |
|--|------------------------|--|-------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Всего | | 81 | |
| б) леса, имеющие научное или историческое значение | Высокогорское | Кв. 37-48, 60,61, 165; части кв.40, 168,169, 171. | 1692 | Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ»; Постановления КМ РТ от 12.12.1994 г. № 581; Постановление СМ ТАССР от 26.12.1986 г. № 649 |
| | Иске-Казанское | - | - | |
| | Матюшинское | - | - | |
| | Столбищенское | | - | |
| | Всего | | 1692 | |
| в) нерестоохраняемые полосы лесов | Высокогорское | - | - | Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ» |
| | Иске-Казанское | - | - | |
| | Матюшинское | Кв. 93; части кв. 50, 20, 38, 45, 63, 67, 70-72, 77, 79, 80. | 404 | |
| | Столбищенское | | - | |
| | Всего | | 404 | |
| г) леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах | Высокогорское | - | - | Приказ Рослесхоза от 16.06.2010 г. № 232 «Об отнесении лесов на территории РТ к ценным, эксплуатационным лесам и установлении их границ» |
| | Иске-Казанское | - | - | |
| | Матюшинское | - | - | |
| | Столбищенское | Часть кв.40 | 125 | |
| | всего | | 125 | |

Характеристика лесных и нелесных земель из состава земель лесного фонда на территории лесничества

Таблица 2.2.1 Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда лесничества

| Категория земель | Всего по лесничеству | |
|---|----------------------|--------------|
| | Площадь, га | % |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Общая площадь лесов | 29960 | 100 |
| 2. Лесные земли - всего | 28543 | 95,27 |
| 2.1. Земли покрытые лесной растительностью всего: | 28077 | 93,71 |
| в том числе лесные культуры | 7813 | 26,08 |
| 2.2. Земли, не покрытые лесной растительностью – всего: | 466 | 1,56 |

| Категория земель | Всего по лесничеству | |
|----------------------------------|----------------------|-------------|
| | Площадь, га | % |
| 1 | 2 | 3 |
| в том числе: | | |
| - несомкнутые лесные культуры | 259 | 0,86 |
| - питомники и лесные плантации | 77 | 0,26 |
| - редины | 17 | 0,06 |
| - гари | - | - |
| - погибшие лесные насаждения | 10 | 0,03 |
| - вырубки | 31 | 0,11 |
| - прогалины, пустыри | 72 | 0,24 |
| 3. Нелесные земли - всего | 1417 | 4,73 |
| в том числе | | |
| - пашни | 6 | 0,02 |
| - сенокосы | 42 | 0,14 |
| - пастбища | 1 | |
| - воды | 52 | 0,17 |
| - сады | 71 | 0,24 |
| - дороги, просеки | 313 | 1,04 |
| - усадьбы и прочие объекты | 373 | 1,25 |
| - болота | 164 | 0,55 |
| - пески | 16 | 0,05 |
| - прочие земли | 379 | 1,27 |

Распределение общей площади лесничества по категориям защитности лесов представлено в таблице 2.2.2.

Таблица 2. 2.2 Распределение лесного фонда на категории защитности лесов, площадь, га

| Категория защитности | Площадь, га | Удельный вес, % |
|--|--------------|-----------------|
| Памятник природы | 90 | 0,3 |
| Лесопарковая часть зеленой зоны | 13061 | 49,6 |
| Запретные полосы лесов, защищающие нерест ценных промысловых рыб | 143 | 0,6 |
| Защитные полосы вдоль железных и автодорог | 1165 | 4,4 |
| Лесохозяйственные части зеленых зон | 11897 | 45,1 |
| Итого: | 26356 | 100 |

Преобладает категория «лесопарковая зона», которая составляет 49,6% всей площади. На лесохозяйственную часть приходится 45,1%. 9574 га леса возможны для эксплуатации, 36% площади лесничества.

2.2 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и полнотам

Доминирующее положение занимают сосновые насаждения, на долю которых приходится 45,7 % покрытой лесом площади.

Из мягколиственных пород наиболее распространены береза и липа по 15,7%.

Распределение площади покрытых лесом земель по классам бонитета показано в табл. 2.3.1.

Таблица 2.3.1 Распределение площади покрытых лесом земель по классам бонитета

| Преобладающая порода | Классы бонитета | | | | | | | | | ИТОГО |
|-----------------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|-------------|----------|---|----|----|--------------|
| | 1б | 1а | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5а | 5б | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| сосна | 45 | 2802 | 8027 | 784 | 10 | - | - | - | - | 11713 |
| ель | - | - | 230 | 96 | - | - | - | - | - | 326 |
| лиственница | - | 46 | 68 | - | - | - | - | - | - | 114 |
| Итого хвойн: | 45 | 2848 | 8370 | 880 | 10 | - | - | - | - | 12153 |
| дуб | - | - | 89 | 3154 | 255 | - | - | - | - | 3498 |
| дуб н/с | - | - | - | 27 | 186 | - | - | - | - | 213 |
| клен | - | - | - | 12 | 10 | - | - | - | - | 22 |
| вяз | - | - | - | 2 | 80 | - | - | - | - | 82 |
| Итого т/листв: | - | - | 89 | 3195 | 531 | - | - | - | - | 3815 |
| береза | - | 249 | 4552 | 954 | 10 | - | - | - | - | 5765 |
| осина | - | - | 802 | 906 | 19 | - | - | - | - | 1727 |
| ольха серая | - | - | - | 51 | 100 | - | - | - | - | 151 |
| ольха черная | - | - | - | - | 16 | - | - | - | - | 16 |
| липа нектар. | - | - | - | 4107 | 628 | 5 | - | - | - | 4740 |
| тополь культ | - | - | 1 | 31 | - | - | - | - | - | 32 |
| ива | - | - | - | 2 | 7 | - | - | - | - | 9 |
| Итого м/листв | - | 249 | 5355 | 6051 | 780 | 5 | - | - | - | 12440 |
| тальник | - | - | - | 31 | 89 | - | - | - | - | 120 |
| Всего по л-ву | 45 | 3097 | 13814 | 10157 | 1410 | 5 | - | - | - | 28528 |

Древостои отличаются высокой производительностью.

Хвойные, а также березовые насаждения имеют средний бонитет выше I класса. Осиновые насаждения имеют средний бонитет 1,3. Дубовые и липовые леса соответственно имеют средний класс бонитета - 2,0 и 2,1.

В целом по лесхозу преобладают насаждения высших бонитетов, составляющие 69,9 %; древостой II и III бонитетов занимают 30,1 % от покрытой лесом площади.

Из приведенных в таблице 2.3.2 данных можно сделать следующие выводы:

а) насаждения лесничества характеризуются высокой полнотой, средняя полнота составляет - 0,73;

б) наиболее высокополнотными являются лиственничные насаждения с полнотой 0,84, а также сосняки и березняки со средней полнотой соответственно 0,79 и 0,73;

в) средняя полнота основных лесобразующих пород колеблется от 0,73 до 0,79;

г) в целом по лесничеству преобладают насаждения с полнотой 0,7 - 0,8, составляющие 50,7 % от покрытой лесом площади, высокополнотные насаждения занимают 19,8 %.

Таблица 2.3.2. Распределение покрытой лесом площади и общих запасов насаждений по преобладающим породам и классам возраста

| Преобладающая порода | Классы возраста | | | | | | | | | | | | ИТОГО |
|----------------------|-----------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-----------|--------|-----------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 и выше | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| сосна | 304/15,1 | 3100/649,7 | 2338/650,1 | 2288/769,6 | 1320/454,8 | 1070/377,9 | 1272/490,9 | 16/6,5 | 7/4,4 | | | | 1171,5/3417,0 |
| ель | 186/5,8 | 46/4,3 | 9/1,8 | 13/4,2 | 65/20,1 | 6/1,8 | 2/0,5 | | | | | | 327/38,5 |
| лиственница | 28/2,3 | 30/5,0 | 49/14,0 | 8/2,8 | | | | | | | | | 115/24,1 |
| Итого: | 518/23,2 | 3176/659,0 | 2396/665,9 | 2309/776,6 | 1385/474,9 | 1076/379,7 | 1274/491,4 | 16/6,5 | 7/2,4 | | | | 12157/3479,6 |
| дуб | 11/0,2 | 48/4,4 | 1191/163,0 | 1577/273,6 | 527/105,5 | 128/24,7 | 16/2,8 | | | | | | 3498/574,2 |
| дуб н/с | | | | | 1/0,1 | 42/6,4 | 45/7,0 | 108/18,2 | 17/3,3 | | | | 213/35,0 |
| клен | | 6/0,3 | 12/0,7 | 2/0,2 | 3/0,3 | | | | | | | | 23/1,5 |
| вяз | | 4/0,2 | 6/0,2 | 8/0,7 | 36/3,6 | 12/1,2 | 6/0,6 | 10/1,0 | | | | | 82/7,5 |
| Итого: | 11/0,2 | 58/4,9 | 1209/163,9 | 1587/274,5 | 567/109,5 | 182/32,3 | 67/10,4 | 118/19,2 | 17/3,3 | | | | 3816/618,2 |
| береза | 95/1,6 | 52/3,5 | 276/26,5 | 487/66,5 | 1030/167,3 | 1162/249,4 | 1328/303,7 | 897/219,0 | 385/98,4 | 55/14,1 | | | 5767/1150,0 |
| лиственница | 28/2,3 | 30/5,0 | 49/14,0 | 8/2,8 | | | | | | | | | 115/24,1 |
| Итого: | 518/23,2 | 3176/659,0 | 2396/665,9 | 2309/776,6 | 1385/474,9 | 1076/379,7 | 1274/491,4 | 16/6,5 | 7/2,4 | | | | 12157/3479,6 |
| дуб | 11/0,2 | 48/4,4 | 1191/163,0 | 1577/273,6 | 527/105,5 | 128/24,7 | 16/2,8 | | | | | | 3498/574,2 |
| ольха ч | | | 4/0,3 | 8/0,5 | | | 4/0,4 | | | | | | 16/1,2 |
| липа н. | 35/0,9 | 51/3,3 | 44/5,1 | 59/10,5 | 339/77,5 | 652/172,6 | 970/284,8 | 1540/484,0 | 774/244,8 | 260/4,1 | 15/4,1 | | 4739/1376,9 |
| тополь к | 10/0,1 | | | 3/0,4 | 2/0,5 | 8/2,3 | 6/1,7 | 2/0,5 | | 1/0,5 | | | 32/6,0 |
| ива | 3/0,1 | 5/0,2 | 1/0,1 | | | | | | | | | | 9/0,4 |
| тальник | | | 3 | | 83/0,6 | | | | | 35/0,4 | | | 121/1,0 |
| Итого: | 204/3,8 | 134/8,2 | 381/37,4 | 688/98,4 | 1777/307,9 | 2491/578,6 | 2817/715,4 | 2536/727,2 | 1167/345,5 | 352/104,5 | 15/4,1 | | 12562/2931,0 |
| Всего: | 733/27,2 | 3368/672,0 | 3984/867,2 | 4582/1149,5 | 3727/892,2 | 3748/990,4 | 4158/1217,2 | 2669/752,9 | 1191/531,2 | 353/104,4 | 15/4,1 | | 28535/7028,3 |

