

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

На тему:

Сравнительная оценка продуктивности лиственницы сибирской и сосны
обыкновенной в одинаковых условиях произрастания в ГКУ "Арское
лесничество"

Казань 2018

Кафедра лесоводства и лесных культур
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Казанский государственный аграрный университет

Допускаю к защите
Заведующий кафедрой лесоводства
и лесных культур

_____ Л.Ю.Пухачева

«____» _____ 2018 г.

Сравнительная оценка продуктивности лиственницы сибирской и сосны
обыкновенной в одинаковых условиях произрастания в ГКУ "Арское
лесничество"

ВКР. КазГАУ-35.03.01 ЛД

Разработал _____/Фасхутдинов И.И./

Руководитель _____/Кузнецов Н.А./

Казань 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

I.Общая часть.....	
1. Природные условия района.....	
1.1. Общие сведения о лесничестве.....	
1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия.....	
2. Характеристика лесного фонда.....	
2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель.....	
2.2.Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и типам леса.....	
Выводы	
3. Специальная часть.....	
3.1Состояние вопроса.....	
3.2 Программа, методика и объекты исследований.....	
3.3 Результаты исследования.....	
Выводы.....	
Список литературы.....	

Введение

Лес является сложным биологическим компонентом земной растительности. Лесное хозяйство является одним из важнейших отраслей народного хозяйства.

Лес — это не только источник кислорода и растительного сырья, но и очень важная часть биосферы, а также один из основных типов растительности, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых и других растений — мхов, лишайников. Лес также включает животных и микроорганизмы, которые биологически взаимосвязаны в своем развитии и влияют друг на друга и на внешнюю среду. Кроме того лес является местом отдыха населения, обеспечивает благоприятный климатический режим, гидрологический режим водных ресурсов, останавливает и предотвращает водную и ветровую эрозию почв.

Леса Республики Татарстан расположены в двух лесорастительных зонах: смешанных лесов и лесостепной. Поэтому для них характерны как таежные, так и степные виды растительности и животных. По территории республики проходит южная граница естественного распространения ели и пихты, северная граница района произрастания дуба и северо-восточная граница произрастания ясеня.

Общая площадь лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, составляет 1271,1 тыс. га. Хвойные насаждения занимают 24,6% покрытой лесом площади, твердолиственные — 16,4% (из них дубовые высокоствольные — 8,8%), мягколиственные и кустарники — 59%.

Породный состав лесных насаждений Республики Татарстан представлен осиной, липой мелколистной, березой, сосной, дубом (высокоствольным и низкоствольным), елью. Средний возраст деревьев 46 лет. На долю молодняка приходится 25,7% покрытой лесом площади, средневозрастные занимают 35,5%, приспевающие — 15,5%, спелые и перестойные — 23,3%.

Запасы лесных ресурсов, по подсчетам при составлении лесохозяйственных регламентов, оцениваются в 189,8 млн м³.

Общий годовой объем заготовки древесины при всех видах рубок — 2352 тыс. м³, в том числе при рубках спелых и перестойных лесных насаждений (расчетная лесосека) — 1455,9 тыс. м³. В среднем по республике на одном гектаре покрытых лесом земель вырубается 0,76 м³ ликвидной древесины, а к 2018 году будет вырубаться 0,91 м³.

Лесной фонд республики представлен двумя категориями лесов: защитными (48% общей площади лесов) и эксплуатационными (52%).

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Характеристика природных условий лесничества

1.1. Общие сведения о лесничестве

Арское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено в северо-западной части Республики Татарстан на территории Арского, Балтасинского и Атнинского муниципальных районов.

Контора (центральная усадьба) лесничества находится в поселке Урняк, расположенном в 83 км от столицы республики города Казань в 20 км от ближайшей железнодорожной станции Арск.

Телефонная связь имеется с конторами лесничеств, районными центрами и городом Казанью.

Протяженность территории лесничества с севера на юг - 48 км, с востока на запад - 60 км.

