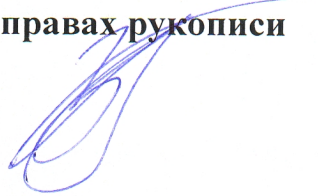


**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет
Факультет лесного хозяйства и экологии**

На правах рукописи



Зайнагутдинов Альберт Магсумович

**АНАЛИЗ РОСТА КУЛЬТУР ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ
В ГКУ «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

35.04.01 Лесное дело

«Лесные культуры, селекция, семеноводство»

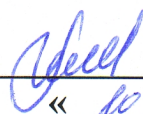
Магистерская диссертация

**Научный руководитель:
Ятманова Н.М.
к. с.-х. н, доцент**

Казань - 2020

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет
Факультет лесного хозяйства и экологии

Допускаю к защите
Врио зав.каф. лесоводства
и лесных культур


_____ А.Р.Мухаметшина
« 10 » декабря 2020 г.

АНАЛИЗ РОСТА КУЛЬТУР ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ
В ГКУ «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

МД.КазГАУ - 35.04.01

Разработал 9.12.20 Зайнагутдинов А. М.

Руководитель 9.12.20. Ятманова Н.М. .

Казань – 2020

АННОТАЦИЯ

В магистерской диссертации проведен анализ лесоустроительных материалов Зеленодольского лесничества РТ по лесокультурному фонду лиственницы сибирской. Для этого составлена база данных по структуре и производительности культур лиственницы в лесном фонде лесничества. Для изучения особенностей роста и структуры культур лиственницы заложены пробные площади к насаждениям отличающихся составом и возрастом.

In the master's thesis, the analysis of forest management materials of the Zelenodolsk forestry of the Republic of Tatarstan on the forest-cultural fund of Siberian larch was carried out. For this purpose, a database on the structure and productivity of larch crops in the forest fund of the forestry department has been compiled. To study the growth characteristics and structure of larch crops, test areas for plantings with different composition and age were laid down.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	5
1.1. Лиственница сибирская, биология и систематика	5
1.2. Рост лиственницы сибирской в лесных культурах	11
ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	22
2.1. Программа исследований	22
2.2. Объекты исследований	22
2.3. Методы исследований	25
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОГО РЕГИОНА	27
3.1. Климатическая характеристика	27
3.2. Рельеф, геологическое строение и почвы	28
3.3. Растительность	31
3.4. Характеристика природных условий Зеленодольского Лесничества	32
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	37
4.1. Анализ материалов лесоустройства по насаждениям лиственницы сибирской в Зеленодольском участковом лесничестве Зеленодольского лесничества	39
4.2. Изучение роста и структуры лесных культур лиственницы	41
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	47
ПРИЛОЖЕНИЯ	55

ВВЕДЕНИЕ

К числу древесных пород, заслуживающих особенно широкого внедрения в производство, следует в первую очередь отметить лиственницу. Более чем двухсотлетний опыт культуры лиственницы в России, многочисленные исследования и специальные наблюдения показали нам, что в зоне лесостепи и смешанных лесов европейской части страны лиственница показала себя наиболее продуктивной лесообразующей породой. В возрасте 70 лет она достигает такого же среднего диаметра и дает такие же запасы древесины как ель и сосна в одинаковых условиях местопроизрастания в - 120 лет (Зеленяк, Иозус, Морозова, 2016).

Все указанные особенности лиственницы как лесообразующей породы приобретают актуальное значение.

Насаждения лиственницы в лесах России составляет более 246 млн. га от лесопокрытой площади и имеют тенденцию к сокращению (Неверов, 2012). Наиболее ценные хвойные леса произрастают на площади почти 550 млн. га, запасы древесины около 64 млрд. м³. Среди хвойных пород преобладает лиственница, занимающая площадь большую, чем все остальные хвойные породы вместе взятые (Чураков, 2018).

Цель настоящей работы - определить показатели роста лесных культур лиственницы сибирской в ГКУ «Зеленодольское лесничество» РТ.

Задачи исследования:

1. составить базу данных по лесным культурам лиственницы сибирской в Зеленодольском лесничестве, используя материалы таксационных описаний;
2. определить долевое участие лиственницы в составе насаждений по группам возраста;
3. изучить структуру лесных культур лиственницы сибирской в зависимости от возраста;
4. провести анализ роста лесных культур лиственницы.

Научная новизна: впервые в условиях Зеленодольского лесничества был проведен детальный анализ роста и состояния лесных культур лиственницы сибирской и их продуктивности с использованием лесоустроительных материалов.

Практическая значимость: проведенный анализ лесоустроительного материала и полевых данных позволяют определить состояние лесных культур лиственницы сибирской с целью ее широкого внедрения в условиях Республики Татарстан.

Положения, выносимые на защиту:

1. определение показателей роста искусственных насаждений лиственницы сибирской;
2. анализ структуры насаждений лиственницы сибирской

Апробация: результаты исследований были представлены на 78 студенческих (региональных) конференциях «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань, 2020); на заседаниях студенческого научного кружка кафедры лесоводства и лесных культур ФЛХ и Э Казанского ГАУ.

Публикации: материалы диссертации готовятся к опубликованию в сборнике статей 79-ой студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству», секция «Лесоводство, лесные культуры и экология», том 2 (Казань, 2021).

Структура и объем диссертации: диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций. Текстовая часть изложена на 56 страницах, содержит 8 рисунков, 5 таблиц и 3 приложений. Библиографический список включает 81 наименований.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1. Лиственница сибирская - биология и систематика

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Led.) - вид хвойных деревьев из рода Лиственница (*Larix*) семейства Сосновые (*Pinaceae*), этот вид лиственницы занимает приблизительно 40% площади всех лесов России дерево до 40 м высоты и 100 (до 180) см в диаметре. Живет до 450 лет. Ствол стройный, прямой, ветви буровато-серого цвета, побеги двух видов: укороченные и удлиненные. Удлиненные покрыты хвоинками, расположенными поочередно. На укороченных побегах формируются пучки из 20 до 60 хвоинок (Верховцев, 1940).

Лиственница - предпочитает известковые, умеренно-влажные, глинистые почвы. В интродукционных культурах хорошо растет на суглинистых и глинистых дренированных почв, на выщелоченных каштановых почвах и черноземах легкого механического состава.

Лиственница уникальна в своем роде дерево, и отличается от других хвойных растений, например, от пихты, ели или сосны. Самым видимым отличием можно считать- сбрасывание хвои на зимний период, при всем этом крона дерева, достаточно прозрачная, особенно если оно молодое, тогда как у пихты или сосны она очень густая и роскошная. Так же, лиственница отличается очень мощным стволом – в некоторых случаях его диаметр может достигать до 1,8 метра, при этом она устойчива к воздействию сильных морозов и ветров, светолюбива, отлично приживается. (<https://lesinter.ru/articles...>).

Внешне практически все лиственницы довольно сходны. Это деревья с ширококоническими кронами, образованными двумя родами побегов собранной пучками от 20 до 60 шт. Хвоя у лиственниц мягкая, линейная, узкая, прямая, слегка изогнутая (Дылис, 1981).

Хвоя мягкая, узолинейная, длиной 13 до 45 мм, шириной до 1,6 мм, плоская светло-зелёная, с туповатой верхушкой, с сизоватым налётом, собрана по 40 штук в пучке (<https://dic.academic.ru/dic...>).

Larix sibirica среди всех видов рода занимает обширный ареал по качеству древесины превосходит все хвойные породы, произрастающие в наших лесах (Абаимов, 1995). Поэтому широко применяется в различных отраслях народного хозяйства, особенно в строительстве подземных и подводных сооружений. Из рода лиственница широко распространены лиственница сибирская, которая занимает большую площадь на северо-востоке европейской части (<https://sites.google.com/site/vyrubkalesa...>).

Лиственница сибирская, отражает стрессовые воздействия городской среды, обладая высокой пластичностью, и является эффективным видом-индикатором (Авдеева, 2000., Романова 2003). *Larix sibirica* имеет огромный ареал, охватывающий территорию с различными лесорастительными условиями, она произрастает на Западной Сибири, Урале и Северо-Западе европейской части России (Карасева, 2003).

Лиственница сибирская (*L. sibirica*) – дерево с полндревесным, 1,8 м в диаметре и утолщенным в нижней части стволом до 45 м высотой. Кора молодых деревьев буровато-серая, сравнительно тонкая, мелкотрещиноватая, у старых деревьев (450 лет) темная, очень толстой до 20 см. коркой, красная в изломе, с глубокими трещинами. Размножение лиственницы сибирской *Larix sibirica* происходит семенами, при этом процент приживаемости черенков очень низкий. Вегетативные почки мелкие (2 мм), полусферические, многочешуйчатые, от красновато-бурых и до желтовато-коричневых (Вересин, 1985). Верхушечная ростовая почка ауксибластов (длинные побеги) яйцевидно-коническая. Мужские генеративные почки до 5 мм в диаметре, шаровидные, женские - конусовидные.

Лиственница сибирская начинает вегетировать раньше других зимнеголых лесообразователей страны, при температуре воздуха от +5°C. У нее есть фенологическая форма, начинающая и завершающая вегетацию на

14 сутки позже при среднесуточной температуре +10°C В возраст половой зрелости лиственница вступает от 10 до 30 лет.. В течении - 2 месяцев продолжается рост побегов. Опыление происходит с конца апреля и до конца мая. Созревание семян происходит к октябрю. Зрелые шишки до 4 см длиной, яйцевидные (Вересин, 1985).

Лиственница - растение однодомное, раздельнополое. Женские и мужские стробилы появляются ранней весной, до распускания. Пыльца лиственницы не имеет воздушных мешков, и это осложняет перенос ее на большие расстояния. По исследованиям (Кречетова, 1960, Дылис, 1948; Мауринь 1967;). С. А. Туминаускас (1974) которые отмечают, что максимальное количество пыльцевых зерен было выявлено на расстоянии до 1,5 высоты дерева и не превышает 40-50 м

Лиственница от своей пыльцы почти не завязывает семян, ей необходимо перекрестное опыление. В работе. Д.В. Сапроновой (2013) при перекрестном ксеногамном опылении количество завязывающихся нормальных семян существенно выше, чем при гейтеногамном.

Семеношение лиственницы сибирской начинается с 13 лет. Семена распространяются ветром, крылатые, на довольно значительное расстояние от деревьев. Семя с крылом прочно сочленено. Семена косо-обратнойцевидные, длиной до 5 мм, мелкие, желтоватые, шириной до 4 мм, крапинками и с тёмными полосками; крыло длиной до 17 мм, шириной до 5 мм, с одной стороны почти прямолинейное, с другой полого-закруглённое. У молодых видов длина крыла больше, она в несколько раз превышает размер семени, у древних видов крыло короче и равно или чуть длиннее семени. Семенные годы через два года, в северных районах , через семь лет (Дылис, 1981). Обильные урожаи при ее интродукции повторяются через два года, периоды с практически полным отсутствием семян не превышают 2 лет. Верховцев, (1940); Молчанов(1964) в своем исследовании утверждают, что в своем ареале в естественных насаждениях обильные семенные годы повторяются каждые 4 года на юге ареала и через каждые 7 лет на севере.

В работах Г. П. Некрасовой (1971) Д. Я. Гиргидова (1963, 1964)

А.А.Данилова (1965) отмечена главная роль влияния климата на семеношение хвойных древесных пород и др.

Изменчивость качества семян лиственницы сибирской исследовали по данным исследований В. М. Ногаева (1972), у лиственницы сибирской влияния морфологических признаков деревьев на массу и размер шишек, а также на количество семян в них не выявлено. Однако выявлено, что комплексным показателем наиболее урожайных деревьев у лиственницы сибирской является диаметр крон деревьев.