Таблица 2.3.3. Распределение покрытой лесом площади по преобладающим и породам и полнотам

площадь – га

| Преобладающая порода | Полнота | | | | | | | | Итого |
|------------------------------|-----------|------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| сосна | 42 | 139 | 438 | 1267 | 3270 | 3176 | 2009 | 1372 | 11713 |
| ель | | 23 | 26 | 45 | 90 | 71 | 35 | 36 | 326 |
| лиственница | | | 11 | 8 | 9 | 58 | 27 | 1 | 114 |
| Итого хвойные | 42 | 162 | 475 | 1320 | 3369 | 3305 | 2071 | 1409 | 12153 |
| дуб | 12 | 130 | 449 | 1473 | 1334 | 88 | 8 | 4 | 3498 |
| дуб н/с | | | 23 | 95 | 87 | 8 | | | 213 |
| клен | | 2 | | 18 | 1 | | 1 | | 22 |
| вяз | 3 | 32 | 30 | 16 | 1 | | | | 82 |
| Итого т/листв. | 15 | 164 | 502 | 1602 | 1423 | 96 | 9 | 4 | 3815 |
| береза | 14 | 90 | 298 | 1219 | 2407 | 1443 | 226 | 68 | 5765 |
| осина | 4 | 15 | 116 | 222 | 831 | 408 | 100 | 31 | 1727 |
| ольха серая | 1 | 11 | 20 | 78 | 40 | 1 | | | 151 |
| ольха чёрная | | 4 | 4 | 8 | | | | | 16 |
| липа нектарн | | 50 | 151 | 1015 | 2424 | 849 | 198 | 53 | 4770 |
| тополь культ. | | | | 11 | 15 | 6 | | | 32 |
| ива | | 6 | | 1 | 1 | 1 | | | 9 |
| итого м/листв. | | 176 | 589 | 2554 | 5718 | 2708 | 524 | 152 | 12440 |
| тальник | | | 3 | 110 | 4 | 3 | | | 120 |
| Всего по лесничеству: | 76 | 502 | 1569 | 55855866 | 10514 | 6112 | 2604 | 1562 | 28528 |

2.3 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

Принятая при лесоустройстве схеме типов леса разработана Казанской лесоустроительной экспедицией и Татарской лесной опытной станцией в 1979 году.

Установленные при таксации типы леса объединены в следующие группы типов леса по сходству намечаемых хозяйственных мероприятий: сосняки лишайниково-мшистые A_{1-2} (сосняк лишайниково-мшистый); сосняки зеленомошниковые A_{2-3} , B_{2-3} (сосняк мшистый (брусничник), сосняк – черничник, березняк сосновый, осинник осоковый); сосняки сложные C_{2-3} (сосняк кустарниковый, сосняк липовый, березняк осоковый); сосняк лещиновый D_{2-3} (сосняк лещиновый); сосняк кленовый D_1 (сосняк кленовый); сосняк еловый C_{2-3} (сосняк еловый); ельники сложные C_{2-3} (ельник кисличник, ельник липовый, ельник приручьевый (лог); ельник дубовый D_{2-3} (ельник дубовый); дубравы сухие кленовые D_{0-1} (дубняк вишняковый, дубняк холмовый, дубняк кленово-березовый, липняк кленовый, березняк кленовый, осинник кленовый, кленник холмовый); дубравы свежие кленово- липовые D_{2-3} (дубняк кленово-липовый, дубняк осоковый; дубняк папоротниковый, липняк травяной, березняк ясенниковый, осинник ясенниковый, кленник дубовый); дубравы влажные припойменные C_{3-4} (дубняк припойменный, березняк таволговый); вязовники D_4 (вязовник припойменный); ольшанники таволговые B_4 , C_4 (ольшанник таволговый); осокорники C_4 .

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Корневая губка – вызывает пеструю корневую и комлевую гниль хвойных пород. Ареал корневой губки охватывает леса умеренного и частично субтропического поясов всех континентов земного шара. Во многих странах поражение насаждений корневой губкой считается самым вредоносным заболеванием леса, а разработка мер борьбы с ней – важнейшей проблемой лесозащиты.

Корневая губка может заражать многие хвойные и лиственные породы и кустарники, однако лиственные породы мало страдают от поражения грибом. Она опасна лишь для хвойных пород, а среди них – особенно для сосны, ели, пихты и лиственницы. Поражая корневую систему, вызывая ее разрушение и отмирание, корневая губка приводит к ослаблению и усыханию деревьев, повышает их ветровальность. У сосны развитие болезни чаще всего ограничивается разрушением корней. В связи с этим гниль редко обнаруживается на срезах пней, и для ее определения необходимо исследовать корневую систему. По мере отмирания корневой системы нарушается водный баланс дерева, резко падает интенсивность фотосинтеза, в хвое уменьшается содержание хлорофилла и углеводов, снижается активность ферментов, а также влажность древесины и хвои. При поражении сосны ослабление дерева достаточно отчетливо проявляется в состоянии кроны. Первыми признаками ослабления является уменьшение прироста, наличие укороченных майских побегов, на которых образуется укороченная хвоя. Значительная часть старой хвои опадает, и крона постепенно изреживается, становится сквозистой, ажурной, оставшаяся на побегах хвоя имеет вид кисточек, она бледнеет и утрачивает блеск. Такие деревья хорошо заметны среди здоровых. Наконец, хвоя начинает постепенно желтеть, а затем полностью засыхает. Корневая губка встречается почти во всех типах лесорастительных условиях, однако наиболее сильное развитие болезни и наибольший вред от нее наблюдается при поражении насаждений высоких бонитетов в свежих условиях местопроизрастания. Поражаются насаждения разного возраста.

Наиболее благоприятные для развития болезни наступают после смыкания насаждений. Заражение деревьев может происходить уже в первом классе возраста, но признаки поражения начинают обнаруживаться чаще всего в насаждениях 2 класса возраста. При большом количестве очагов и активном развитии болезни уже к 3-4 классам возраста может наблюдаться сильная изреженность древостоя. Разновозрастные насаждения страдают от заболевания меньше, чем одновозрастные. Самосев хвойных пород, появляющийся в очагах корневой губки, также частично заражается грибом и погибает.

Корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. str.) встречается на более чем 200 видах древесных растений и считается опасным возбудителем корневой гнили, особенно в насаждениях сосны и ели северных умеренных широт (*Heterobasidion annosum*, 1998; Heydeck, 2000). Особую опасность корневая губка представляет на площадях, вышедших из под длительного сельскохозяйственного пользования [1, 12]. В большей степени, это проявляется на старопашотных землях с нарушенной структурой почвы и сформированной подплужной подошвой. При достижении корнями сосен уплотненного горизонта развивается поверхностная корневая система, что создает в дальнейшем благоприятные условия для развития патогена (Артюховский, 2000). Деревья становятся более чувствительными к любым климатическим аномалиям (в первую очередь, к засухе), понижается устойчивость к биотическому воздействию, в т.ч. к корневой губке. Даже на рекультивируемых территориях с отвалами промышленного происхождения в последние десятилетия в Германии отмечено возрастание опасности гибели сосновых древостоев от корневой губки (Heinsdorf, Heydeck, 1998). В настоящее время приняты практические рекомендации с требованием - не проводить закладку хвойных культур на площадях из-под с.-х. пользования (Heydeck, 2000) [2, 12].

Больше всего от заболевания страдают чистые хвойные насаждения, особенно сосновые культуры, созданные на бывших пашнях, пустырях или выруб-

ках после рубки насаждений, пораженных корневой губкой. Более сильное развитие болезни и усыхание культур, созданных на бывших пахотных землях, объясняется разными причинами, в том числе наличием на таких участках уплотненного подпахотного слоя, препятствующего нормальному развитию глубинных корней, что приводит к ослаблению деревьев, снижению устойчивости. К тому же массовое отмирание корней, начиная с жерднякового возраста, создает благоприятные условия для накопления инфекций в почве. Этому способствует также неустойчивость водного режима, более низкое по сравнению с лесными почвами содержание гумуса, азота, калия и других элементов питания, отсутствие или меньшее количество микроорганизмов - антагонистов корневой губки, свойственных лесным почвам. Все эти факторы обуславливают более сильное заражение, интенсивное развитие гнили в корнях и быстрое распространение болезни в пределах насаждения.