Разделение лесничества на участковые лесничества произведено в соответствии с приказом Рослесхоза от 3 июля 2007 года № 323

Таблица 1.1. Структура лесничества

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Номера лесных кварталов	Административн ый район	Общая площадь, га
1	Тукайское	1-87,89-93, 95- 101, 103,-115, 126-155	Арский	12129
		88,94,102,116- 122,124,125	Атнинский	912
2	Сурнарское	1-19, 67,68, 71- 125	Арский	7946

3	Балтасинское	1-130, 132-155, 157	Балтасинский	11216
	Итого по лесничеству			32203

1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия

Лесорастительная зона и климат

По лесорастительному районированию территория ГКУ «Арское лесничество» относится к южной зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов и входит в Предкамский лесохозяйственный район РТ.

Климат района расположения лесничества умеренно-континентальный с довольно продолжительной зимой. Лето сравнительно короткое, теплое. Характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки, которые негативно влияют на рост и развитие растительности. Иногда встречаются и засушливые периоды. Преобладают ветры южных и западных направлений.

Климат формируется под влиянием западно-восточного переноса воздушных масс. Воздушные массы с Атлантики смягчают климат, формируют облачную с осадками погоду. Воздух из Сибири и Арктики приносит в холодный период времени существенное похолодание.

Абсолютная максимальная температура $+38^{\circ}\text{C}$ наблюдается в июне, а абсолютная минимальная температура -48°C – в январе. Средняя температура за год составляет $+2.3^{\circ}\text{C}$.

Наибольшее количество осадков наблюдается в летний период. Годовое количество осадков составляет 435 мм. Относительная влажность воздуха в течение года варьируют от 48 до 88 %. Средняя скорость

преобладающих ветров составляет 3-5 м/с. Вегетационный период составляет около 170 суток.

Снежный покров образуется после середины ноября, его таяние происходит в первой половине апреля. Продолжительность снежного покрова составляет 140-150 дней в году, средняя высота - 35-45 см. Максимальные глубины промерзания почвы составляют 110-165 см.

Очень важным показателем лесорастительных и климатических условий является гидротермический коэффициент, показывающий взаимосвязь между режимом тепла и влаги. Гидротермический коэффициент близкий к 0.9-1.0 характерен для зоны устойчивого земледелия, с условиями благоприятными для создания лесных культур и произрастания насаждений. В изучаемом нами районе он равен: в мае – 0.97, июне – 1.02, июле – 0.90, августе – 1.01, средний за пять теплых месяцев – 1.04.

В целом климат района расположения предприятия благоприятен для успешного произрастания местных древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесничестве высокобонитетных сосновых, еловых и лиственных насаждений.

Таблица 1.2. Климатическая характеристика (по данным метеостанции Арск)

Меся- цы	Температура воздуха, °С			Количество осадков, мм	Глубина снежного покрова, см	Относитель- ная влажность воздуха, %	На- прав- ление ветра
	Средн. много- летняя	Мак- сима льная	Мин имал ьная				
январь	-14.5	+4	-48	26	23	85	Ю
февраль	-13.5	+3	-40	20	30	81	Ю
Март	-7.7	+10	-38	24	35	78	ЮЗ
апрель	+2.7	+29	-22	24	25	66	ЮЗ

Май	+11.4	+33	-8	33	-	48	ЮЗ
Июнь	+16.7	+37	-4	51	-	50	З
Июль	+18.8	+38	+2	51	-	54	З
август	+16.8	+36	0	51	-	54	З
сентябрь	+10.4	+35	-7	45	-	62	ЮЗ
октябрь	+2.6	+22	-25	45	-	72	ЮЗ
ноябрь	-5.1	+14	-39	35	З	88	ЮЗ
декабрь	-11.5	+5	-44	30	14	85	Ю
средние за год	+2.3	+38	-48	435	35	68	ЮЗ

Рельеф и почвы

Территория лесничества расположена в Предкамье, которое находится в центральной части Среднего Поволжья. В регионе протекают такие крупные реки, как Волга, Вятка, Кама.

Район расположения ГКУ «Арское лесничество» представляет собой возвышенное плато. Долинами рек Казанки и Шошмы поверхность плато пересекается на плоские увалы, вытянутые с востока на запад. Высота возвышенности около 150 м над уровнем моря. Всполмленная, но в основном спокойная поверхность увалов ближе к долинам рек Казанки и Шошмы расчленяется многочисленными довольно узкими долинами более мелких рек, а также овражно-балочными системами.