В. П. Тимофеев (1977) также отмечает, что лучшие по фенотипу деревья в насаждениях не всегда являются лучшими по семенной продуктивности.

В. И. Семериков (1995) исследовал зависимость изменчивости качественных характеристик семян лиственницы сибирской от условий местообитания материнских растений.

Шишки у всех лиственниц созревают в конце августа, но раскрываются чаще в конце зимы. Шишки опадают с деревьев после рассеивания семян через 2 или 4 года. Шишки деревянистые, сравнительно небольшие. Шишки продолговато-овальные, порой яйцевидные или сначала светло-бурого или светло-жёлтого цвета, длиной от 2 до 4 см, шириной до 3 см, состоят часто из 22 либо 38 чешуек расположенных вплоть до семи рядов. Семенные чешуи длиной до 20 мм, шириной от 10 до 15 мм, с ровным краем, яйцевидные или округлые, снаружи с густым бархатистым опушением состоящих из рыжих волосков. Кроющие чешуи скрываются между семенными. Шишки висят на дереве даже после того, как семена выпадут, ещё до трех лет, затем опадают, при этом они не рассыпаются (<http://urman66.ru/nemnogo...>).

У лиственницы в природе много различных врагов, хотя при этом лиственница сибирская весьма устойчива против повреждений, однако и она подвержена различным грибным заболеваниям и вирусным, которые причиняют серьезный вред лиственничным лесам. Часто вмешательство человека является первопричиной массовых нападений различных

вредителей на лиственничные леса. Особенно велико в этом отношении воздействие лесных пожаров, наносящих стволам и корням дерева травмы, понижающая их устойчивость, сопротивляемость к нападению болезнетворных микроорганизмов, а так же различных вредителей. Так же, этому способствуют захламленность мест рубок и бессистемные рубки. Из всего многообразия вредителей прежде всего следует назвать сибирского шелкопряда, объедающего хвою деревьев. В лиственничниках Красноярского края наблюдались вспышки массового размножения сибирского шелкопряда. В результате усыхали древостои, падал весь прирост. В августе на хвое появляется пушистый белый налет, затем белые хлопья, хвоя при этом сохнет и желтеет. Это из галлов елово-лиственничных красных тлей-хермесов вылетели мелкие бурые особи, поселились на лиственнице. Порой массовый характер носит повреждение лиственничной мухой - семян и шишек лиственницы сибирской, в результате до 80% шишек оказываются поврежденными, и заготовка семян становится нерентабельной (Дылис,1981). Хвоя осыпается и засыхает, на ней четко проявляются крупные тли, это бурая тля, оно распространяется и угнетает дерево. Характерное пожелтение и сгибание хвоинок. На ветках бархатистые галлы, темно-зеленые, нередко из них идет продолжение побега, побеги часто усыхают. Хвоя скручивается и при этом желтеет. На дереве появляются мелкие насекомые с белыми волокнистыми щитками на спине, которые защищают их от хищников. Это – хвойные червецы. В сухие годы они размножаются, что ветви кажутся покрытыми инеем (Дылис,1981)..

Разные виды грибов вызывают усыхание лиственницы и опадение хвои. Загущенность посадок и повышенная влажность приводит к образованию на стволах деревьев лишайников. Бархатистый налет черного цвета на ветвях лиственницы признак того, что растение поражено альтернариозом, хвоя осыпается. Усыхание хвои свидетельствует о том, что растение болеет некрозом. Это заболевание вызывают несколько видов грибов (Огиевский,1960).

В нынешнее время интерес к лиственницам не ослабевает, она занимает на территории России в плоть до 40% лесопокрытой площади (Федорук , 2013).

Систематика лиственниц продолжает оставаться проблемной, хотя уделено очень много внимания. В.Н. Сукачев признавал 14 видов. В.Л. Комаров в 1934 г. выделял 25, Е.Б. Бобров, монограф. - 16 видов (Бобров,1972), Н.В. Дылис (1981) отмечал более 20 видов и 4 гибрида. Исследований и большого опыта культуры лиственницы, а также учитывая западноевропейские данные, можно смело утверждать, что для успешного выращивания лиственницы имеют важное значение требования ее к климату и почве.

Корневая система лиственницы сибирской, будучи исключительно пластичной, не только проникает в нижние, но и распространяется в верхних, более плодородных горизонтах почвы ослабляя тем самым развитие сосны, ели и других пород, растущих рядом с ней. В этом главная причина хорошей выживаемости лиственницы в естественных смешанных насаждениях пригодных для ее развития. Корневая система лиственницы достаточно мощная, большим количеством боковых корней и со стержневым корнем. Лиственница сибирская интенсивно всасывает воду из холодной почвы при минимальном запасе, произрастать при коротком вегетационном периоде, высокими темпами используя тепло и влагу. Лиственница усваивает воду при недостатке влаги в почве в таком количестве, при которых другие породы усваивать ее не могут (Сочава, 1956; Тимофеев, 1977). На избыточно увлажненных и труднопроницаемых почвах, как и на почвах с глубоким залеганием горизонта вечной мерзлоты, корневая система поверхностная (Тимофеев, 1977), и лиственница в этих условиях страдает от ветровалов. От почвенно-грунтовых условий зависит мощность корневой системы лиственницы, ее распространение, степени их роста, возраста деревьев, состава насаждений и густоты.

Результаты исследований по изучению роста корневых систем лиственницы сибирской изложены в работах - И. Н. Рахтеенко (1963) , В. Л. Елагиной (1960), В. Л. А. Коротаева (1980) и др. (<https://studylib.ru/doc/...>). Выявлено ,что рост корневых

систем начинается при температуре почвы +2 °С (Законова. 1974). Скорость роста корней, по данным В. Л. Елагиной (1965) составляет 2,2 до 5,3 см в неделю. По исследованиям А. А. Коротаева (1980), оптимальные параметры влажности почвы для роста и регенерации корневых систем в верхнем 30 см слое варьирует в пределах 25% от массы абсолютно сухой почвы.

Несмотря на светолюбие лиственницы, естественное изреживание ее насаждений идет менее интенсивно, чем у более теневыносливых пород - ели, сосны, что можно объяснить особенностями ее биологии. Г. В. Гуков (1966,1969) в своей работе отметил, что лиственница хорошо переносит обрезку сучьев даже во взрослом состоянии, это дает возможность формировать любую крону в любом возрасте и делает ее, по мнению автора, незаменимой при озеленении парков и скверов. Лиственница ежегодно возвращает в подстилку и почву различных химических элементов значительно больше, чем ель и сосна, т. е. имеет высокую почвоулучшающую способность (Ткаченко, 1955).

Так как, требования древесных пород к факторам жизни (влаге, свету, теплу, питанию) не являются даже для одной и той же породы абсолютными, т.е. меняются в зависимости от условий внешней среды и возрастных этапов дерева, необходимо проведение исследований по изучению биологических особенностей лиственницы в Среднем Поволжье, что позволит создавать более устойчивые, ценные и высокопродуктивные в санитарно-гигиеническом и экологическом отношении искусственные насаждения.

1.2. Рост лиственницы сибирской в лесных культурах

Требования лиственницы к почвенно-климатическим условиям и влияние на ее рост географического происхождения семян. В истории культуры лиственницы в Западной Европе нужно отметить два периода: первый (конец XVIII века и первая половина XIX века), когда лиственница широко и успешно культивировалась в разных странах, интерес к лиственнице, как иноземному декоративному виду. Упоминание лиственницы датируется еще в 1755 году (Мелешко, 1977). В Западной

Европе лиственница выращивается с конца XVII века и второй (конец XIX века), когда в разных районах Норвегии, Австрии, Германии, Швеции стали наблюдаться кривоствольность лиственницы из – за заболевания раком. Началось большой отпад в молодняках и их гибель (Рубцов, 2011). Гибель молодых посадок лиственницы, в то время как старые отличались прекрасным ростом и высокой продуктивностью, подтолкнуло ученых заняться более глубоким исследованием лиственницы. Лиственницу стали всесторонне изучать в насаждениях искусственного и естественного происхождения, в различных почвенно-климатических условиях, при разном происхождении семян, и при разной технике культуры. На основе множества различных исследований и большого опыта культуры лиственницы, при этом учитывая западноевропейские данные, можно утверждать, что для успешного выращивания лиственницы имеют важное значение техника выращивания, требования ее к климату, географическому происхождению почвы и семян. Все эти данные три условия должны рассматриваться во взаимосвязи.

В России культуры лиственницы сибирской создаются более 250 лет назад, уже в 1738 году культуры лиственницы были созданы под руководством Фокеля (Тимофеев, 1977).

В искусственных древостоях лиственница отличается исключительно быстрым ростом, устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды и формирует устойчивые высокопродуктивные насаждения (Карасёва. 1996). Благодаря, отмеченным качествам, в настоящее время уделяется большое внимание созданию культур лиственницы в Среднем Поволжье.

Особенности роста лиственницы. Чтобы управлять ростом и развитием древесных растений и насаждении, необходимо знать, как они растут в течение вегетационного периода и в течение жизни. У разных древесных растений продолжительность и темп роста, а также влияние условий жизни на их развитие резко отличаются.

Лиственница имеет большой период роста - около 90 дней в году, причем зависящий от условий погоды. По продолжительности роста листвен-

ница значительно превосходит ель и сосну и близка к березе.

В течение периода роста прирост в высоту у лиственницы примерно одинаков. Так, быстрый рост лиственницы объясняется большим периодом роста. Наибольший прирост в высоту у лиственницы наблюдается после того, как сосна и ель уже закончат рост.

Прирост лиственницы в мае, когда многие породы растут наиболее энергично, а некоторые, например дуб, заканчивают рост, составляет около 10%. В основном лиственница растет в июле. Прирост ее за каждый из этих месяцев составляет в среднем от 37 до 41%, а в сумме около 80% годового. Лиственница хорошо растет и в августе, когда у большей части наших древесных пород рост прекращается. В 1949 г., например, прирост ее в высоту в августе был большим, чем в мае, и составил 20% годового. Растянутый период роста лиственницы создает ей преимущества перед другими древесными породами. Она может получать воду и минеральные элементы из почвы тогда, когда другие древесные растения уже закончили свой рост. Эта особенность лиственницы требует от лесоводов, во-первых, подбора при совместном выращивании с ней таких пород, у которых периоды интенсивного роста не совпадали бы с периодом наибольшего роста лиственницы и, во-вторых, учет водного режима почв в районах ее культуры (Боченко, 1956).

Из трех видов лиственницы, за которыми нами велись наблюдения, а именно сибирской, Сукачева и европейской, наибольший период роста отмечен у европейской, наименьший у сибирской, причем разница составляла 5-6 дней. Экологические особенности местопроизрастания и условия погоды оказывают большее влияние на период роста, чем видовые особенности этих лиственниц. Лиственница при совместном произрастании с дубом, сосной, елью, вязом и пихтой вытесняет эти породы вследствие потребления большего количества воды и иссушения почвы. Воду она усваивает из почвы при полуторной максимальной гигроскопичности, т. е. при таких количествах ее в почве, при которых названные породы не могут

ее использовать.

По диаметру лиственница растет в течение вегетационного периода 90 дней: сибирская 88 дней, европейская-92 дня.

Лиственница не только растет дольше в течение вегетационного периода по сравнению с сосной и елью, но и быстрее их. Накопления массы древесины начинается у нее с первых дней и с возрастом (по крайней мере в пределах 5 лет увеличивается).

По данным исследования проф. Д. И. Морохина - состояние лесного фонда Татарской, к сожалению, нельзя признать удовлетворительным. Общая площадь лесов Татарстана равна 1045,9 тыс. га. При этом хвойные составляют только 11,5%, а высокоствольный дуб-10% покрытой лесом площади. Остальные 78,5% распределяются так: липа, клен остролистный, вяз и другие породы 38% осина 25%, низкоствольный дуб 15,5%,. Средний годичный прирост составляет всего 2,8 м³ (<https://minleshoz.tatarstan.ru/index...>). Осиновые и дубовые насаждения в массе заражены сердцевинной гнилью.