В естественных насаждениях сосны заболевание встречается реже. Ель и пихта сильно поражаются корневой губкой не только в культурах, но и в естественных лесах. Смешанные хвойно-лиственные насаждения всегда более устойчивы к болезни, что следует учитывать при лесоразведении. Чрезмерная густота насаждений, особенно чистых, при наличии в почве тесно переплетающихся и сросшихся корней способствует распространению гриба и быстрому развитию очага. Поэтому своевременное проведение рубок ухода имеет большее значение. В лесах зеленых зон городов, в условиях лесопарков развитию очагов корневой губки способствуют чрезмерные рекреационные нагрузки, следствием которых является повреждение корней, уплотнение и ухудшение аэрации почвы, что в свою очередь влечет за собой ослабление и отмирание корней и создает условие для перехода гриба от сапрофитного питания на древесных к паразитизму на живых деревьях.

Корневая и комлевая гниль, вызываемая корневой губкой является наиболее важной у хвойных пород, особенно у ели. Она встречается также у лиственных пород. Вызывающий ее гриб *Heterobasidion annosum* известен у большин-

ства наших лесных древесных видов и даже у кустарничков, таких как черника, водяника и вереск (Ролл-Хансен и др., 1998). Здоровые корни обычно заражаются от пораженных корней там, где те и другие находятся в контакте или срослись вместе. Такое заражение особенно успешно происходит, если корни ослаблены, например, засухой.

Контакт и даже срастание корней - явление обычное. Гриб может легко распространиться от дерева к дереву через такие корни, особенно при благоприятных для него условиях. При отмирании деревьев в древостое постепенно появляются малые или большие "окна". В культурах сосны обыкновенной в западной Норвегии такие "окна" особенно характерны там, где использовались семена из внутренней части страны.

Условия произрастания во многом являются определяющими в развитии корневой губки, проявлении её патогенности (*Heterobasidion annosum*, 1998). Например, в большей степени корневая губка повреждает ельники черничные (35,0 %) (Лебедев, Иванова, 2000). Далее в порядке уменьшения встречаемости корневой гнили образуется ряд: 23,0 – ельники брусничный и логовой; 17,5 % - ельник долгомошный. В лесах на северо-западе провинции Онтарио на менее дренированных участках поражение корневой гнилью оказалось ниже, чем хорошо дренированных (Whitney et. al., 2002).

Наибольшую опасность для чистых сосняков ЕТР представляют корневая губка и стволовые вредители - шестизубый и вершинный короеды (Манаенков, Зюзь, 1996). Залповому нападению короедов сосна способна противостоять только в особо благоприятных условиях водного и минерального питания. Крайняя неравномерность размещения очагов усыхания в изученных древостоях позволила сделать предположение о наличии фактора, определяющего снижение устойчивости сосновых древостоев к корневой губке.

Гибели деревьев предшествует снижение радиального прироста, однако это снижение, во всяком случае, первоначально идет синхронно со всеми другими группами деревьев. В то же время в литературе отмечено, что корневая

губка, вызывающая корневую комлевую гниль у деревьев ели, не влияла на радиальный прирост (Евдокимов, 2007). Было сделано предположение, что это связано с тем, что гниль находится в начальной стадии развития и не затрагивает важные наружные участки ствола дерева.

Сосняки в Республике Татарстан (РТ) занимают 16% территории гослесфонда, из них 80% составляют культуры, созданные в последние 60 лет. Сосна относится к породам, устойчивым к недостатку влаги, но длительные периоды засухи переносятся ею тяжело. Не стало исключением лето 2010 г., который по температурному режиму был аномально жарким и сухим. Причиной усыхания явились: в Предкамье – повреждение корневой губкой, в Возвышенном Закамье – создание загущенных культур сосны на маломощных дерново-карбонатных почвах. Засуха 2010 г. ухудшила состояние сосняков во всех лесорастительных зонах РТ. Прошедшее после 2011 г. лесоустройство только в 7 лесничествах выявило, что лесные культуры сосны по причине засухи 2010 г. погибли или находятся в неудовлетворительном состоянии на площади более 1000 га. При анализе зависимости степени ослабления насаждения от возраста выявлено, что степень ослабления насаждения выше в Возвышенном Закамье у молодняков 1-го и 2-го класса возраста, в Предкамье большая площадь с наличием усыхания приходится на средневозрастные. В Предкамье сильнее пострадали сосняки в условиях А2 и В2, в Закамье – Д1. Степень ослабления сосны в зависимости от участия в составе: большая часть древостоев с наличием усыхания (73%) относятся к чистым. Распределение деревьев сосны по диаметру: погибшие деревья образуют ряд распределения с двумя вершинами – происходит отпад не только деревьев угнетенных, но и господствующих, что вызвано действием патогена. Анализ естественного возобновления показал, что оно приурочено к прогалинам, образующимся при куртинном усыхании сосны. В Предкамье состав подраста формируется из трех пород – сосны, березы и осины, в Возвышенном Закамье – из березы, дуба, липы и клена [16].

По С.Ф. Негруцкому [11], очаг корневой губки – это групповое поражение деревьев с явно выраженным патологическим ослаблением и усыханием деревьев, сопровождающимся ветровалом. Очагом корневой губки считается [9] весь выдел, в котором обнаружены пораженные деревья. Площадь, занятая группой (куртиной) ослабленных, усыхающих и усохших деревьев, называется очагом усыхания.

Корневой губкой чаще всего поражаются лесные культуры, созданные на старопахотных землях. В.Г. Стороженко и И.Г. Вишневская [11] выделяют в них очаги инфекции – участки культур, в которых возбудитель болезни обладает патогенностью, позволяющей ему поражать живые деревья.

Естественные сосновые древостои поражаются корневой губкой меньше, поскольку они чаще всего формируются как разновозрастные насаждения. По данным многолетних исследований В.Г. Стороженко [12], в разновозрастных лесах естественного происхождения сосна обыкновенная в возрасте до 40 лет практически не поражается гнилевыми болезнями, в возрасте 40...80 лет отмечаются лишь единичные поражения.

Проведенные некоторыми авторами исследования показывают, что в очагах корневой губки имеется определенное количество деревьев сосны без признаков ослабления, которые могут располагаться в любом месте очага. Так, на приведенной в монографии С.Ф. Негруцкого [11] схеме многолетнего очага корневой губки внешне здоровые деревья сосны располагались по периферии очага. О.Н. Гусева также отмечает, что по периметру хронически действующих очагов усыхания сохраняются хорошо развитые деревья. В то же время указывают на наличие устойчивых к болезни деревьев в центре очага. Такие деревья могут быть тем генетическим потенциалом, который будет способствовать естественному возобновлению леса в очагах корневой губки. Это особенно актуально в связи с тем, что искусственные посадки сосны чаще, чем самосев, подвергаются поражению этим дереворазрушающим грибом. Устойчивость лесных культур к поражению корневой губкой может повышаться в связи с посте-

пенно происходящим процессом развития флористического разнообразия на лесокультурной площади [2–6].

Но появление такого разнообразия в чистых культурах в виде живого напочвенного покрова, самосева древесно-кустарниковых пород во многом определяется лесорастительными условиями. Известно, что в сосняках лишайниковых процесс формирования флористического разнообразия идет очень медленно. Кроме того, в этих типах леса и сама возможность появления очагов корневой губки минимизирована [8, 9, 13]. Так, С.Ф. Негруцкий отмечает, что в насаждениях сосны низких бонитетов, произрастающих на бедных сухих почвах, распространение гриба практически не бывает значительным. В [11] также указывается на то, что поражению корневой губкой сильнее всего подвержены хвойные породы, произрастающие в наиболее продуктивных типах леса.

В более благоприятных местообитаниях процесс формирования флористического разнообразия идет гораздо активнее. Но в этих условиях происходит жесткая конкурентная борьба, и культуры сосны быстро заглушаются самосевом и порослью лиственных пород, что требует проведения рубок ухода.

При наличии в очагах корневой губки деревьев без признаков поражения патогеном можно предположить, что при благоприятных почвенно-климатических условиях и достаточном количестве здоровых семян вполне возможно естественное возобновление сосны, успешность которого будет зависеть от множества факторов биотического и абиотического характера. При этом предложено рассматривать два варианта развития ситуации.

Первый вариант характерен для сосняков, растущих на богатых почвах с большим разнообразием подлеска, сопутствующих древесных пород и травянистого покрова. Типы леса сложные, разнотравные с преобладанием злаковых растений и др. При развитии очагов корневой губки в этих условиях, следствием чего является распад древостоя, в образующихся окнах полога может появиться самосев таких лиственных пород, как клен остролистный, липа мелколистная, дуб черешчатый, лещина обыкновенная. При наличии в составе древо-

стоя березы и осины кроме самосева этих пород после рубки возможно появление и их поросли. В таких условиях самосев сосны, даже при наличии достаточного количества семян, не всегда сможет сформировать благонадежный подрост из-за высокой конкуренции с дерновыми злаками и листовым самосевом. В подобных лесорастительных условиях на площади очага корневой губки может произойти смена сосны на листовые породы с единичным участием коренной породы.

Во втором варианте – при произрастании сосняков на более бедных почвах (сосняки брусничники, черничники, зеленомошники и др.) – в окнах полога при распаде древостоя сосны в очагах корневой губки наряду с листовым может сформироваться сосновый, а иногда и дубовый подрост. Сохранению такого подростка способствует регулярное проведение рубок ухода в целях предотвращения заглушения сосны и дуба другими листовыми породами. Постепенно на таких участках может восстановиться сосновый древостой с частичным участием дуба или других листовых пород.