Основные лесные массивы лесничества – Тукайское и Сурнарское участковые лесничества занимают наиболее возвышенные части района. Лесные насаждения выполняют большую водоохранную роль. Мелкие участки леса в большинстве своем занимают вершины балок и склоны их,

выполняя противозерозионную роль. Указанные особенности рельефа определили отнесение лесов к категориям равнинных.

Наиболее древними геологическими отложениями, слагающими территорию района расположения лесничества, являются породы пермской системы. Породы казанского яруса выходят на дневную поверхность в нижних частях склонов, обрывах рек и оврагов. Они представлены доломитами и известняками светло-серого цвета. Реже представлены глинами и мергелями с характерной сероватой и серовато-бурой окраской.

Породы татарского яруса, выходящие на дневную поверхность, имеют значительно большее распространение и являются в значительной степени почвообразующими. Отложения этого яруса состоят из пестроцветных мергелей, аргиллитов, песчаников, доломитов, известняков и гипса. Глины и тяжелые суглинки, принимающие большое участие в сложении этого яруса, имеют коричнево-бурую окраску.

На значительной территории района коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений, представляющих делювиальные, элювиально-делювиальные, аллювиальные отложения. На данных отложениях развиты многие современные почвы.

В 1972 году почвы лесничества были исследованы Татарской лесной производственной почвенно-химической лабораторией. В результате детального обследования было выявлено преобладание в почвенном покрове дерново-подзолистых и серых лесных суглинистых почв. По влажности почвы лесничества относятся к свежим, очень редко – к влажным и мокрым.

2. Характеристика лесного фонда

2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

Лесная площадь составляет 96.7% от общей площади лесничества. 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 лесничества. Большая часть территории занята площадями особого назначения

Таблица 2.1 -Распределение лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов	Участковое лесничество	Площадь, га
1	2	4
Всего лесов в том числе:		32203/ 32203
1. Защитные леса, всего в том числе:		12170,9/ 11596,0
1.1. Леса, расположенные в водоохраных зонах	Тукайское	289,1/ 306,0
	Сурнарское	65,9/ 105,0
	Балтасинское	268,0/ 199,0
1.2. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего том числе:		153,4

1.2.1. Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	Тукайское	95,2/ 253,0
	Сурнарское	25,1/81,0
	Балтасинское	33,1/ 29,0
1.3. Ценные леса, всего в том числе:		11394,5/ 10133,0
1.3.1. Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	Тукайское	2956,2/ 2487,0
	Сурнарское	325,0/ 300,0
	Балтасинское	3011,7/ 3221,0
1.3.2.Противо-эрозионные леса	Балтасинское	1890,8/ 1384,0
1.3.3. Леса, имеющие научное или историческое значение	итого	1698,0/ 1291,0
	Сурнарское	1203,0/ 796
	Балтасинское	495,0/ 495,0
1.3.4. Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Сурнарское	1512,8/ 1450,0
Эксплуатационные леса	итого	20032,1/ 20607,0
	Тукайское	9700,5/ 9870,0

Сурнарское	4814,2/ 5246,0
Балтасинское	5517,4/ 5491,0

Таблица 2.2. - Распределение лесного фонда по категориям земель(площадь, га)

Показатели	Площадь, га	%
1. Общая площадь земель лесного фонда	32203,0	100,00
2. Лесные земли - всего	31354,6	97,37
2.1. Покрытые лесной растительностью - всего	30493,8	94,69
2.1.1. В том числе лесные культуры	18241,3	56,64
2.2. Не покрытые лесной растительностью - всего	860,8	2,67
в том числе: несомкнувшиеся лесные культуры	641,9	1,99
лесные питомники, плантации	26,7	0,08
редины естественные	8,8	0,03
фонд лесовосстановления - всего	183,4	0,57
в том числе: гари	0,0	0,00
погибшие древостои	69,7	0,22
вырубки	93,7	0,29
прогалины, пустыри	20,0	0,06

3. Нелесные земли - всего	848,4	2,63
в том числе: пашни	0,9	0,00
сенокосы	171,9	0,53
пастбища, луга	129,9	0,40
воды	11,9	0,04
дороги, просеки	265,0	0,82
усадыбы и пр.	127,1	0,39
болота	12,0	0,04
пески	0,0	0,00
прочие земли	129,7	0,40

Покрытые лесной растительностью земли составляют 94,7 % от общей площади лесничества, в том числе лесные культуры - 56,6 %.