Плановое социалистическое хозяйство ставит задачей непрерывное повышение продуктивности наших лесов, улучшение их состава. Одним из эффективных мероприятий, которыми можно улучшить состав лесного фонда, поднять его продуктивность и сократить сроки лесовыращивания, является внедрение в леса технически ценных и быстрорастущих древесных пород. Первое место среди них принадлежит лиственнице сибирской.

Опыт разведения лиственницы в европейской части Советского Союза показал, что она произрастает на всевозможных почвах и в разнообразных климатических условиях. Посадочный материал лиственницы отличается высокой приживаемостью: даже 7 летние деревья выдерживают пересадку.

Рассмотрим вопрос, можно ли внедрять лиственницу в леса Татарии, поскольку она здесь в природных условиях не произрастает?

Требования лиственницы к среде обитанию изложены проф. В. П. Тимофеевым (1977). Сравнивая требования лиственницы к климату и почвенным условиям произрастания с условиями Татарстана, можно сказать,

что последние являются вполне подходящими. Климат республики континентальный, зимы умеренно холодные, весной и летом имеется большое число солнечных дней, что благоприятно отражается на росте древесных пород.

Количество осадков в среднем равно 390-450 мм. Почвы Республики Татарстана весьма разнообразны, обладают хорошей зернистой структурой и вполне отвечают требованиям лиственницы. Эта самая порода для реконструкции лесов не только Татарстана, но и других республик.

Лесные культуры лиственницы в Татарстане до Великой Октябрьской социалистической революции не создавались. В настоящее время культуры ее имеются в 22 лесхозах из 28 и, кроме того, в городах на приусадебных участках (<https://eco.tatarstan.ru/file/...>). Имеющиеся культуры можно разбить на две группы: чистые и смешанные. Первую группу в свою очередь можно разделить на чистые культуры на безлесных площадях или на необлесившихся вырубках и чистые культуры на вырубках, неудовлетворительно облесившихся лиственными породами. Чистые культуры на безлесных площадях заложены в шести лесхозах Республики.

Чистые культуры на неудовлетворительно облесившихся вырубках имеются в Казанском и в Кайбицком лесхозах. В первом посадка производилась в коридорах при расстоянии между рядами 4 м и в рядах 1,5 м, в Кайбицком между рядами 3 м и в рядах 1 м. Рост культур в том и другом случае более или менее одинаков: в 10-летнем возрасте средний диаметр равен 4 см., при этом средняя высота 3,2-3,6 м.

Смешанные культуры применялись чаще и в большем числе лесхозов. Разнообразие в типах культур также большое. В качестве примеси употреблялась так же сосна.

Проанализировав различные материалы, которые позволяют нам сделать следующие выводы:

1. Лиственница в чистых культурах на песчаных почвах растет очень медленно, также влияет заглушенность пород.

2. Примесь сосны или туи не создает для лиственницы худших условий произрастания, а, наоборот, улучшает их.

3. Лиственница в смеси с сосной на суглинистых и супесчаных почвах растет в высоту быстрее сосны, а по диаметру медленнее ее.

4. Береза вследствие быстрого роста в молодости обгоняет лиственницу и угнетает ее. Примесь березы к лиственнице в культурах нецелесообразна.

5. Значительные площади вырубок, возобновившихся малоценными мягколиственными породами, а также дубрав низких бонитетов, сильное рекреационное воздействие, необходимость восстановления лесной среды и улучшения средостабилизирующих функций лесных экосистем в условиях Среднего Поволжья обуславливают целесообразность более широкого применения в искусственном лесовосстановлении; ведении лиственницы сибирской как быстрорастущей, устойчивой к неблагоприятным факторам среды и техногенным воздействиям.

Для лиственницы сибирской характерны следующие показатели, обеспечивающие целесообразность ее использования для создания интродукционных культур: высокая зимостойкость, широкий географический и эдафический ареал, характеризующий адаптационные возможности ее как вида; способность к формированию как чистых, так и смешанных древостоев; регулярное семеношение; интенсивный рост, почвоулучшающие свойства; высокие физико-химические характеристики древесины; относительно высокая устойчивость к техногенным воздействиям, болезням и вредителям.

В работах В. М. Грачева А. Х. Газизуллина (1980) указывают, что лиственница при введении ее в лесные культуры в условиях Среднего Поволжья произрастает достаточно успешно и формирует высокопроизводительные и устойчивые биогеоценозы. Авторами проведено исследование особенностей роста и производительности культур лиственницы в различных почвенно-экологических условиях в лесостепи Республики Татарстан, в результате данного исследования выявлено, что наиболее благоприятными для выращивания лиственницы являются мощные серые лесные почвы и черноземы выщелоченные, менее благоприятными -

маломощные дерновокарбонатные и коричнево-серые почвы склонов (Карасева, 2003).

Лиственница хорошо переносит обрезку сучьев даже во взрослом состоянии, что дает возможность формировать любую крону в любом возрасте и делает ее, по мнению Г. В. Гукова (1966, 1990), незаменимой при озеленении парков и скверов.

Так как, требования древесных пород к факторам жизни (влаге, свету, теплу, питанию) не являются даже для одной и той же породы абсолютными, а меняются в зависимости от условий внешней среды и возрастных этапов дерева, необходимо проведение исследований по изучению биологических особенностей лиственницы в Среднем Поволжье, что позволит создавать более устойчивые, высокопродуктивные, ценные в экологическом и санитарно-гигиеническом отношении искусственные насаждения.

Для лесных экосистем Среднего Поволжья, испытывающих не только стрессовые климатические воздействия (периодически повторяющиеся засухи, избыточное увлажнение, сильные морозы), но и значительное рекреационное и техногенное воздействие, приведшее к деградации на значительных площадях дубовых насаждений, усыханию в некоторых регионах ельников, восстановление и повышение их устойчивости к неблагоприятным факторам среды путем введения лиственницы сибирской имеет важное экологическое значение.

В последние годы возрастает роль использования человеком как ресурсно-сырьевой, так и биосферно-стабилизирующей функции леса (Ковалев, Малкина, Цельникер, 1993; Коровин, Исаев, Уткин, 1993; Мокроносов, 1994; Уткин, 1995 и др.).

Наряду с ресурсным лесопользованием наиболее важными полезностями леса во взаимодействии человека с окружающей средой являются: почвозащитная роль лесной растительности в предотвращении водной эрозии; санитарно-гигиеническая функция; регулирование стока и качества пресных вод. Все они связаны с породным составом, лесорастительными условиями, и полнотой насаждений (Протопопов, Гукасян, 1966; Мелехов, 1972; Таран, Спиридонов, 1977) (<https://www.booksite.ru/...>).

Для лесных экосистем Среднего Поволжья, испытывающих не только стрессовые климатические воздействия (сильные морозы, периодически повторяющиеся засухи, избыточная влажность), но и значительное рекреационное и техногенное воздействие

Данные по интенсивности фотосинтеза лиственницы (Иванов, 1942; Тимофеев. 1977; Карасева, 1981 и др.), и высокой продуктивности насаждений лиственницы в определенных экологических условиях свидетельствуют о целесообразности использования ее для создания углерододепонирующих насаждений и насаждений санитарно-гигиенического назначения (Карасев, 2003)..

По результатам исследований А. И. Уткина (1995), углерододепонирующие насаждения, прежде всего создаваемые искусственно, должны отличаться исходной густотой, интенсивностью ухода, желательным составом, что в совокупности обеспечивает не только накопление углерода, но и устойчивость экосистем. Так же, считаем, что наиболее перспективной породой является лиственница, так как при выращивании за пределами естественного ареала лиственница выделяется интенсивным приростом в молодости.

По данным Д. И. Морохина (1952), в Берсутском лесничестве Камского леспромхоза Республики Татарстан насаждение сосны с лиственницей при порядном их смешении в 60-летнем возрасте имело запас $536 \text{ м}^3/\text{га}$, в Зеленодольском лесничестве 34-летние насаждения лиственницы с туей западной, по данным того же автора, при порядном смешении и первоначальной густоте посадки на 1 га 4000 шт. имели запас лиственницы $387 \text{ м}^3/\text{га}$, туи западной - $31 \text{ м}^3/\text{га}$. А. И. Мурзов, Е. С. Дерюга (1974, 1981), изучив данные культуры в возрасте 45 лет, отмечают, что лиственница сибирская имела высоту 22,5 м и диаметр 25,7 см, запас на 1 га лиственницы составлял 717 м^3 , туи — 67 м. т. е. при этом типе смешения формируются насаждения высокой продуктивности (Карасев, 2003).

А. Х. Газизуллин, В. М. Грачев (1980) приводят данные о росте лиственницы в культурах Камского леспромхоза Республики Татарстан и также отмечают высокую производительность искусственных насаждений данной породы. Авторами проведено исследование особенностей роста и производительности

культур лиственницы в различных почвенно-экологических условиях в лесостепи Республики Татарстан, в результате чего выявлено, что наиболее благоприятными для выращивания лиственницы являются мощные серые лесные почвы и черноземы.

Данные, полученные исследованием И. А. Куприяновым (1988), показывают нам, что наиболее удачными следует признать чистые культуры лиственницы с густотой посадки 3300-5000 тыс. шт. на 1 га. Лучшими сопутствующими породами для лиственницы являются ель обыкновенная, липа мелколистная.

Для более успешной интродукции лиственницы необходимо оценка роста и продуктивности различных климатипов, культивируемых в данном регионе, требуются сведения об особенностях репродуктивной деятельности, качестве семян и росте потомства, совершенствования агротехнических приемов с учетом биоэкологических особенностей - улучшенного посадочного материала.

В искусственных древостоях лиственница отличается исключительно быстрым ростом, формирует устойчивые высокопродуктивные насаждения с устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды (Карасёва. 1990). Благодаря, выше отмеченным качествам, в настоящее время уделяется большое внимание созданию культур лиственницы в Среднем Поволжье.

При создании смешанных или сложных насаждений лиственницы по данным В.П. Тимофеева (1976), большое значение следует придавать липе, поскольку по скорости роста она уступает только лиственнице. В результате наиболее молодые и активные в фотосинтетическом отношении части кроны лиственницы освещаются полностью, а находящиеся в густом пологом липы постепенно отмирают. При этом у лиственницы формируется более полнодревесный, очищенный от сучьев ствол. Кроме того, липа способствует накоплению в лесной почве органических веществ и подавляет травянистую растительность.

Успешный рост лиственницы отмечается как в чистых, так и в смешанных культурах с теневыносливыми породами (липа, ель и др). Смещение лиственницы с сосной и березой дает плохие результаты и часто не отвечает целевому назначению культуры. При рядовом смешении с сосной лиственница в первые двадцать лет

растет быстрее, затем в результате недостаточного света.

Примерно за три столетия испытания лиственниц отобрано временем и абиотической средой пять ценных видов (лиственница сибирская, европейская, польская, Сукачева и Кемпфера), способных в соответствующих эдафо-климатических условиях формировать высокопродуктивные насаждения. Виды представлены лесными культурами разного состава и возраста, линейными посадками и био группами в возрасте от 50 до 100 и более лет. Многие насаждения расстроены, наиболее старые подвергаются буревалам, не все верно идентифицированы, но в целом они представляют ценнейший генофонд, заслуживающий бережного сохранения (Некрасов, 1980).