Поскольку зарастание распадающихся очагов корневой губки листовыми породами является часто происходящим естественным процессом смены пород, то с точки зрения возобновления леса коренными породами этот процесс не представляет значительного практического интереса. Гораздо важнее возможность появления и сохранения в очагах корневой губки самосева сосны и дуба.

Полученные результаты показывают, что средний объем дерева в очагах корневой губки несколько ниже, чем в контроле: в сосняке черничном соответственно 0,13 и 0,15 м³, в сосняке снытьево-осоковом – 0,13 и 0,16 м³ и в сосняке злаково-мелкотравном – 0,14 и 0,17 м³. Что касается средних объемов деревьев по отдельным категориям состояния, то в очагах объем дерева в I категории состояния (0,18 м³) в сосняке черничном в 3,6 раза больше, чем в VI категории состояния (0,05 м³); в контроле – в 2,4 раза. В сосняке снытьево-

осоковом средний объем дерева I категории состояния в очагах в 4 раза больше, чем в VI категории состояния, в контроле эти различия меньше – в 2,75 раза.

В сосняке злако-мелкотравном средний объем дерева в очагах в I категории состояния в 3,5 раза больше, чем в VI категории, в контроле – в 2,88 раза.

При сравнении средних объемов деревьев по видам очагов можно констатировать следующее. В контроле средний объем дерева несколько больше, чем аналогичный показатель во всех исследованных очагах болезни. По мере усиления развития очага от возникающего к затухающему средний объем дерева уменьшается по всем обследованным типам леса.

Анализ полученных данных показывает, что при одинаковой средней площади контрольных пробных площадей и очагов корневой губки в сосняке черничном запас древесины в контроле (18,55 м³) превышает средний запас древесины в очагах (12,90 м³) в 1,4 раза. Средний запас древесины в этом типе леса в I категории состояния превышает аналогичный запас в VI категории состояния в 13,2 раза. В сосняке снытьево-осоковом средний запас древесины в контроле превышает средний запас в очаге в 1,4 раза, средний запас древесины в I категории состояния превышает запас в VI категории в 19,7 раза. В сосняке злако-мелкотравном соответствующие показатели равны 1,4 и 18,9.

В контроле средний запас древесины в сосняке черничном в I категории состояния превышает запас в VI категории в 414 раз, в сосняке снытьево-осоковом – в 512, и в сосняке злаково-мелкотравном – в 602 раза.

Средний запас древесины в очагах постепенно уменьшается по мере развития их от возникающего к затухающему очагу. Эта тенденция характерна для всех исследованных типов леса. Например, в сосняке черничном средний запас древесины в возникающем очаге – 16,92 м³, в сосняке снытьево-осоковом – 20,13 м³, в сосняке злаково-мелкотравном – 20,89 м³; в действующем очаге эти показатели соответственно равны 12,19; 14,81; 15,08 м³; в затухающем очаге – 9,59; 10,70 и 11,06 м³.

Таким образом, можно констатировать, что активизация развития корневой губки в очагах приводит к постепенному перераспределению количества деревьев и запаса древесины по категориям состояния в очагах. Так, если в контроле основное количество деревьев (94,7 % в Счрн, 94,0 % в Сснос, 97,2 % в Сзмтр) и основной запас древесины (96,1 % в Счрн, 95,7 % в Сснос, 98,2 % в Сзмтр) сосредоточены в I, II и III категориях состояния, то в очагах болезни происходит постепенное движение количества деревьев и запаса древесины в более низкие категории.

Особенно наглядно это перераспределение видно в действующем и затухающем очагах. Например, в действующем очаге в сосняке черничном количество деревьев в первых трех категориях составляет 62,2 % от общего числа деревьев в очаге, запас – 75,7 % от общего запаса в очаге, в сосняке снытьево-осоковом соответственно – 66,8 и 80,0 %, в сосняке злаково-мелкотравном – 66,4 и 78,9 %. В затухающем очаге в Счрн только 49,7 % деревьев и 67,1 % запаса древесины сосредоточены в первых трех категориях состояния, в Сснос – соответственно 48,9 и 66,9 %, в Сзмтр – 53,1 и 70,0 %.

В исследованных типах леса заметного влияния лесорастительных условий на перераспределение деревьев по категориям состояния не отмечено [18,19].

При посадке культур по площадям, вышедшим из-под леса, следует соблюдать 3 основных условия формирования устойчивых насаждений:

1. сохранность естественного возобновления;
2. максимальная сохранность лесорастительной среды на вырубках - технология обработки почвы, сохраняющая плодородие и структуру почвы, а также органические остатки для перегнивания;
3. максимальное сокращение запаса патогенных грибов и энтомофитов.

В частности рекомендуется соблюдать следующие требования.

- На вырубках с сохраненным подростом главной породы, способным обеспечить в будущем её преобладание в составе, посадка культур не производится.

- На вырубках, заросших лиственными породами, проводится посадка хвойных крупномером по подготовленной площади в количестве 3000 шт./га.

- На вырубках, вышедших из-под хвойного леса, с небольшим запасом патогенных грибов и энтомовредителей хвойных пород, желательно вводить в создаваемые культуры примесь лиственных пород, до 5 единиц в составе, при 2-3 тыс. шт./га хвойного подроста.

- При лесовосстановлении на вырубках с пнями, зараженными корневой губкой, следует содействовать локализации инфекции путем введения в хвойные культуры примеси лиственных пород, причем, предпочитать породы, препятствующие росту корневой губки, а также соблюдать определенные требования к технологии создания лесных культур (представленные там же).

- При зараженности пней в слабой и средней степени примесь лиственных пород должна быть тем больше, чем больше было в составе предшествующего древостоя хвойных пород (а значит и возможных очагов инфекции корневой губки). Определение долевого участия сосны в составе культур рекомендуют обосновывать степенью пораженности участка корневой губкой: при слабой степени - доля сосны составит 70%, средней - до 50%, сильной - не более 30% (8).

- После вырубки очагов сильной степени зараженности, для большей эффективности защиты, следует оставлять участок под самозаращивание при наличии лиственного возобновления или искусственного заращивания лиственными породами. Введение хвойных пород осуществляется только после того, как инфекционный фон патогенных грибов, возбудителей гнилей деревьев нейтрализуется сапротрофной микрофлорой, т.е. после полного разложения пней, оставшихся на вырубке. В зависимости от диаметра пней этот срок определяется периодами от 10 до 40 лет. Пустующие земли, не нарушенные пахо-

той, имеют органический горизонт с определенным грибным и бактериальным комплексом, в состав которого входят и антагонисты патогенных видов грибов. На таких землях возможны культуры хвойных пород, но с обязательной примесью лиственных в составе не менее 5 единиц. Сельхозугодья (земли, вышедшие из-под пашни), имеющие органический горизонт со слабыми защитными свойствами, должны пройти период восстановления. Для этого проводится выращивание на них лиственных пород в течение одного жизненного цикла (как для лесосек с минерализованным почвенным покровом), с последующей постепенной сменой их сначала на лиственно-хвойные насаждения, а в дальнейшем с реконструкцией этих древостоев в направлении оптимизации их состава. При создании культур допускается примесь в составе двух - трех единиц хвойных пород.

Требования к технологии создания культур, способствующие повышению устойчивости культур к корневой губке.

- При наличии инфекции в пнях необходимо применять сплошную корчевку пней или уменьшать её количество путем использования ксилотрофных грибов - антагонистов и конкурентов корневой губки. Рекомендуется (9) наносить на пни следующие культуры грибов - деструкторов древесины: окаймленный трутовик (*Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst.) и пениофора гигантская (*Peniophora gigantea*, Mass.), а также деревоокрашивающие грибы р.Триходерма (*Trichoderma* sp). При отсутствии готовых биопрепаратов (типа триходермин) в продаже, а также ему подобных в Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ (10), можно использовать водную суспензию плодовых тел трутовиков и водную суспензию чистой культуры грибов, в том числе триходермы.

- При приготовлении лабораторных препаративных форм для чистых культур грибов местных штаммов, рекомендуются (11) следующие питательные среды: опилки разных древесных пород с добавкой молотой еловой коры, увлажненные слабым раствором сахара; - опилки разных древесных пород,

увлажненные дистиллированной водой; - пшенная крупа с добавлением опилок, увлажненная дистиллированной водой. Норма расхода препаратов на сыпучих средах 2-3 куб. см, суспензии 10-20 мг на место инокуляции; при обмазке среза – 1,5 - 2,0 л на 100 пней. Титр для пениофоры - 600 тыс. шт./мл, для триходермы - 120-140 тыс. шт./мл. Лучшие результаты в центральной зоне смешанных лесов получены от применения на еловых пнях окаймленного трутовика, а на Украине - от применения на сосновых пнях пениофоры гигантской. Надпилы основания пня и корневых лап елей оказывают стимулирующее воздействие на прорастание грибов. Инокуляцию пней зимней рубки лучше проводить в июне. При использовании ксилотрофных грибов в целях защиты леса надо соблюдать осторожность и контролировать распространение их в ослабленных насаждениях.

- При подборе хвойной породы необходимо учитывать условия местопроизрастания.

- Тип смешения хвойных пород с лиственными следует корректировать и при посадке, и при рубках по формированию устойчивого древо- Отрицательной практикой является создание сосновых культур по “еловым” условиям произрастания. Такие сосновые культуры не могут быть экологически устойчивыми. Для смешения с хвойными предпочтительны следующие лиственные породы: дуб черешчатый, дуб краснолистный, белая акация, клен остролистный, явор, липа мелколистная, береза бородавчатая, рябина, лещина, ива козья, шелюга и другие.