Лиственницы вступают в пору возмужалости в возрасте 15 лет, в насаждениях - 25 до 30 лет. Качество семян лиственницы невысокая (лабораторная всхожесть колеблется от 6 до 50%). При наличии благоприятных экотопов дают самосев (число имматурных особей составляет 1,5 до 2,7 тыс./га), численность которого значительно возрастает на специально подготовленных участках. Лучшие насаждения лиственничных, несмотря на трудности заготовки семян, следует использовать в качестве маточников. Внимания должны заслуживать отдельные фенотипы, выделяющиеся по таксационным показателям, степени иммунности, качеству ствола. Местный посевной и посадочный материал чаще всего является ценнее импортного. Лесные культуры лиственничных являются полиморфными интродукционными популяциями, формирующимися в новых эдафоклиматических условиях и при полной изоляции от основного ареала. Новые векторы отбора сказываются на популяционных процессах, поэтому лиственничные имеют не только лесохозяйственное, но и эволюционно-генетическое значение. В.И. Некрасов называл интродукционные популяции «эволюционирующими единицами» в процессе интродукции (Некрасов, 1980). Лучшие из них перспективны в качестве объектов для генетического

мониторинга, концепция которого для основных видов-лесообразователей разрабатывается российскими исследователями (Федорук, 2013).

ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Программа исследований

Для реализации поставленной цели исследовательской работы нами были заложены пробные площади в культурах лиственницы сибирской в условиях Зеленодольского лесничества Зеленодольского участкового лесничества Республики Татарстан. Также в программу исследований входила задача по составлению базы данных по лесным культурам лиственницы сибирской в Зеленодольском участковом лесничестве, используя материалы таксационных описаний. Анализ лесоустроительных материалов проведен для описания качественных и количественных показателей искусственных насаждений лиственницы, отражающих их биологическую и хозяйственную что имеет большое научно-практическое значение.

2.2 Объекты исследований

Объекты исследования подобраны в Зеленодольском лесничестве. В соответствии с таксационными описаниями лесничества в основном все лесные культуры лиственницы произрастают в условиях сложных суборей. В соответствии с целями исследований, для оценки санитарного состояния насаждений лиственницы, были подобраны участки с преобладанием лиственницы, произрастающие в различных типах лесорастительных условиях (ТЛУ). Так же, для объективного рассмотрения изучаемого вопроса, объекты подбирались в различных группах возраста, при разной полноте, особенности рельефа.

Таксационная характеристика обследуемых насаждений, по ГКУ «Зеленодольского лесничества» приведена в таблице 2.1

**Таблица 2.1- Таксационное описание пробных площадей
(по ГКУ «Зеленодольское лесничество», Зеленодольское участковое лесничество)**

Объекты	Состав	Возраст, лет	ТЛУ, ТУМ	Полнота	Запас на 1 га, м ³	Особенности местности
Объект 1	10Л	30	Ск, С ₂	0,8	140	Рельеф ровный
Объект 2	7ЛЗЕ	64	Ск, С ₂	0,7	340	Рельеф ровный
Объект 3	5ЕЗЛ1С1ЛП	64	ЕЛп, С ₂	0,7	320	Рельеф ровный

Объект 1 - кв.71 выд.29 площадью 2,1 га. Чистые культуры лиственницы были созданы в 1990 году (рис.2.1). К настоящему времени возраст насаждений составляет 30 лет. Состав насаждения 10Л. Тип лесорастительных условий – сосняк кустарниковый, ТУМ - С₂. Полнота 0,8. Запас на 140 кбм/га.



Рис.2.1 – Объект 1, кв.38 выд.29 площадью 2,1 га

Объект 2 - кв.70 выд. 11 площадью 2,1 га. Смешанные культуры составом 7ЛЗЕ были созданы в 1956 году. К настоящему времени возраст

насаждений составляет 64 года. Тип лесорастительных условий – сосняк кустарниковый, ТУМ - С₂. Полнота 0,7. Запас на 340 кбм/га (рис.2.2).



Рис. 2.2 – Объект 2 - кв.70 выд 11, площадь 2.1 га

Объект 3 - кв.70 выд. 7 площадью 4,5 га. Смешанные культуры составом 5ЕЗЛ1С1Лп были созданы в 1956 году. К настоящему времени возраст насаждений составляет 64 лет. Тип лесорастительных условий – ельник липовый, ТУМ - С₂. Полнота 0,7. Запас на 320 кбм/га (рис.2.3).



Рис. 2.3 - Культуры лиственницы пораженные в кв.70 выд 7, возраст 64 лет (Зеленодольское участковое лесничество, 2020 год).

2.3. Методика исследований

На каждом объекте были заложены временные пробные площади методом учетных рядов, где было измерено не менее 200 деревьев достаточном для математической обработки. У каждого дерева были измерены высота, диаметр (рис.2.4), определен класс высоты по Крафту, категория состояния деревьев по Г.К. Незабудкину (приложения 1-9).



Рис 2.4 - Ход исследований

Так, класс по Крафту [5] определяли:

- I класс – крупные деревья с мощными кронами и наилучшим ростом;
- II класс – господствующие деревья, успевающие по высоте, диаметру;
- III класс – согосподствующие, с часто усыхающими по краям ветвями;

IV класс – заглушенные или отставшие в росте, но еще жизнеспособные деревья, только вершиной входящие в общий полог леса, с равномерно развитой кроной;

V класс – целиком находящиеся под пологом деревья с отмершей кроной.

При определении состояния деревьев мы пользовались шкалой Г.К. Незабудкина (1961). Состояние дерева - оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей в кроне, состоянию коры и др). К здоровым растениям относили такие растения, не имеющие повреждения, вполне удовлетворительного состояния. Поврежденными, в свою очередь, являются деревья, которые имеют ярко выраженные повреждения: механические, фитопатологические и прочие. К усыхающим растениям относили растения, имеющие признаки усыхания: резко выраженное пожелтение или иное изменение окраски хвои, сильно укороченный побег и т.д.

Анализ состояния искусственных насаждений лиственницы сибирской на примере Зеленодольского лесничества с использованием материалов лесоустройства проводили по методике Е.М. Романова и др. (2009).

- Основной целью данной методики является проведение с использованием таксационного описания последнего лесоустройства более глубокого детального анализа состояния искусственных и других насаждений. Одной из задач таких исследований является выявление наиболее производительных, эталонных искусственных насаждений с целью изучения, распространения опыта их создания в современных условиях.

Результаты полевых исследований обработаны методами описательной статистики, применяли пакеты прикладных программ EXCEL (прил.1).

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОГО РЕГИОНА

3.1 Климатическая характеристика

Республика Татарстан расположен на территории с умеренно-континентальным климатом, умеренно-холодной зимой и с жарким летом. Летом, отмечаются повышенные температуры, с засушливым летом, иногда достигающие до 42° С. Самым холодным является – январь месяц, и самым теплым месяцем на территории Татарстана отмечается июль месяц («Атлас РТ», 2006). Зимы не редко сопровождаются сильными морозами, температуры доходят до – 41°С. Замечается что и в январе- аномально-теплая погода с осадками смешанного типа: туманами (дождь и снег).

Устойчивый переход средней суточной температуры к теплу наблюдается примерно в середине апреля, а к холоду – в начале ноября. Таким образом, длительность периода с положительными температурами превышает полгода.

По количеству осадков Республика Татарстан относится к зону недостаточного увлажнения. Наименьшее количество осадков приходится – на март, Наибольшее количество осадков - на июль месяц. При этом, суммы осадков в отдельные годы могут достаточно отклоняться от среднего значения.

Известно, что распределение осадков зависит от рельефа местности. На западных склонах возвышенностей республики годовая сумма осадков увеличивается до 15 % от средней величины. На равнинных местах, примыкающих к возвышенностям с востока (низменная равнина Западного Закамья), осадков выпадает меньше 15 % от годовой суммы. Лесные массивы в Северном Заволжье дают увеличение осадков на 40мм, и в плоть до 50 мм в год. Если говорить, суммируя, то Республика Татарстан относится к территории с недостаточной степенью увлажненности, однако, недостаток во влаге не сильно заметный.

На территории Республики Татарстан преобладающим направлением ветров является западные, в летний период увеличивается повторяемость северных и северо-западных ветров, а для зимы республики характерны юго-западные ветра. Зимние месяцы характеризуется более сильными ветрами, чем летний. Среднегодовая скорость ветра небольшая, в пределах 3 до 5 м/сек, но нередко порывы ветра превышают 30 м/сек.

На территории Республики Татарстан, возможны такие опасные метеорологические явления как метели, дожди, сильные ветры, туман, жара, шквал, ливни, снег, крупный град и сильные морозы. Наибольшая вероятность сильных дождей, ветров и ливней в отдельные годы (25 – 30 %).

Таким образом, климат Республики Татарстан характеризуется умеренным количеством осадков и достаточно теплым. Всё это в свою очередь дает, достаточно благоприятные условия для создания и выращивания сеянцев и лесных культур лиственницы сибирской («Управление по гидрометеорологии и мониторингу...», 2014). Однако, по данным ЦЗЛ РТ «Центра защиты леса РТ» в последнее время наблюдается заметное потепление климата («Государственный доклад ...», 2020), что дает нам возможность учитывать при проектировании состава лесных культур.

3.2. Рельеф, геологическое строение и почвы

Обширная территория республики предоставляет равнину с низменностями и возвышенностями, которые сформировались в течение достаточно длительного времени, они колеблются в пределах от 53 м. до 380 м. Средние высоты, для Республики Татарстана, составляют 170 до 180 м над уровнем моря. Наименьшие абсолютные высоты относят к уровню Куйбышевского водохранилища (53 м). Высшие отметки высот рельефа характерны для юго-восточной части республики, они распространены в Бугульминской возвышенности и достигают 381 м. Величина врезания

эрозионных долин составило 327 м. Именно в этих интервалах происходят линейная эрозия и плоскостная (Винокуров, 1962).

Долинами рек Камы и Волги территория Республики Татарстан, разделена на 3 физико-географические части:

- Предкамье;
- Закамье;
- Предволжье.

В Восточном Закамье, наблюдается самая высокая территория – Бугульмино-Белебеевская возвышенностью с высотой 175 м. Закамье, в свою очередь, делится на Западное и Восточное Закамье рекой Шешмой.

Основными формами эрозионного ландшафта в республике, как и выделяется везде, являются долины так же междуречные плато. В пределах этих основных форм эрозионного ландшафта выделяются основные элементы рельефа:

- Приводораздельные склоны;
- Водораздельные плакоры;
- Склоны долин, днища долин (Сементовский, 1955).

Основные формы рельефа Республики Татарстана осложнены сетью балок и оврагов, приуроченных, к склоновым поверхностям, формирующие различные типы местности. Преобладающим типом местности в территории республики являются средние части склонов - 36,8 %. Ландшафты нижних частей склонов составляют 24,4 %, приводораздельные – 15,0 %, террасовые комплексы – 10,7 %, пойменные – 8,6 %.

В республике развит карст, представленный в виде котловин занятых водой, воронкообразной формы. (Гайсин и др., 2013).

Геологическое строение и почвообразующие породы

На территории республики, древнейшими, являются метаморфизированные породы кристаллического фундамента Русской платформы. Доступные для наблюдения, перекрывающими эти породы и являются образования: верхнего и среднего девона, неогена и четвертичных

отложений, юрские и меловые отложения мезозойской эры, а также каменноугольной и пермской системы палеозоя.

На поверхность выходят такие почвообразующие породы как: отложения юры, перми, мела, четвертичных отложений и неогена. Из всего разнообразия состава пермских отложений, в регионе, представлены почвообразующие породы верхней перми..

Нижнемеловые отложения начинаются кварцево-глауконитовым, местами глинистым песчаником с фосфоритом, ширина этого слоя колеблется от 0,3 -0,9 м.

Юрские отложения залегают над татарским ярусом и представлены серыми и темно-серыми глинами, желтовато-серыми мергелями, глинистыми песками, бывают рыхлыми или плотными, иногда содержащие прослойки песков.

Верхнепермские отложения на территории республики имеют повсеместное распространение у поверхности.

Верхнемеловые отложения, обнаружены в левобережье реки Свияга и представлены фосфоритово-галечниковыми породами, известковыми и песчанистыми глинами и мергелями, трепелом и опоками.

Образования палеогена практически отсутствуют, лишь на юго-западе республики сохранились изолированные островки из этих пород.

Неогеновые отложения встречаются в основном в долинах рек Камы, Волги и некоторых основных их притоков.

Четвертичные отложения распространены повсеместно в Татарстане. Они весьма разнообразны, в них входит: элювиальные, делювиально-солифлюкационные, элювиально-делювиальные. (Винокуров, 1962).

почвообразующие породы в Татарстане распространены следующим образом:

- 1) коренные мало измененные или почти неизмененные породы, представленные глинами, мергелями, известняками и песчаниками юрского, пермского, мелового и третичного периодов;

- 2) элювий коренных осадочных пород;
- 3) переотложенные элювиально-делювиальные и эоловые продукты выветривания коренных пород за последний геологический период;
- 4) современные аллювиальные отложения речных долин.

3.3. Растительность

На территории Среднего Поволжья проходит граница двух растительных зон: лесостепной и лесной.

К зоне лесостепи относится территория к югу от долины Камы и Правобережная часть Волги. Северная часть территории ограничена долинами рек Камы и Волги, расположена в южной подзоне смешанных лесов. В составе растительного покрова республики, выделяются лесостепь и южная тайга. Южная тайга характеризующаяся распространением хвойных и широколиственных лесов, она простирается к северу от реки Камы и востоку от реки Волги (Сементовский, 1955).

В подзону лесостепи входят Закамье и Предволжье, с чередованием участками луговой степи и участками широколиственного леса. Вторые и третьи речные террасы, сложенные древнеаллювиальными песками, заняты сосновыми лесами. В настоящее время первоначальная растительность уничтожена на большой территории, огромное влияние на растительность оказало произошедшее в связи с созданием Куйбышевского водохранилища затопление пойм Камы и Волги, а также нефтедобычи, развитие промышленности, сельского хозяйства и др. (Гайсин и др., 2013)..

Видовой состав лесов Республики Татарстана по данным «Государственного доклада...», (2020) на территории довольно разнообразен. Из общей лесопокрытой площади, составляющей 985,7 тыс. га, из них 26% занимают дубовые леса, 26% занимают насаждения осины, 16% площади занимают липовых насаждений. Немного меньше занимают березняки, на их долю приходится, около 14%. Сосновые насаждения занимают всего 10%. на

И долю пихты и ели приходится 2% лесопокрытой площади, так же 2% занимают насаждения ильмовых и клена, 1% занимают ольшаники.

Общая площадь лиственных лесов только в РФ составляет свыше 40% покрытой лесом площади, это около 264 млн. га.

В республики леса лишь в некоторых местах имеют серьезное хозяйственное значение, в основной массе они являются защитными. Это, в первую очередь, леса по р. Черемшан и восточного Заволжья. В последнее десятилетие на склонах оврагов посажено большое количество полезащитных лесных полос и рельефозащитных лесов, леса эти еще молодые, но они начинают занимать в ландшафте республики заметное место (Гайсин и др., 2013).

Травяные ассоциации Республики Татарстана в основном представлены лугами, при этом степи имеют отчетливо выраженный луговой характер. Все луга республики носят вторичный характер: они возникают на месте уничтоженного человеком леса. Кроме естественных растительных сообществ огромную долю территории Республики занимают агрофитоценозы. По данным «Государственный доклад ...» (2020) а площадь под культурными растениями 321 тыс.га., при этом распаханность территории составляет 345 тыс. га. Площади, занятые под посевы возрастают с севера на юг.

3.4. Характеристика природных условий Зеленодольского лесничества

Зеленодольское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Зеленодольского муниципального района.

Лесничество расположено в относительно многолесной части Республики Татарстан. Лесистость муниципальных районов, на территории которых расположен лесной фонд, составляет 40%. Лесной фонд лесничества представлен как массивами, так и обособленными колками разной величины.

По лесорастительному районированию лесничество относится к зоне хвойно-широколиственных лесов.

Климатические условия района расположения Лесничества умеренно – континентальные с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое. Характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки. Климат 4-го лесохозяйственного района характеризуется более низкой среднегодовой температурой, несколько большим количеством осадков, а отсюда сравнительно высоким гидротермическим коэффициентом.

Теплый период со среднесуточной температурой 0°С и выше продолжается в среднем 200 дней, продолжительность вегетационного периода (со среднесуточной температурой 5° С и выше) 152 дня (с начала мая по конец сентября), из них в среднем 128 дней температура воздуха бывает выше 10°. Поздние весенние заморозки наблюдаются даже в первой декаде июня, когда температура воздуха иногда опускается до -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 лесных культурах и к повреждению лесных семян.

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

Территория лесничества представляет собой часть Предкамско-пермского возвышенного плато с развитым эрозионным ландшафтом. Абсолютная высота территории составляет 180-200 м. Долинами рек поверхность разделена на ряд холмов, создающих впечатление волнистого рельефа.

Основными почвообразующими породами на территории предприятия являются элювиальные глины и суглинки, образовавшиеся от распада известково-мергелистых пермских пород, в различной степени выщелоченных от карбонатов. Материнские породы: пермская глина,

мергели, песчаники и известняки послужили основным материалом для почвообразования. Почвы представлены серыми, коричнево-бурыми лесными суглинками и дерново-подзолистыми суглинистыми и пылевато-глинистыми разностями.

Почвенные условия вполне благоприятны для произрастания древостоев высокой продуктивности всех основных лесобразующих: сосны, ели, дуба, лиственницы, березы, липы, осины, в т.ч. искусственного происхождения (табл. 3.1). Основными причинами гибели и неудовлетворительного состояния лесных культур являются заглушение мягколиственными породами и неблагоприятные климатические условия.

Таблица 3.1 - Состояние лесных культур по данным таксации

(числитель - переведенные в покрытые лесом земли;
знаменатель – несомкнувшиеся)

Главная порода	Состояние лесных культур				Погибшие лесные культуры
	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное	Итого	
1. Культуры ревизионного периода					
Сосна	4/18	81/85	-/11	85/114	2
Ель	4/5	120/136	1/2	125/143	
Лиственница	-	1/-	-	1/-	
Д у б	-/7	-/12	-	-/19	
Береза	1/-	8/-	-	9/-	
И т о г о:	9/30	210/233	1/13	220/276	2
2. Культуры старших возрастов					
Сосна	7188	-	4	7192	29
Ель	1131	-	-	1131	-
Лиственница	345	-	-	345	-
Д у б	108	-	-	108	-
Береза	170	-	-	170	20

Т о п о л ь	54	-	-	54	-
И в а	2	-	-	2	-
И т о г о:	8098	-	4	9002	49
3. Всего по лесничеству					
Сосна	7192/18	81/85	4/11	7277/114	31
Ель	1135/5	120/136	1/2	1256/143	
Лиственница	345/-	1/-	-	346/-	-
Д у б	108/7	-/12	-	108/19	-
Береза	171/-	8/-	-	179/-	20
Тополь	54/-	-	-	54/-	
И в а	2/-	-	-	2/-	-
В с е г о:	9007/30	210/233	5/13	9222/276	51
%	97.6/10.9	2.3/84.4	0.1/4.7	100/100	-
4. Кроме того, под пологом леса					
С о с н а	52/-	9/-	14/-	75/-	-
Е л ь	344/4	11/-	-	355/4	-
И т о г о:	396/4	20/-	14/-	430/4	-

Гидрологические условия Зеленодольского лесничества связано с Куйбышевским водохранилищем, которое находится на южной границей территории лесничества. В водохранилище впадает несколько речек и ручьев, пересекающих лесные массивы и частично пересыхающих летом.

В целях содействия естественному лесовосстановлению осуществляются следующие мероприятия: сохранение возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения главных лесных древесных пород, способного образовывать в данных природно-климатических условиях новые лесные насаждения (подрост).

Меры по сохранению подроста лесных насаждений ценных лесных древесных пород осуществляются одновременно с проведением рубок лесных насаждений. Сохранению при проведении рубок лесных насаждений подлежит жизнеспособный подрост.

Растущий на валежной древесине подрост и молодняк лесных насаждений хвойных пород можно относить по указанным признакам к жизнеспособному в том случае, если валежная древесина разложилась, а корни подроста проникли в минеральную часть почвы.

ГЛАВА 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Анализ материалов лесоустройства

по насаждениям лиственницы сибирской в Зеленодольском участковом лесничестве Зеленодольского лесничества

На территории Зеленодольского лесничества большую часть занимает тип лесорастительных условия C_2 - свежие субори, которые являются благоприятными условиями для произрастания лиственницы сибирской. Эти условия встречаются во всех участковых лесничествах. Наибольшее количество культур лиственницы создано в Айшинском участковом лесничестве (рис. 4.1), в Зеленодольском и Краснооктябрьском лесничествах – примерное одинаково.

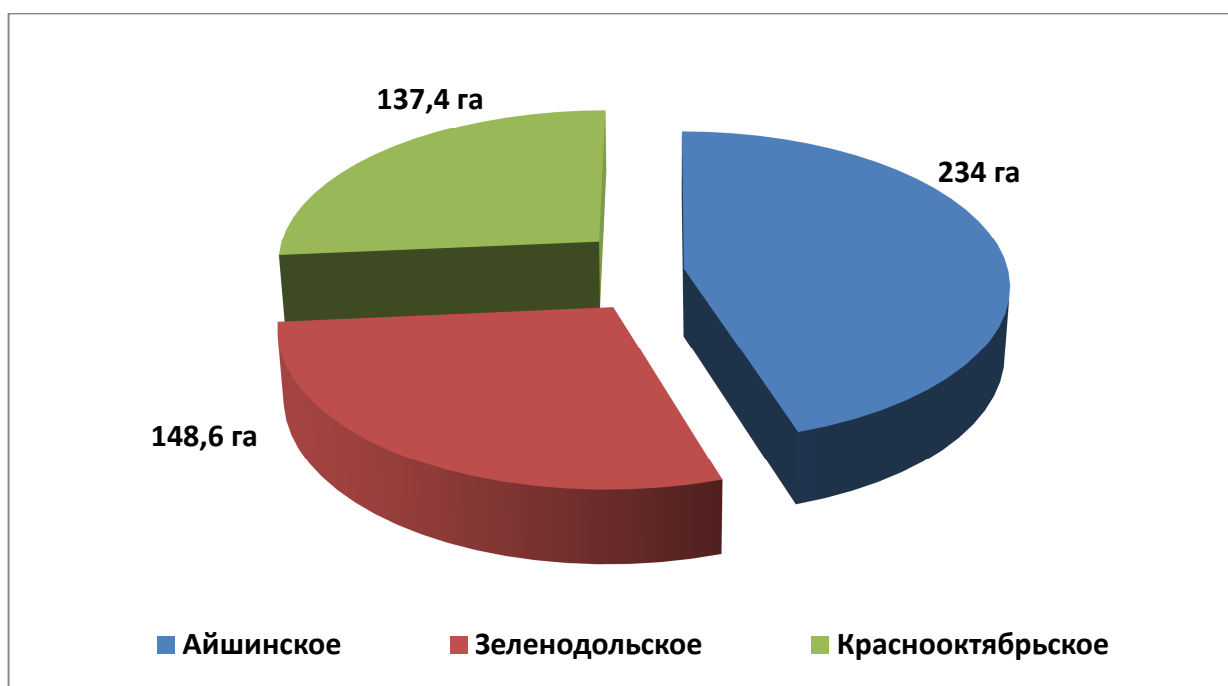


Рис.4.1 – Распределение площади участков культур лиственницы по участковым лесничествам

Для решения поставленных задач диссертационной работы мы выбрали изучение лесокультурного фонда лиственницы Зеленодольского участкового лесничества.