- Желательно сохранять или вводить в состав актиноризные растения (ольха, облепиха, лох). Актиномицеты, содержащиеся в клубеньках этих растений, снабжают почву азотом и сдерживают рост грибных патогенов. Введение в культуры сосны ольхи серой в центральной зоне смешанных лесов в составе 2-3 единиц уменьшает зараженность насаждений корневой губкой в 2 раза (12).

- Чтобы сберечь ель от ран - мест проникновения инфекции корневой губки, в культурах следует планировать технологические коридоры в виде двух

рядов лиственных пород и одного ряда кустарников между ними, который вырубается при первой рубке ухода, а лиственные породы защищают смежные ряды ели от травм при проходах техники.

- Рекомендуется создавать опушки из лиственных древесных пород и кустарников.

- При создании лесных культур необходимо стремиться к применению посадочного материала, выращенного из семян деревьев сосны и ели, устойчивых к корневой губке. Использовать высококачественный посадочный материал с развитой корневой системой и микоризой.

- Содействовать микоризообразованию и формированию компонентов лесной среды рекомендуется путём внесения смеси почвы и разложившейся подстилки, собранной в устойчивых к корневой губке насаждениях (100 г в каждое посадочное место), а также путем внесения в почву культур или препаратов местных грибов микоризообразователей (Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах европейской части России, Пушкино 2001).

3.2 ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.2.1 Программа исследований

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

1. Поиск научной информации по состоянию изученности вопроса.
2. Проведение полевых исследований.
3. Математическая обработка полученных результатов.
4. Обобщение результатов опыта.

3.2.2 Методика исследований

Первоначальное обследование участков проводили глазомерно-таксационным способом. Для исследований были подобраны 2 квартала № 61 и 96, в которых были заложены пробные площади. По углам каждой пробной площади поставили временные колышки. После заложения пробной площади, произвели детальное описание насаждений: выполнили сплошной пересчет деревьев с указанием породного состава, диаметра, высоты и состояния.

В ходе исследований были произведены следующие расчеты: диаметр дерева на высоте 1,3 м, наличие семеношения и оценка древостоя.

Согласно “Рекомендации по борьбе с корнево губкой сосны в центральной зоне.....” (1976 ВНИИЛ) предлагается различать следующие степени ослабления и зараженности древостоя:

слабую- ослаблено и заражено 10% деревьев; усыхающие единичны;

среднюю – ослаблено и заражено от 11-20% деревьев, или наблюдается отмирание небольшими куртинами при наличии до 4 окон на 1 га;

сильную – ослаблено и заражено от 21-40% деревьев, или имеется много куртин усыхания;

очень сильную – ослаблено и заражено более 40% деревьев, куртины усыхания создают общее диффузное усыхание.

Для учета естественного возобновления использовали методику Соколова П.А., Газизуллина А.Х., Пуряева А.С. [21]. Закладывали круговые пробные площади постоянного радиуса в пределах выдела. Размер для древостоев полнотой 0,7 и выше 400 м². Для этого использовали шнур длиной 11,28 м, который соответствует данной площади. Число круговых пробных площадей 6 шт, по 5 учетных площадок.

При учете подрост разделяют по высотным группам:

- мелкий – до 0.50 м; средний – 0,51-1,50 м; крупный – более 1,5 м.

Также учитывают его состояние по следующим оценкам:

1 – “Б” – благонадежный; – “Сом” – сомнительный; – “Н” – неблагонадежный; – “Сух” – сухой.

В соответствии с методикой полученные значения приводим к условному единому показателю:

мелкий -0,5; средний – 0,8; крупный – 1,0 и их суммирования.

Оценка состояния сосновых насаждений проводили путем перечета деревьев по категориям состояния с использованием специальной шкалы «О правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации (Постановление от 20-05- 2017 № 607. Москва).

3.2.3 Объекты исследований

Таблица 2.2. Характеристика объектов исследования

| Общий вид объекта | Характеристика |
|---|--|
|  | <p>Квартал 96, выдел 1, лесные культуры 10С+Б, возраст 44 года. Проведена реконструкция густых культур 1991 году, способ линейно-селекционный.</p> <p>Уборка каждые 3-х рядов. В зависимости от густоты интенсивность от 30-50%.</p> |
| | <p>Объект № 2.</p> <p>Квартал 60, выдел 3, лесные культуры 10С, возраст 48 лет. Проведена реконструкция густых культур, способ линейно-селекционный. Уборка каждые 2-х рядов. В зависимости от густоты интенсивность от 30-50%.</p> |

3.3. Результаты исследований

Губка корневая является одной из самых распространенных болезней хвойных насаждений Республики Татарстан. Доля участия губки корневой в общей площади очагов болезней составляет 7%.

Таблица 2.4.1 – Динамика площадей очагов губки корневой за 2018 год

| Лесничество | Площадь очагов, га | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--|--|-------------------------|--|---------------------------------|
| | на начало отчетного года | выявлено в отчетном году | проведено мероприятий | ликвидировано проведёнными мероприятиями | затухло под воздействием естественных факторов | на конец отчетного года | в том числе требует проведения санитарно-оздоровительных мероприятий | из них на арендованных участках |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Азнакаевское | 232,0 | | 17,0 | 17,0 | 3,7 | 211,3 | 211,3 | |
| Алькеевское | 25,1 | | | | 7,1 | 18,0 | 18,0 | |
| Альметьевское | 63,8 | | 5,0 | 5,0 | | 58,8 | 58,8 | |
| Арское | 13,8 | | | | | 13,8 | 2,4 | |
| Билярское | 3,6 | | | | | 3,6 | | |
| Болгарское | 46,4 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | | 46,4 | 40,1 | |
| Буинское | 32,9 | 160,1 | 15,5 | 15,5 | | 177,5 | 177,5 | |
| Бугульминское | 3,6 | 6,4 | | | 1,9 | 8,1 | 8,1 | |
| Елабужское | 22,1 | 197,8 | 44,0 | 44,0 | | 175,9 | 175,9 | |
| Заинское | 23,5 | | | | | 23,5 | | |
| Зеленодольское | 0,4 | 13,4 | 1,6 | 1,6 | | 12,2 | 11,8 | |
| Ислейгарское | 2,0 | | | | | 2,0 | 2,0 | |
| Кайбицкое | 160,6 | 134,2 | 69,1 | 69,1 | | 225,7 | 225,7 | |
| Камское | 300,7 | | 107,3 | 107,3 | | 193,4 | 193,4 | |
| Лаишевское | 221,8 | 109,1 | 127,6 | 127,6 | | 203,3 | 95,7 | |
| Лениногорское | 20,4 | | | | 13,3 | 7,1 | 7,1 | |
| Мамадышское | 269,2 | 56,0 | 88,0 | 88,0 | 80,9 | 156,3 | 144,9 | |
| Мензелинское | 39,1 | | | | | 39,1 | 39,1 | |
| Нурлатское | 8,9 | | 6,8 | 6,8 | | 2,1 | 2,1 | |
| Приволжское | 11,5 | | | | 5,2 | 6,3 | 6,3 | |
| Пригородное | 569,4 | 6,4 | 219,9 | 219,9 | | 355,9 | | |
| Сабинское | 81,7 | 11,0 | 44,3 | 44,3 | | 48,4 | 48,4 | |
| Всего | 2152,5 | 698,5 | 750,2 | 750,2 | 112,1 | 1988,7 | 1468,6 | |

Наибольшие очаги этой болезни находятся в ГКУ «Пригородное лесничество», ГКУ «Кайбицкое лесничество», ГКУ «Азнакаевское лесничество». В течение истекшего года в очагах губки корневой были проведены санитарно-оздоровительные мероприятия на площади 750,2 га, в результате чего было

ликвидировано около 35% площади очагов данного заболевания в лесном фонде Республики Татарстан.

Таблица 2.4.2 – Распределение участков лесных насаждений в очагах губки корневой по степени поражения насаждений в 2018 году

| Лесничество | Степень поражения насаждений, га | | | Итого |
|----------------|----------------------------------|---------------|--------------|---------------|
| | 11-20% | 21-30% | более 30% | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Азнакаевское | | 211,3 | | 211,3 |
| Алькеевское | | 5,4 | 12,6 | 18,0 |
| Альметьевское | | 31,8 | 27,0 | 58,8 |
| Арское | 11,4 | 2,4 | | 13,8 |
| Билярское | 3,6 | | | 3,6 |
| Болгарское | 6,3 | 30,9 | 9,2 | 46,4 |
| Буинское | | 173,6 | 3,9 | 177,5 |
| Бугульминское | | | 8,1 | 8,1 |
| Елабужское | | 175,9 | | 175,9 |
| Заинское | 23,5 | | | 23,5 |
| Зеленодольское | 0,4 | 11,8 | | 12,2 |
| Ислейтарское | | 2,0 | | 2,0 |
| Кайбицкое | | 225,7 | | 225,7 |
| Камское | | 184,8 | 8,6 | 193,4 |
| Лаишевское | 107,6 | 82,1 | 13,6 | 203,3 |
| Лениногорск | | 7,1 | | 7,1 |
| Мамадышское | 11,4 | 70,0 | 74,9 | 156,3 |
| Мензелинское | | 39,1 | | 39,1 |
| Нурлатское | | 2,1 | | 2,1 |
| Приволжское | | 6,3 | | 6,3 |
| Пригородное | 355,9 | | | 355,9 |
| Сабинское | | 48,4 | | 48,4 |
| Всего | 520,1 | 1310,7 | 157,9 | 1988,7 |

Площадь очагов этой болезни на конец 2018 года составляет 1988,7 га, из них в слабой степени поражения 520,1 га, средней – 1310,7 га, сильной степени – 157,9 га. Вся площадь очагов губки корневой распределилась по степеням

поражения насаждений в процентном соотношении следующим образом: 26,2% очагов – в слабой степени, 65,9% - в средней степени и 7,9% - в сильной.