Анализируя график (рис.4.2) по долям исследуемой породы в составе искусственных насаждений лиственница занимает наибольшую площадь - 84,9 % при долях 1-3 и 4-5. С увеличением доли участия лиственницы количество площадей снижается, 10,5 и 7,6 % соответственно.

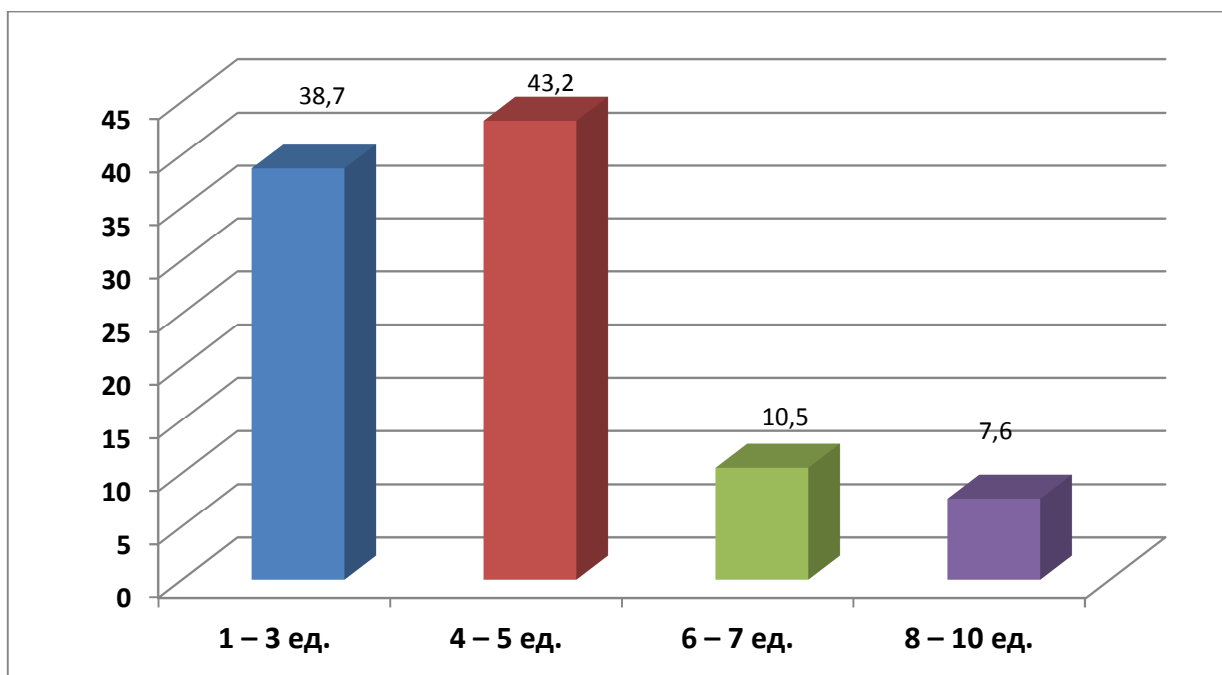


Рис.4.2 – Распределение площади участков культур лиственницы по доле участия в их составе главной породы, %

Как видно из таблицы 4.1, культуры лиственницы сибирской в условиях C_2 произрастают при полноте насаждений 0,5-0,7 и 0,8-1,0. Возрастной период в данных полнотах представлен от 31-40 до 71-80 лет, которые занимают 84% площади. В высокополнотных насаждениях встречаются еще небольшое количество (4% площади) молодняков в возрасте 21-30 лет. Наибольшим запасом при полноте 0,5-0,7 характеризуются культуры в возрасте от 40 до 60 лет и в 70-80 лет. При полноте 0,8-1,0 наибольшим запасом также обладают средневозрастные насаждения.

В условиях влажных суборей лиственница произрастает на одном участке площадью 0,6 га при полноте 0,5-0,7 с запасом 24 м^3 на гектар.

**Таблица 4.1 - Распределение насаждений лиственницы сибирской по полнотам
(Зеленодольское участковое лесничество)**

ТЛУ	Полнота	Классы возраста									Итого
		до 10	11- 20	21- 30	31- 40	41- 50	51- 60	61- 70	71- 80	81 и >	
С2	0,3...0,4										
	запас										
	запас на 1 га										
	0,5...0,7				4	22,5	21	12,2	15,6		75,3
	запас				69	489	598	393	533		2082
	запас на 1 га				35	304	456	161	337		1293
	0,8...1,0			3,4	5,9	30,2	24,7	3,8	5,3		73,3
	запас			48	122	773	707	138	219		2007
	запас на 1 га			14	40	417	382	73	123		1049
В3	0,3...0,4										
	запас										
	запас на 1 га										
	0,5...0,7					0,6					0,6
	запас					14					14
	запас на 1 га					24					24
	0,8...1,0										
	запас										
	запас на 1 га										

Таким образом, лесные культуры лиственницы сибирской в Зеленодольском участковом лесничестве представлены средне- и высокополнотными насаждениями. Однако, в высокополнотных спелых древостоях запас культур резко падает. Это говорит о необходимости проведения лесоводственных уходов с целью повышения их продуктивности.

Мы установили, что в Зеленодольском участковом лесничестве культуры лиственницы, произрастающие в условиях С₂ и В₃ в большинстве относятся 1 – 1а класс бонитета (табл. 4.2). Это показатель соответствия выращиваемой культуры выбранным по проекту лесорастительным

условиям. Значит, быстрорастущая и долговечная порода, какой является лиственница сибирская, обладает высокой производительностью в условиях Зеленодольского лесничества. Данный факт свидетельствует о необходимости более широкого внедрения этой породы в лесах Республики Татарстан.

Таблица 4.2 - Распределение насаждений лиственницы сибирской по бинитету (Зеленодольское участковое лесничество)

ТЛУ	Бонитет	Классы возраста									Итого
		до 10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81 и >	
С2	Ia-I			3,4	9,9	52,1	44,3	16	20,9		146,6
	запас			48	191	1232	1236	531	752		3990
	запас на 1 га			14	75	697	789	234	460		2269
	II										
	запас										
	запас на 1 га										
	IB						1,4				1,4
	запас						69				69
	запас на 1 га						49				49
	IV										
	запас										
	запас на 1 га										
	V										
	запас										
	запас на 1 га										
B3	Ia-I					0,6					0,6
	запас					14					14
	запас на 1 га					24					24
	II										
	запас										
	запас на 1 га										
	III										
	запас										
	запас на 1 га										
	IV										
	запас										
	запас на 1 га										

	га										
	V										
	запас										
	запас на 1 га										

4.2. Изучение роста и структуры лесных культур лиственницы

На втором этапе исследований были заложены пробные площади и проведено натурное исследование культур лиственницы сибирской, отличающихся возрастом и составом.

По данным рисунка 4.3 видно, что у чистых культур лиственницы в возрасте 30 лет наибольший диаметр принадлежит ступеням толщины 16, 10 и 12 см. Средний диаметр культур составил 14 см. Распределение деревьев стремится к нормальному распределению, однако уже наметился процесс дифференциации. Этот факт свидетельствует о необходимости проведения лесоводственных уходов на этом участке.

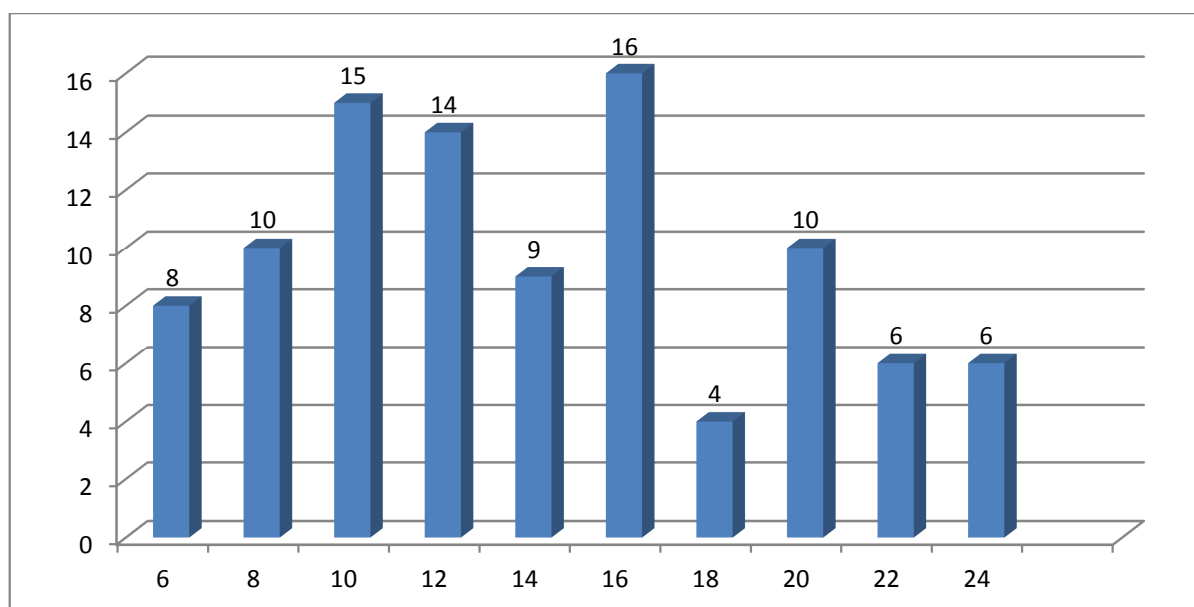


Рис. 4.3 - Распределение числа деревьев по диаметру (Объект 1, возраст 30 лет)

По результатам графика (рис.4.4) видно, что у культур лиственницы в возрасте 64 лет наибольшее количество деревьев имеет диаметр 28 см на

обоих объектах, хотя объекты отличаются по доле участия лиственницы в составе культур- 7 единиц и 1 единица соответственно. Средний диаметр на обоих участках культур составил 26 см. Данный факт демонстрирует способность лиственницы адаптироваться к различным условиям жизни и формировать высокопродуктивные насаждения. Запас на обоих участка составляет 340 и 320 м³ соответственно.

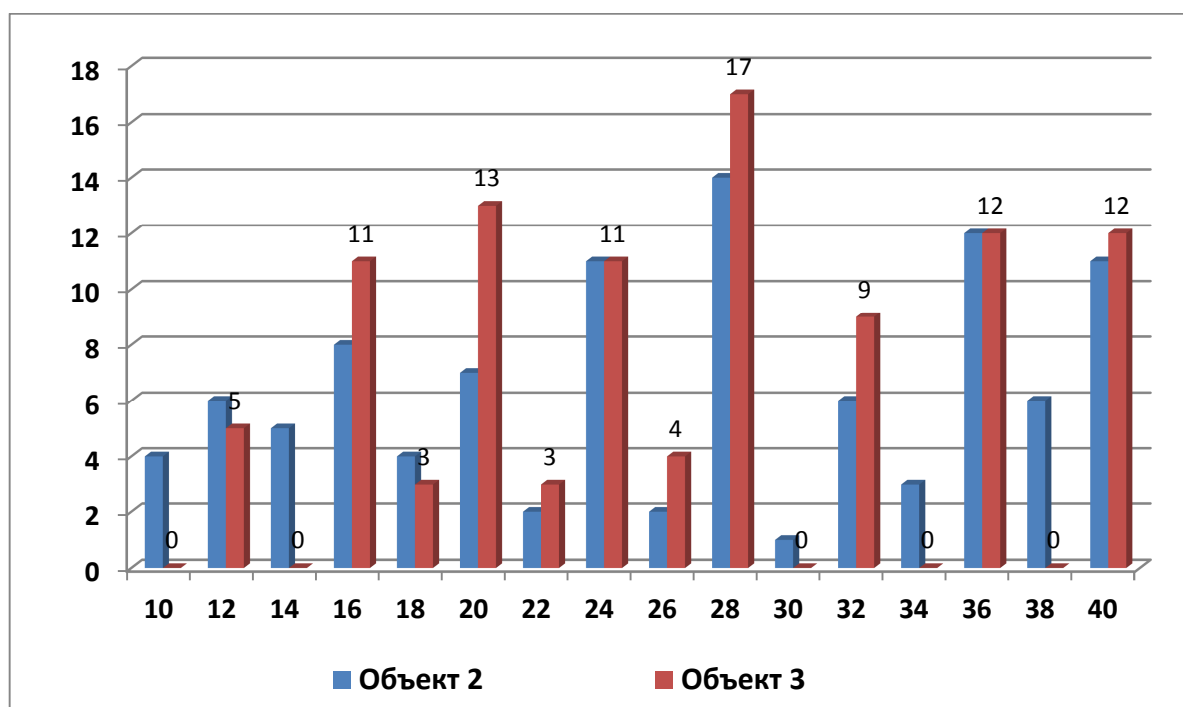


Рис. 4.4 - Распределение числа деревьев по диаметру (Объекты 2, 3, возраст 64 года)

В таблице 4.3 представлены статистические показатели биометрических показателей в культурах лиственницы сибирской по высотам и диаметрам. При анализе таблицы мы пришли к выводу, что изменчивость (С) всех статистических показателей большая от 31 до 38% по диаметру и от 22 до 41% по высоте. Значит, структура древостоев уже сформировалась.

Таблица 4.3 - Статистические показатели биометрических показателей культур

Объекты	Сред. знач., см	Ошибка среднего	Мин. знач.	Мак. знач.	Среднеквад отклонение	Коэфф изменчивости, %
Диаметр. см						
Объект 1	13,9	0,5	4	24	5,3	38

Объект 2	26,3	0,9	8	40	9,4	36
Объект 3	26,6	0,8	12	40	8,2	31
Высота, см						
Объект 1	12,7	0,3	5	16	2,8	22
Объект 2	23,4	0,9	1	39	9,7	41
Объект 3	23,2	0,8	3	37	8,1	35

Нами была определена структура древостоев изучаемых культур (рис.4.6). На первом объекте процесс дифференциации деревьев еще продолжается. Наибольший результат 35-36 % у деревьев лидеров и деревьев верхнего полога, далее идут деревья среднего полога - 21% наименьший процент имеют отстающие в росте деревья 8 %.

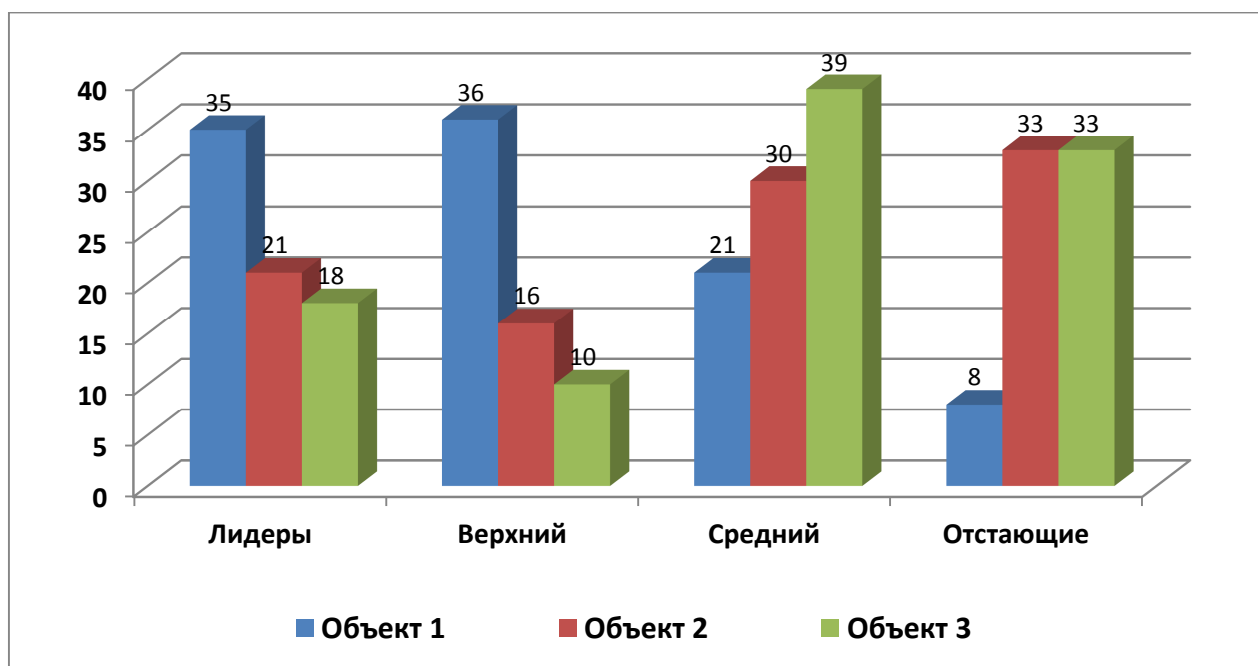


Рис. 4.6 – Изучение структуры древостоя культур сосны разного возраста

На втором и третьем участке количество деревьев среднего полога и отстающих деревьев преобладает над растениями, обладающими интенсивным ростом. Особенно эта зависимость проявляется на третьем участке, где первом ярус древостоя занят елью -5Е3Л1С1Лп. При этом рост лиственницы не ухудшился (максимальный диаметр достигает 40 см), т.е. формирует высокопродуктивное насаждения с ее участием. Этот факт еще

дает возможность лесоводам с помощью лесоводственных методов проводить отбор лучших для создания оптимальных условий их роста лиственницы.

По данным С.Г.Глушко (2020), лиственница способна к изменению стратегии своей жизни, в молодняках эта порода проявляет себя как порода пионерная - эксплерентная, на стадии спелости лиственница выступает типично-коренной породой - виолентной, а на стадии перестойности способна проявлять качества пациента. Данные особенности поведения лиственницы позволяют ей адаптироваться к разнообразным условиям РТ и формировать относительно долговечные насаждения, достигающие 80 летнего возраста, т.е. стадии спелости.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Детальный анализ материалов лесоустройства в Зеленодольском участковом лесничестве ГКУ «Зеленодольское лесничество» показал, что насаждения лиственницы сибирской имеют искусственное происхождения и произрастают в основном в ТУМе С₂ на дерново-подзолистых суглинистых почвах.

По долям исследуемой породы в составе искусственных насаждений лиственница занимает наибольшую площадь -84,9 % при долях 1-3 и 4-5.

По возрасту преобладают средневозрастные насаждения лиственницы 41-60 лет.

Исследуемые культуры лиственницы сибирской в условиях С₂ произрастают при полноте насаждений 0,5-0,7 и 0,8-1,0. Возрастной период в данных полнотах представлен от 31-40 до 71-80 лет, которые занимают 84% площади, в которых необходимо провести лесоводственные уходы с целью повышения их продуктивности

По бонитету лесные культуры относятся к I – Ia классу бонитета, а также к II классу, произрастающие в богатых почвенных условиях.

В целом в результате анализа массовых материалов выявлено, что лесные культуры лесничества являются высокопродуктивными. Однако без проведения в них своевременных лесоводственных уходов невозможно обеспечить их высокую производительность.

Анализ структуры древостоев показал, что в независимости от возраста культур в первом и во втором группах роста диаметр стволов максимальный, а начиная с третьего класса - деревья начинают замедлять в росте.

Знание структуры древостоя, т.е. распределения деревьев по занимаемому полог, позволит проводить отбор лучших, т.е. «деревьев будущего», что особенно актуально на этапе переформирования этих культур при необходимости в категории лесных плантаций с целевым выращиванием древесины

Необходимо разработать и внедрить четкую систему учета состояния лесных культур и качества за ними на всех стадиях лесовыращивания – от посева и посадки до спелого древостоя. Особенно это актуально в условиях долгосрочных арендных отношений.

С целью увеличения продуктивности и устойчивости лесных культур необходимо уделить особое внимание селекции лидирующих деревьев лесоводственными методами.

Список использованной литературы

- 1.Абаимов, А.П.Современные представления о лиственницах Сибири и проблемы их изучения / А.П. Абаимов, Л.М. Милютин // Проблемы дендрологии. Доклады на XIII ежегодном чтении памяти академика В.Н. Сукачева. – Новосибирск, 1995. – С. 41–58.
- 2.Алексеев С.В., Молчанов А.А. Плодоношение сибирской лиственницы в северных условиях // Советский Север. 1988. № 8. С. 62–72.
3. Авдеева Е.В. Зеленые насаждения городов Сибири. Красноярск: СибГТУ, 2000. 148 с.
4. Бобров, Е.Г. История и систематика лиственниц / Е.Г. Бобров. – Л., 1972.
5. Боченко Л. Г. Лиственница в Заволжье // Внедрение лиственницы в лесные насаждения. М.-Л.: Сельхозгиз, 1956. С. 26-27.
- 6.Верховцев, Е.П. Размер плодоношения и качество семян лиственницы сибирской в редицах [Текст]/ Е.П. Верховцев // Лиственница сибирская: тр. СибНИИЛХ. Красноярск, 1940
7. Верховцев Е. П. Сборник трудов [Сибирский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и лесозащиты]. Лиственница сибирская / Е.
- 8.Вересин, М.М. Справочник по лесному селекционному семеноводству/ М.М. Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.Ф. Арефьев.- М.: Агропромиздат, 1985. – 285с
- 9.Гуков, Г.В. Лиственницы и лиственничные леса южного Приморья : авто-реф. дис. . канд. с/х наук /Г.В. Гуков. — Свердловск : Уральский лесотехн. ин-т, 1969.-29 с.
- 10.Гуков, Г.В. Лиственничные и сосновые леса / Г.В. Гуков, Н.В. Выводцев, А.П. Ковалев // Современное состояние лесов российского

Дальнего Востока и перспективы их использования. - Хабаровск : изд-во ДальНИИЛХ, 2009. -470 с.

11.Гиргидов, Д.Я. Отбор плюсовых маточных деревьев и вегетативное размножение хвойных пород при создании лесосеменных плантаций: Практическое указание для работников лесхозов и леспромхозов / Д.Я. Гиргидов, В.И. Долголиков. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1962. – 32 с.

12.Гиргидов, Д.Я. Рекомендации по отводу и закладке лесосеменных участков сосны, ели и лиственницы в таежной зоне европейской части СССР / Д.Я. Гиргидов. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1963. – 16 с.

13. Гайсин И.Т., Денмухаметов Р.Р, Зяблова О.В, Краткий географический справочник по РТ. - Казань: Татар.кн.изд-во, 2013.

14.Государственный доклад о состоянии окружающей среды за 2010 г.- Казань, 2020.- 435 с.

15.Морохин Д.И., Лиственница в Татарии // Внедрение лиственницы в лесные насаждения. – Ленинград: Гослесбумиздат. - 1956.- 119с.

16.Сементовский В. Н. Рельеф Татарии.- Казань, 1955 - 153 с.

17.Незабудкин Г.К. Обследование и исследование искусственных лесных насаждений и лесокультурного материала (посевного и посадочного).- Йошкар-Ола, 1961. - 49с.

18.Романов Е.М, Еремин Н.В, Нуреева Т.В. Методика определения оценочных показателей искусственных насаждений при устойчивом управлении воспроизводством леса. - Йошкар- Ола, 2009- 40с.

19.Дылис Н. В. Сибирская лиственница. (Материалы к систематике, географии и истории). — М.: изд-во МОИП, 1948. — Нов. сер., бот., вып. 2. — 139 с.

20.Дылис Н. В. Д87 Лиственница.— М.: Лесная пром-сть, 1981.— 96 с., ил.— (Б-чка «Древесные породы»).