По данным Василяускас А.П. (1964) на распространённость корневой губки в сосновых насаждениях влияет влажность почвы и характер пользования ею в прошлом. В сосняках, произрастающих на коренных лесных почвах, эта болезнь встречается сравнительно редко и существенного вреда им не приносит. То же самое можно сказать и о сосновых насаждениях, произрастающих на влажных и мокрых почвах, независимо от того, под какими угодьями почва находилась в прошлом. В указанных лесорастительных условиях зараженность корневой губкой в любом возрасте насаждений не превышает 5-10%.

Намного больше подвержена этому заболеванию сосна произрастающая на более сухих и свежих почвах (сухой бор – А₁, свежий бор – А₂, свежая суборь В₂), вышедших из длительного сельскохозяйственного пользования. В упомянутых условиях корневая губка имеет повсеместное распространение и представляет большую угрозу для произрастающих сосновых насаждений. Первые признаки этой болезни в сосняках, произрастающих на старопахотях, становятся очевидными лишь тогда, когда насаждение достигает возраста 15-20 лет. В возрасте до 10 лет сосны в большинстве случаев бывают здоровыми, особенно на более плодородных почвах, отличаются хорошим ростом. Однако исходя из санитарного состояния культур сосны ранее заложенных в аналогичных условиях, что они также при достижении 25-30 летнего возраста повсеместно начнут усыхать.

Процесс усыхания деревьев под воздействием корневой губки в насаждениях, произрастающих на лесных пустырях, начинается намного раньше. Единичные усохшие деревья и целые их группы в указанных лесорастительных условиях появляются повсеместно уже в первом десятилетии их жизни. Первые усохшие деревья в этих условиях, как правило, встречаются в зоне расположения корней хвойных деревьев, вырубленных до или во время закладки нового поколения соснового молодняка. Причину массового заражения корневой губ-

кой нового поколения следует объяснить значительным наличием в этих условиях пней бывшего редколесья или пней отдельных деревьев – первичных очагов спорой инфекции корневой губки.

На наших объектах почвенные условия характеризуется как свежий бор – А₂. Степень поражения корневой губкой на двух объектах приведена ниже в графике 1.

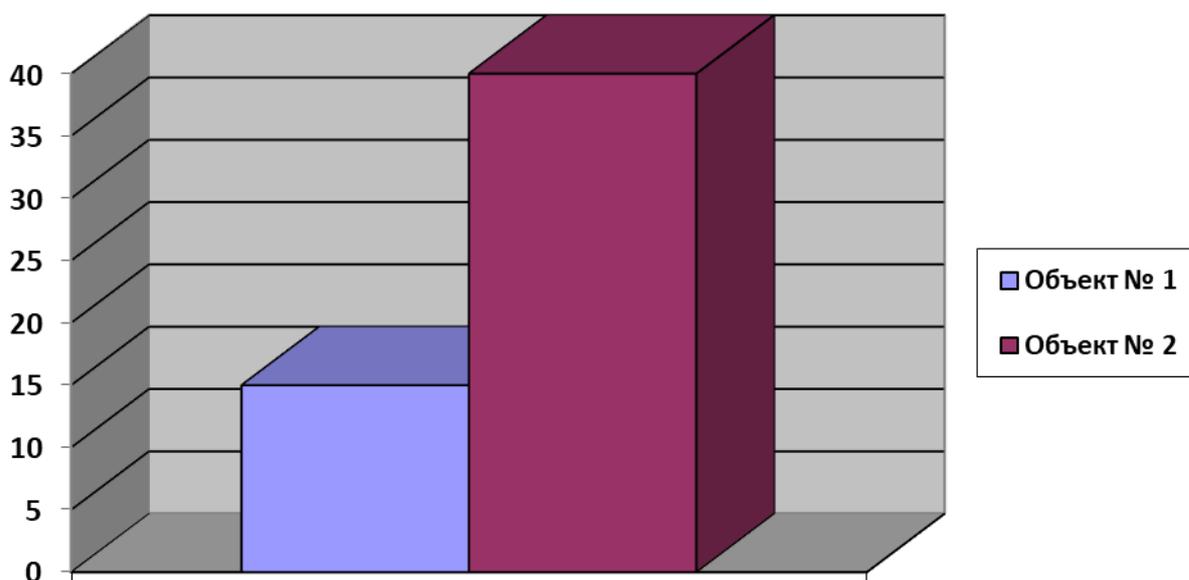


Рисунок 1. Степень поражения корневой губкой на объектах.

По нашим данным процент зараженных деревьев на первом объекте составил 40%, что соответствует сильной степени ослабления и зараженности древостоя. На участке имеется много куртин усыхания (рис. 2). На первом объекте процент зараженных деревьев составил 15 %, что соответствует средней степени ослабления и заражения древостоя. Наблюдается отмирание небольшими куртинами при наличии до 4 окон на 1 га. На обоих участках распределение очагов усыхания неравномерное. Границы отдельных очагов не четко выражены, так как в самих очагах сохраняются здоровые деревья.

Рисунок 2. Куртины усыхания на втором объекте



Рисунок 3. Пораженная корневая система сосны объект №2

На 2 объекте, образовавшиеся окна от повреждения корневой губкой по размеру в 2 раза превышают, чем на 1 объекте. Большая площадь окон оказало благоприятное воздействие на естественное возобновление сосны под пологом материнской породы (рис. 5.). Тогда как на 1 объекте самосев сосны под пологом отсутствует, и естественное возобновление идет за счет березы и осины (рис. 6).

Рис 5. Объект № 2. Очаги поражения корневой губкой



Рис.6 Объект № 1. Естественное возобновление лиственными породами

На обоих участках был произведен учет естественного возобновления по породам. Данные перечета естественного возобновления приведены в таблице 2.4.3. Так по нашим данным на первом участке отсутствует подрост возрастной категории до 0,50 м и 0,51 – 1,5 м полностью отсутствует, что на наш взгляд связано с возрастом материнского древостоя и затененностью.

Таблица 2.4.3 - Средние показатели подроста по 6-ти круговым пробным площадям, шт.

| Порода | мелкий | средний | крупный |
|------------|----------|------------|----------|
| | 0,50 м | 0,51-1,5 м | >1,5 |
| Объект № 1 | | | |
| Береза | - | - | 17±3,3 |
| Осина | - | - | 5±2,2 |
| Объект № 2 | | | |
| Сосна | 16,2±5,6 | 18,0±8,2 | 10,6±2,9 |
| Береза | 4,0±1,5 | 7,8±2,6 | 2,8±0,8 |
| Осина | 2,8±0,8 | 2,8±1,3 | |

На пробной площади № 2 самосев сосны во всех возрастных группах считается средней густоты (табл. 2.4.4). Исходя из вышесказанного повышается вероятность формирования устойчивого насаждения.

Таблица 2.4.4 - Количество подроста на 1 га по пробным площадям, шт.

| Порода | мелкий | средний | крупный |
|------------|--------|------------|---------|
| | 0,50 м | 0,51-1,5 м | >1,5 |
| Объект № 1 | | | |
| Береза | | | 3400 |
| Осина | | | 1000 |
| Объект № 2 | | | |
| Сосна | 1640 | 2880 | 2120 |
| Береза | 400 | 1248 | 560 |
| Осина | 280 | 448 | |

На обоих участках оценивалось состояние материнского древостоя согласно санитарным правилам. Общее состояние материнского древостоя приведена в табл. 2.4.5.

Таблица 2.4.5 - Результаты оценки состояния деревьев по данным перечета

| Виды древесных растений | Жизненная форма | Количество древесных растений по состоянию (%) | | |
|-------------------------|-----------------|--|--------------------|----------------------|
| | | Хорошее | Удовлетворительное | Неудовлетворительное |
| | | | | |

| | растений (дер., куст) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------|--------------------------|----|----|----|----|---|---|
| Объект № 1 - 10С+Б | | | | | | | |
| Сосна обыкновенная | дерево | 54 | 23 | 10 | 5 | 8 | - |
| Объект № 2 - 10С | | | | | | | |
| Сосна обыкновенная | дерево | - | 56 | 25 | 15 | - | 4 |

По нашим данным на первом объекте состояние материнского древостоя характеризуется как «хорошее» и «удовлетворительное» 54,0 и 23,0 % соответственно. В «неудовлетворительном» состоянии на участке находятся 13,% деревьев, следовательно для предотвращения распространения болезни необходимо проведение основных лесоводственных мероприятий, например проведение санитарных рубок.

Отличаются по состоянию материнский древостой на втором объекте исследований. На этом участке 81,0% деревьев были отнесены к категории «удовлетворительно». Также на участке присутствуют деревья 4- й и 6-й категории – 15, 0 и 4% соответственно.

По литературным данным прирост по высоте и диаметру пораженных корневой губкой деревьев по сравнению с приростом здоровых резко уменьшается лишь в последние 1-2 года до полного усыхания. Это означает, что по внешним признакам отличить пораженные корневой губкой деревья от здоровых до начала усыхания практически невозможно. Значения среднего диаметра деревьев на наших участках приведена в таблице 2.4.4. Так средний диаметр на 1 объекте составил $19,5 \pm 1,8$ см, на втором объекте $19,3 \pm 1,3$ см. Все результаты были статистически обработаны.

Таблица 2.4.6 - Статистическая обработка данных диаметра деревьев на высоте груди

| | Объект № 1 | Объект №2 |
|--|-------------|-------------|
| Количество чисел в выборке, n = | 100 | 100 |
| Среднее арифметическое значение, M | 19,49152542 | 19,3559322 |
| Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$ | 1,878855864 | 1,309944877 |
| Коэффициент вариации (%), Cv = | 9,639347475 | 6,767666179 |

| | | | |
|---------------------------------------|---------------|-------------|--------------|
| Ошибка среднего значения, | $m =$ | 0,246705861 | 0,172004189 |
| Ошибка опыта (%), | $Cm =$ | 1,265708332 | 0,888638105 |
| Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., | $td =$ | | 0,450853614 |
| Степень свободы, | $n(\gamma) =$ | | 116 |
| Кoeffициент корреляции, | $r =$ | | -0,135356265 |
| Уровень достоверности, | $p =$ | | 0,652936688 |

3.5 Техника безопасности при проведении полевых работ

Наиболее опасны в отношении травматизма прорубка, прочистка ходовых и граничных линий и другие виды работ, связанные с применением лесорубочных инструментов, поэтому необходимо строго соблюдать установленный порядок работы с ними. Эти инструменты должны быть хорошо заточены, с гладкими ручками, а топоры прочно насажены на топорища. Переноска таких ручных инструментов на значительные расстояния до пускается только в чехлах или специальных футлярах, а работа с ними допускается только в рукавицах.

При прорубке ходовых линий мелкие деревья и кустарники необходимо срубать как можно ниже в целях предупреждения повреждения ног о высокие пеньки в процессе промеров. Не допускается вырубка тонкомера и подлеска пучками, так как это может вызвать травмирование рубщика. При рубке крупных деревьев на ходовых линиях, при закладке пробных площадей, рубке модельных деревьев и заготовке лесоустроительных столбов должны быть также обеспечены и соблюдены безопасные условия подготовительных и вспомогательных работ, валки, трелевки деревьев, очистки от сучьев и раскряжевки хлыстов, предусмотренные правилами техники безопасности на лесозаготовках.

Нельзя допускать зависания спиленных деревьев, а до их приземления нельзя производить никаких работ в радиусе 50 м от этого дерева. Обработка пикетных кольев должна производиться только на твердой основе (пне, хлысте, отрубке и пр.), а при забивке их топором его лезвие должно быть повернуто в сторону (от себя). Запрещается переносить лесоустроительные столбы к месту установки вместе с пилой или топором. Инструменты несут отдельно.

При промере ходовых линий мерщикам запрещается дергать ленту без предупреждения друг друга, а в процессе протягивания ленты инженерам, техникам и рабочим не следует находиться между мерниками во избежание повреждения ног перемещаемой лентой. Шпильки, пикетные колья и топор надо не бросать, а только передавать из рук в руки. При переходах мерную ленту следует переносить только в свернутом виде, а обернутые тряпкой шпильки только в руке, рюкзаке или сумке. Категорически запрещено подвешивать шпильки к поясу.

Длительное пребывание работников лесоустроительной партии в лесах также сопряжено со значительными опасностями (особенно в многолесных и малообжитых районах) для их здоровья, а иногда и жизни. Поэтому они должны уметь самостоятельно ориентироваться в лесу по картам, компасу, аэрофотоснимкам, местным ориентирам, солнцу, звездам, владеть навыками передвижения по лесному бездорожью и горной местности. Если работы предстоит выполнять в районах малярийных или зараженных клещевым энцефалитом, весь персонал лесоустроительной партии должен своевременно пройти противомаларийную химиопрофилактику и противоэнцефалитные прививки. Он должен быть обеспечен механическими (накомарниками, противоэнцефалитными костюмами, марлевыми пологам), и химическими (репеллентами — «Дета», «Тайга» и др.) средствами от гнуса в районах его обильного распространения, а в районах, опасных в отношении укусов змей, каракуртов — противозмеиной и противокаракуртной сывороткой

В малообжитых районах уходящие в заход бригады или группы должны иметь аварийное снаряжение (выверенные компасы, аптечки, спички в непромокаемой обертке, охотничьи ружья с боеприпасами, неприкосновенный трехдневный запас питания). Заблудившийся в лесу должен оставлять на пути своего следования условные знаки (затески, вешки, записки и т. п.), по которым его можно найти. Каждому рабочему необходимо иметь при себе схему расположения кварталов объекта его работ с указанием основных четких ориентиров на местности (охотничьих избушек, населенных пунктов, постоянных троп, рек и т. п.).

Работа в лесу категорически запрещается в темное время суток, в грозу, снегопад, ливень. Всем работникам лесоустроительной партии необходимо знать также

правила переездов на самолетах, вертолетах, автомобильном и водном транспорте (особенно на моторных лодках), УЖД, конно-вьючном транспорте; переходов через реки, болота. Наряду с этим необходимы знания правил обращения с огнестрельным оружием, устройства полевого лагеря, санитарии и гигиены, оказания первой доврачебной медицинской помощи, пожарной безопасности в лесу и навыков по тушению лесных пожаров.

Перед выездом на полевые работы все инженерно-технические работники проходят инструктаж и раз в 2 года сдают экзамены по вопросам техники безопасности. При найме рабочих в полевых условиях инженеры и техники также должны проводить с ними такой инструктаж. Об этом делается запись в дневниках нанимателя с росписью нанятого рабочего.

Ответственность за организацию безопасных и благоприятных для здоровья людей условий труда, обеспечение всех полеви́ков спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями, средствами и другими принадлежностями, способствующими предотвращению травматизма, несут руководители полевых бригад, начальники лесоустроительных партий, начальники и главные инженеры лесоустроительных экспедиций и предприятий. Эти же работники обеспечивают всех исполнителей правилами по технике безопасности и осуществляют контроль за их соблюдением.

3.6. Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве является главным фактором ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, который освоил программы бакалавриата, должен уметь использовать методы и средства физической культуры для того, чтобы обеспечить полноценную социальную и профессиональную деятельность.

На основе физической культуры лежат физические упражнения, с помощью которых индивид всесторонне совершенствует себя. Происходит развитие его двигательных качеств, умений и навыков, которые необходимы для профессиональной деятельности. Для этого используют следующие способы и методы.

Направленные на развитие физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

В занятиях по физической культуре на производстве следует включать различные виды спорта, так как это способствует сохранению здоровья индивидуума, его психического благополучия и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

Заключение

Проведенные исследования показали, что естественное возобновление сосны в очагах корневой губки на территории Пригородного лесничества идет по разному. На естественное возобновление сосны влияет множество факторов, среди которых размер окон, образуемых вследствие гибели материнского древостоя, пожары, неблагоприятные климатические условия, заселение материнского древостоя стволовыми вредителями, плотность древостоя и др. В зависимости от этого не во всех объектах исследований идет естественное возобновление.

Общее состояние сосновых насаждений оценивается как «хорошее» и «удовлетворительное» в среднем от 54,0 до 83,0%. Старый сухостой присутствует в незначительном количестве – 4% только на 2-м объекте, что свидетельствует о своевременном проведении лесохозяйственных мероприятий. На первом объекте, где отсутствует самосев сосны ведение лесного хозяйства должно быть направлено на проведение мер по содействию естественному возобновлению.

Список литературы

1. Апарин, Б.Ф. Верификация «Классификации и диагностики почв России» (2004 г.) по коллекции почвенных монолитов Центрального музея почвоведения им. В.В. Докучаева / Б.Ф. Апарин, М.И. Герасимова, И.И. Лебедева // Почвоведение. – 2007. – № 5. – С.525-531.
2. Артюховский, А.К. О выращивании сосны на старопахотях // Вестн. Центр.-Чернозем. регион. отд. наук о лесе Акад. естеств. наук ВГЛТА. - 2000. - № 3. - С. 174-176.
3. Евдокимов, В.Н. Особенности радиального прироста ели и влияние на него корневой губки // Экологические проблемы Севера: межвуз. сб. науч. тр. - Вып.10. - Архангельск, 2007. - С. 25.
4. Классификации и диагностики почв России / Под ред. Л.Л. Шишова [и др.]. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 341 с.

5. Коротков, И.А. Лесорастительное районирование России и республик бывшего СССР / И.А. Коротков // Угле-род в экосистемах лесов и болот России. – Красно-ярск, 1994. – С. 29–47.
6. Лебедев, А.В. Иванова Э.А. Патология деревьев в разных типах леса / А.В. Лебедев, Э.А. Иванова // Изв. вузов. Лесн. журнал. - 2000. - № 5-6. - С. 87-90.
7. Лебедев, А.В. Патология деревьев ели в древостоях разного возраста/ А.В. Лебедев, Э.А. Иванова // Изв. вузов. Лесн. журнал. - 1999. - № 6. - С. 65-69.
8. Манаенков, А.С. Проблемы защиты сосняков юга ЕТР/ А.С. Манаенко, Н.С. Зюзь // Лесохоз. инф. - 1996. - № 8. - С. 33-37,40.
9. Методы фитопатологии / Кирай З. [и др.] под ред. и с предисл. М.В. Горленко. - М.: Колос. - 1974. - 343 с.
10. Мыглан, В.С. К вопросу о датировке исторических памятников на Таймырском полуострове: дендрохронологический и исторический аспекты / В.С. Мыглан, Е.А. Ваганов // Вестник КрасГУ. - 2005. - № 5. - С. 176-182.
11. Негруцкий С.Ф. Корневая губка. М.: Агропромиздат, 1986. 196 с.
12. Павлв.И.Н. К вопросу образования очагов куртинного усыхания сосны обыкновенной на старопахотных землях (роль корневой губки, эдафических факторов и изменения климата./ О.А. Барабанова, С.С. Кулаков, Т.Ю. Юшкова, А.А. Агеев, Н.В. Пашенова, П.А. Тарасов, В.В. Шевцов, Т.Н. Иванова// Хвойные бореальной зоны XXVII, № 3 - 4, 2010
13. Павлов, И.Н. Закономерности образования очагов *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. str. в географических культурах сосны обыкновенной (Минусин-ская котловина) / И.Н. Павлов [и др.] // Хвойные бореальной зоны. - 2008. – Т.25. – №. 1-2. – С. 28-36.
14. Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах европейской части России. Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. 12 с.