21.Данилова, А.А. К вопросу выращивания лесокультурного материала в МАССР /А.А. Данилова //Сборник трудов ПЛТИ. - Йошкар-Ола, 1965. - №57.- вып. 2-С. 105-115.

22. Дылис Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. Изменчивость и природное разнообразие. — М., 1961. — 210 с.
23. Дылис Н. В. Лиственница. — М.: Лесн. пром-сть, 1981. — 96 с. — (Б-течка «Древесные породы»). — УДК 630* 174.753
24. Дылис Н.В. Лиственница. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 4с.
25. Современное состояние и перспективы сохранения искусственных фитоценозов *Larix Sibirica* / А. К. Зеленьяк, А. П. Иозус, Е. В. Морозова // Успехи современного естествознания. - 2016.-№ 10. - С. 63-68.7. Верховцев. П. - Красноярск : Краснодарское краевое государственное издательство, 1940. - 159 с.
26. Карасева М.А. Лиственница сибирская в Среднем Поволжье // Йошкар-Ола, МарГТУ, 2003г. 376 с.
27. Карасева М.А. Лиственница сибирская в среднем Поволжье. Йошкар—Ола, 2003. 376 с.
28. Кречетова, Н.В. Особенности плодоношения лиственницы /Н.В. Кречетова //Лесное хозяйство. - 1960. - № 11. - С. 42-43.
29. Кречетова, Н.В. Об изменении качества семян лиственницы при усилении корневого питания /Н.В. Кречетова//Лесной журнал - 1963.— №3.— С.32-35.
30. Кречетова, Н.В. Пути сохранения и повышения биоразнообразия искусственных фитоценозов Республики Марий Эл /Н.В. Кречетова. М.А. Карасева //Финно-угорский мир: состояние природы и региональная стратегия защиты окружающей среды. - Сыктывкар, 1997. - С. 99.
31. Кречетова, Н.В. Эколого-физиологическая разнокачественность популяр хвойных в Среднем Поволжье /Н.В. Кречетова, М.А. Карасева //Экологическая генетика популяций» - Йошкар-Ола: Периодика, 1998 -С. 147-149. ^
31. Кречетова, Н.В. Справочник по лесосеменному делу /Н.В. Кречетова. Крестова и др. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - 336 с.
33. Романова Л.И., Третьякова И.Н. Перспектива использования лиственницы в озеленении городов Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2003. Вып. 1 (Лиственница). С. 40-46.

34.Мауринь, А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР /А.М. Мауринь. - Рига: Звайгзне, 1967. - 208 с.

35.Туминаускас С.А. Особенности цветения и рассеивания пыльцы у лиственницы // Состояние и перспективы развития лесной генетики, селекции, семеноводства и интродукции. Методы селекции древесных пород.- Рига: Латвийский гос. ин-т науч.-техн. пропаганды, 1974. -С. 230 - 232.

36.Сапронова Д.В., Зеленьяк А.К., Иозус А.П. Плодоношение лиственницы Нижнего Поволжья // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4.

37. Молчанов, А. А. Лес и климат /А. А. Молчанов. М.: Изд-во АН СССР, 1964. - 280 с.

38.Некрасов, В.И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород /В.И. Некрасов. - Лесоведение. - 1971.- №6. - С. 26-31.

39.Ногаев, В.М. Связь семенной продуктивности с морфологическими особенностями деревьев лиственницы на ПЛСУ: Автореф. дис. /В.М. Ногаев. -М.: МСХА им. Тимирязева, 1972.- 16 с.

40.Тимофеев В.П. Лесные культуры лиственницы. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 216 с.

41.Тимофеев В.П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 160 с.

42.Семерилов В.Л. Изучение генетической изменчивости лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.) по изоферментным локусам / В.Л. Семерилов, А.В. Матвеев // Генетика. -1995. Т.31, № 8. - С. 1107-1113.

43.Огиевский, В.В. Лесные культуры и лесные мелиорации: учебник/ В.В. Огиевский, Н.И. Рубцов.- М.: Высшая школа, 1960. – 450с.

44.Федорук, А.Т. Таксономический состав рода *Larix* Mill. В культурах Белоруси. / А.Т. Федорчук // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч.

тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. - Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013. С. 149-159.

45. Неверов Н.А. Качество древесины лиственницы в естественных древостоях Архангельской области [Текст] : дис. на соиск. учен. степ. канд. с-х наук : 06.03.02 / Н. А. Неверов ; Ин-т. экологических проблем Севера УрО РАН. Архангельск, 2012. – 118 с. : ил., граф., рис., табл.. Библиогр.: с. 108 118

46.И. Н. Рахтеенко (1963) , В. Л. Елагиной (1960), В. Л. А. Коротаева (1980)

Законова В.П. Особенности роста корневой системы некоторых видов лиственницы - «Лесное хозяйство», 1974 №1 с. 36 - 38.

47.Елагин, И.Н. О методике регистрации фенологических наблюдений во внутриландшафтном районировании [Текст]/И.Н. Елагин//Труды фенологического совещания. Л: Гидрометеорологическое изд.-1960.-С.111-121.

48.Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. М. - Л.: Гослесбумиздат, 1955.- 399 с.

49.Мелешко В. И.Инвентари магнатских владений XVII–XVIII вв. Владение Сморгонь. – Мн., 1977.

50.Рубцов, М.В. Лиственница европейская в центре Русской равнины / М.В. Рубцов, Ю.Б. Глазунов, Д.К. Николаев // Лесоведение в лесоводство. – 2011, № 5. – С. 26–29.

51.Тимофеев В.П. Лесные культуры лиственницы - М.: Лесная иром 1977. —215 с.

47.Карасева М.А. Лесные культуры лиственницы. Учебное пособие. ЙошкарОла: МарГТУ, 1996 .-65 с.

52. Чураков Б.П. Ч- Лесоведение: учебник /Б.П.Чураков, Д.Б.Чураков. – Ульяновск: УлГУ, 2018. – 259 с.

53.Тимофеев В.П. Лесные культуры лиственницы. М.: Лесная пром-сть, 1977. 216 с.

- 50.Карасева М.А. Лиственница сибирская в Среднем Поволжье // Йошкар-Ола, МарГТУ, 2003г. 376 с.
- 54.Газизуллин А.Х., Сабилов А.Т. Буроземообразование и псевдоподзоливание в почвах лесов Среднего Поволжья и Предуралья: - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. 204 с.
- 55.Газизуллин А.Х., Минниханов Р.Н., Гиззатуллин В.Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание. Казань: 2003. - 216 с.
- 56.Гуков, Г.В. Лесоведение на Дальнем Востоке / Г.В. Гуков. - Владивосток: изд-во Дальневосточный университет, 1990. - 312 с.
- 57.Ковалев, Цельникер, 1993; Коровин, Исаев. Уткин, 1993; Мокроносов. 1994; Уткин, 1995
- 58.Малкина И.С. Обмен CO₂ молодых деревьев лиственницы // Лесоведение.- 1995.-№5.-С. 59-66.
- 59.Цельникер Ю.Л. Рост и газообмен CO₂ у лесных деревьев / Ю.Л. Цельникер, И.С. Малкина, А.Г. Ковалев, С.Н. Чмора, В.В. Мамаев, А.Г. Молчанов // М.: Наука, 1993.-256 с.
- 60.Исаев А.С. Оценка запасов и годичного депонирования углерода в фито-массе лесных экосистем России / А.С. Исаев, Г.Н. Коровин, А.И. Уткин, А.А. 61.Пряжников, Д.К. Замолотчиков // Лесоведение. 1993. - № 5. - С. 3-10.
- 62.Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза. М.: Наука, 1981.- 196 с.
- 63.Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма. М.: Наука, 1983. - 64 с.
- 64.Протопопов В.В. Фитонцидные свойства некоторых типов леса Средней Сибири / В.В. Протопопов, Г.И. Перышкина, Г.Н. Черняева // В сб.: Средообразующая роль леса. Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1974. - С. 155-180.

- 65.Таран, И.В.; Спиридонов, В.Н.; Устойчивость рекреационных лесов/ Таран, И.В.; Спиридонов, В.Н.; // Изд-во: Новосибирск: Наука, 1977 г.-181с.
- 66.Некрасов, В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений / В.И. Некрасов. – М., 1980.
- 67.Куприянов Н. В. Опыт выращивания лиственницы в культуре Горьковской области // ИВУЗ. Лесной журнал. ... Тарту: Эстонская СХА, 1988. 108 с.
- 68.Мурзов А. М., Дерюга Е. С. Состояние культур экзотов и естественное расселение их в Раифском лесном ... М.: Изд-во МГУ, 1981. 79с.
- 69.Уткин А.И. Таксономическое разнообразие древесных пород и продукционная инвариантность / Биол. разнооб. лес. экосистем: Матер. Всерос. совещ., Москва, 1995. С.44-47.
- 70.Уткин А.И. Некоторые особенности распространения корневых систем древесных пород в холодных почвах // Сообщ. Ин-та леса АН СССР. - 1958. - Вып.9. - С.64-71.
- 71.Уткин А.И. Краткая характеристика лиственничных лесов Центральной Якутии // Изв. СО АН СССР. - 1959. - № 3. - С.89-97.
- 72.Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан., Казань -2014.
- 73.Федорук, А.Т. Таксономический состав рода *Larix* Mill. В культурах Бе-лоруси. / А.Т. Федорчук // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. - Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013. С. 149-159.
- 74.<https://minleshoz.tatarstan.ru/index.htm/news/742428.htm>
- 75.<https://studylib.ru/doc/817624/>
- 76.http://urman66.ru/nemnogo_o_listvennice_i_kedre_sibir
- 77.<https://sites.google.com/site/vyrubkalesa/lesovodstvennye-svoystva-hvojnyh-porod>
- 78.<https://lesinter.ru/articles/polezno-znat/listvennitsa/#.X8QA7XAzbiU>
- 79.<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1436783>

80.<https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/taran/text.pdf>

81.https://eco.tatarstan.ru/file/Karman_spravochnik_web_spread.pdf

Приложения

Приложение 1 – Результаты статистической обработки полевых материалов

Объект 1

	По диаметру	По высоте
Среднее	13,88888889	12,70707
Стандартная ошибка	0,5286843	0,286166
Медиана	14	14
Мода	16	15
Стандартное отклонение	5,260342367	2,847314
Дисперсия выборки	27,67120181	8,107194
Эксцесс	-0,850159471	0,069697
Асимметричность	0,306872272	-0,95841
Интервал	20	11
Минимум	4	5
Максимум	24	16
Сумма	1375	1258
Счет	99	99
Уровень надежности(95,0%)	1,049156787	0,567887

Объект 2

	По диаметру	По высоте
Среднее	26,3592233	23,40776699
Стандартная ошибка	0,928005622	0,960522584
Медиана	28	24
Мода	28	32
Стандартное отклонение	9,418228434	9,748239553
Дисперсия выборки	88,70302684	95,02817438
Эксцесс	-1,188528912	-0,810788524
Асимметричность	-0,146749642	-0,454750027
Интервал	32	38
Минимум	8	1
Максимум	40	39
Сумма	2715	2411
Счет	103	103
Уровень надежности(95,0%)	1,840694752	1,905191991

Объект 3

	По диаметру	По высоте
Среднее	26,59	23,2
Стандартная ошибка	0,826468085	0,814018589
Медиана	27	22
Мода	28	22
Стандартное отклонение	8,264680847	8,140185886
Дисперсия выборки	68,30494949	66,26262626
Эксцесс	-1,015969538	-0,790260897
Асимметричность	0,09756117	0,081885472
Интервал	28	34
Минимум	12	3
Максимум	40	37
Сумма	2659	2320
Счет	100	100
Уровень надежности(95,0%)	1,639891984	1,615189482