15. Санитарные правила в лесах Российской Федерации (ред от 20-01-95) (утв- Приказом Рослесхоза от 18-05-92 90) (2018).
16. Сингатуллин И.К. Состояние сосновых древостоев РТ после засухи 2010 г.//*Вестник Омского ГАУ № 3 (27) 2017.*
17. Соколов, П.А. Методика учета естественного возобновления: методические указания для студентов – дипломников и аспирантов специальности «Лесное хозяйство»/ П.А. Соколов, А.Х. Газизуллин, А.С. Пуряев. – Казань: РИЦ «Школа», 2007.- 44 с.
18. Чураков Б.П. Древесная продукция сосны в очагах корневой губки /В.Д. Маслов, Р.А. Чураков// *Ульяновский медико-биологический журнал. № 1, 2014.*
19. Чураков Б.П.К вопросу б естественном возобновлении леса в очагах корневой губки/ *С.Г. Битяев, Р.А. Чураков, //«Лесной журнал». 2017. № 4*

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 - Статистическая обработка данных по учету древесных пород по объекту №1

| | Подрост | | |
|--|---------|------------|-------------|
| | <0,50 | 0,51-1,5 м | >1,50 м |
| Береза | | | |
| Количество чисел в выборке, n = | | | 5 |
| Среднее арифметическое значение, M = | | | 17 |
| Средне квадратичное отклонение, σ = | | | 3,391164992 |
| Коэффициент вариации (%), Cv = | | | 19,94802936 |
| Ошибка среднего значения, m = | | | 1,695582496 |
| Ошибка опыта (%), Cm = | | | 9,974014681 |
| Осина | | | |
| Количество чисел в выборке, n = | | | 5 |

| | | | |
|--|--|--|-------------|
| Среднее арифметическое значение, $M =$ | | | 5 |
| Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$ | | | 2,236067977 |
| Коэффициент вариации (%), $Cv =$ | | | 44,72135955 |
| Ошибка среднего значения, $m =$ | | | 1,118033989 |
| Ошибка опыта (%), $Cm =$ | | | 22,36067977 |

Приложение 2 - Статистическая обработка данных по учету древесных пород по объекту №2

| | Подрост | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| | <0,50 | 0,51-1,5 м | >1,50 м |
| Сосна | | | |
| Количество чисел в выборке, $n =$ | 5 | 5 | 5 |
| Среднее арифметическое значение, $M =$ | 16,2 | 18 | 10,6 |
| Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$ | 5,674504384 | 8,215838363 | 2,966479395 |
| Коэффициент вариации (%), $Cv =$ | 35,02780484 | 45,64354646 | 27,98565467 |
| Ошибка среднего значения, $m =$ | 2,837252192 | 4,107919181 | 1,483239697 |
| Ошибка опыта (%), $Cm =$ | 17,51390242 | 22,82177323 | 13,99282733 |
| Береза | | | |
| Количество чисел в выборке, $n =$ | 5 | 5 | 5 |
| Среднее арифметическое значение, $M =$ | 4 | 7,8 | 2,8 |
| Средне квадратичное отклонение, $\sigma =$ | 1,58113883 | 2,683281573 | 0,836660027 |
| Коэффициент вариации (%), $Cv =$ | 39,52847075 | 34,40104581 | 29,88071523 |
| Ошибка среднего значения, $m =$ | 0,790569415 | 1,341640786 | 0,418330013 |
| Ошибка опыта (%), $Cm =$ | 19,76423538 | 17,2005229 | 14,94035762 |
| Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., $td =$ | 4,142143009 | 2,360314457 | 5,061308339 |
| Степень свободы, $n(\gamma) =$ | 8 | 8 | 8 |
| Коэффициент корреляции, $r =$ | 0,863781229 | 0,839177042 | 0,060436722 |
| Уровень достоверности, $p =$ | 0,003243811 | | 0,000975464 |

| | | | |
|--|-------------|-------------|--|
| Осина | | | |
| Количество чисел в выборке, n = | 5 | 5 | |
| Среднее арифметическое значение, M = | 2,8 | 2,8 | |
| Средне квадратичное отклонение, σ = | 0,836660027 | 1,303840481 | |
| Коэффициент вариации (%), Cv = | 29,88071523 | 46,56573147 | |
| Ошибка среднего значения, m = | 0,418330013 | 0,651920241 | |
| Ошибка опыта (%), Cm = | 14,94035762 | 23,28286573 | |
| Крит.дост.разн.сред. конт. и 1-й гр., td = | 4,672365893 | 3,65443748 | |
| Степень свободы, n(γ) = | 8 | 8 | |
| Коэффициент корреляции, r = | 0,642425666 | 0,490098029 | |
| Уровень достоверности, p = | 0,001597608 | 0,006452852 | |

Приложение 3 Объект № 1 Перечетная ведомость деревьев

| N пп | Вид древесного растения | Д, см | Категория состояния | Дополнительная характеристика |
|------|-------------------------|-------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 2 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 3 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 4 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 5 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 6 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 7 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 8 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 9 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 10 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 11 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 12 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 13 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 14 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |

| | | | | |
|----|--------------------|----|---|---|
| 15 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 16 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 17 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 18 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 19 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 20 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | частичное опадение коры на середине ствола; |
| 21 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 22 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 23 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 24 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 25 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 26 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 27 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 28 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | |
| 29 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 30 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |
| 31 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 32 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 33 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 34 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 35 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 36 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 37 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 38 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 39 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 40 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | Следы стволовых вредителей |
| 41 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 42 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 43 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 44 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |

| | | | | |
|----|--------------------|----|---|---|
| 45 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 46 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 47 | Сосна обыкновенная | 18 | 5 | частичное опадение коры на середине ствола; |
| 48 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 49 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 50 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 51 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 52 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 53 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 54 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 55 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | Следы стволовых вредителей |
| 56 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 57 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 58 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 59 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 60 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 61 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 62 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 63 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 64 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 65 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 66 | Сосна обыкновенная | 16 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 67 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 68 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 69 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 70 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 71 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 72 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | частичное опадение коры на середине ствола; |
| 73 | Сосна обыкновенная | 16 | 1 | |
| 74 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |

| | | | | |
|-----|--------------------|----|---|---|
| 75 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | Следы стволовых вредителей |
| 76 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 77 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 78 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 79 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | частичное опадение коры на середине ствола; |
| 80 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 81 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 82 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 83 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 84 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 85 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 86 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | частичное опадение коры на середине ствола; |
| 87 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 88 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 89 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 90 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 91 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 92 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | частичное опадение коры на середине ствола; |
| 93 | Сосна обыкновенная | 16 | 4 | Следы стволовых вредителей |
| 94 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 95 | Сосна обыкновенная | 20 | 1 | |
| 96 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 97 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 98 | Сосна обыкновенная | 16 | 5 | Следы стволовых вредителей |
| 99 | Сосна обыкновенная | 16 | 4 | Следы стволовых вредителей |
| 100 | Сосна обыкновенная | 22 | 1 | |

Приложение 4. Объект № 2 Перечетная ведомость деревьев

| № | Вид | древесного | Д, | Категория | Дополнительная характеристика |
|---|-----|------------|----|-----------|-------------------------------|
|---|-----|------------|----|-----------|-------------------------------|

| ПП | растения | см | состояния | |
|----|--------------------|----|-----------|---|
| 1 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 2 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 3 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 4 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 5 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 6 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 7 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 8 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 9 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 10 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 11 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 12 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 13 | Сосна обыкновенная | 20 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 14 | Сосна обыкновенная | 20 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 15 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 16 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 17 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 18 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 19 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 20 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 21 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 22 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 23 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 24 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 25 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 26 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 27 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 28 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 29 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |

| | | | | |
|----|--------------------|----|---|---|
| 30 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 31 | Сосна обыкновенная | 18 | 6 | признаки поселения дереворазрушающих грибов |
| 32 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 33 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 34 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 35 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 36 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 37 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 38 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 39 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 40 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 41 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 42 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 43 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 44 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 45 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | |
| 46 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | |
| 47 | Сосна обыкновенная | 20 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 48 | Сосна обыкновенная | 20 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 49 | Сосна обыкновенная | 16 | 6 | признаки поселения дереворазрушающих грибов |
| 50 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 51 | Сосна обыкновенная | 18 | 2 | |
| 52 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 53 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 54 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 55 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 56 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |

| | | | | |
|----|--------------------|----|---|---|
| 57 | Сосна обыкновенная | 20 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 58 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 59 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 60 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 61 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 62 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 63 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 64 | Сосна обыкновенная | 20 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 65 | Сосна обыкновенная | 20 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 66 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 67 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 68 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | Следы стволовых вредителей |
| 69 | Сосна обыкновенная | 18 | 3 | |
| 70 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 71 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 72 | Сосна обыкновенная | 18 | 6 | признаки поселения дереворазрушающих грибов |
| 73 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 74 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 75 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 76 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 77 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 78 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 79 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 80 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 81 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |

| | | | | |
|-----|--------------------|----|---|---|
| 82 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 83 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 84 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 85 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 86 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 87 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 88 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 89 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 90 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 91 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 92 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 93 | Сосна обыкновенная | 22 | 2 | |
| 94 | Сосна обыкновенная | 18 | 4 | признаки заселения стволовыми вредителями |
| 95 | Сосна обыкновенная | 18 | 6 | признаки поселения дереворазрушающих грибов |
| 96 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 97 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 98 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 99 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |
| 100 | Сосна обыкновенная | 20 | 2 | |