Нелесные земли составляют 2,6 % от общей площади лесничества.

Лесистость территории составляет 11,3 %.

2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и типам леса

В ГКУ «Арское лесничество» преобладают насаждения Ia и II классов бонитета.

Данные о полноте и классах возраста насаждений преобладающих пород приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и классам бонитета.

Преобладающая порода	Классы бонитета(площадь), га							Итого, га
	1б	1а	1	2	3	4	5	
Защитные леса	312,0	2209,1	5302,8	2786,7	529,5	164,7	0,0	11304,8
Хвойное хозяйство	286,9	2029,3	2970,2	1027,5	124,1	12,2	0,0	6450,2
ель	23,3	182,4	1622,9	406,4	106,6	12,2	0,0	2353,8
сосна	252,3	1815,7	1187,9	461,3	15,7	0,0	0,0	3732,9
пихта	0,0	7,0	104,0	75,9	0,0	0,0	0,0	186,9
лиственница	11,3	24,2	42,5	39,9	1,8	0,0	0,0	119,7
можжевельник	0,0	0,0	12,9	44,0	0,0	0,0	0,0	56,9
Твердолиств хозяйство	2,6	29,6	51,2	264,5	182,9	113,4	0,0	644,2
вяз	0,0	0,0	0,0	3,7	3,1	0,0	0,0	6,8
клен	2,6	0,0	6,3	22,5	23,6	6,8	0,0	61,8
Дуб низкоств	0,0	29,6	18,3	141,5	130,7	106,6	0,0	426,7
дуб	0,0	0,0	24,5	95,2	21,3	0,0	0,0	141,0
ясень	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	2,3
клен ясенелистный	0,0	0,0	2,1	1,6	1,9	0,0	0,0	5,6

Мягколиств хоз-во	22,5	150,2	2281, 4	1494, 7	222,5	39,1	0,0	4210,4
береза	16,9	48,2	1339, 6	319,2	70,9	0,0	0,0	1794,8
липа	0,0	30,1	74,1	156,5	6,0	39,1	0,0	305,8
осина	5,6	43,9	504,9	324,1	38,2	0,0	0,0	916,7
ива	0,0	14,0	234,4	1,0	0,8	0,0	0,0	250,2
ольха серая	0,0	3,3	32,1	178,9	95,0	0,0	0,0	309,3
тополь культуры	0,0	6,9	70,0	33,5	3,0	0,0	0,0	113,4
тополь	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
липа нектарная	0,0	0,0	26,0	469,0	8,6	0,0	0,0	503,6
ольха черная	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	12,5
тальник	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Эксплуат. леса	1123, 9	6032,7	7480, 7	3990, 9	512,6	47,2	1,0	19189,0
Хвойное хозяйство	1014, 9	5716,6	4297, 4	466,1	107,9	45,0	1,0	11648,9
ель	66,8	952,1	3129, 5	428,1	104,9	40,1	1,0	4722,5
сосна	919,1	4724,7	1111, 9	28,4	2,5	4,9	0,0	6791,5
пихта	0,0	1,3	34,3	9,2	0,0	0,0	0,0	44,8
лиственница	29,0	38,5	21,7	0,4	0,5	0,0	0,0	90,1
Твердолиств хозяйство	5,9	9,4	163,1	359,5	96,9	0,0	0,0	634,8
вяз	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	7,6
клен	2,7	7,0	2,4	10,5	35,8	0,0	0,0	58,4
Дуб низкоств	3,2	0,0	4,6	102,2	34,1	0,0	0,0	144,1
дуб	0,0	2,4	156,1	239,2	27,0	0,0	0,0	424,7

Мягколиственн е	103,1	306,7	3020, 2	3165, 3	307,8	2,2	0,0	6905,3
береза	42,0	154,8	1570, 7	190,9	72,5	1,4	0,0	2032,3
липа	37,8	42,8	255,7	1260, 0	91,8	0,8	0,0	1688,9
осина	17,3	97,4	901,5	98,1	22,3	0,0	0,0	1136,6
ива	3,5	1,0	61,9	3,9	5,2	0,0	0,0	75,5
ольха серая	0,0	0,0	20,9	114,3	43,8	0,0	0,0	179,0
тополь культуры	1,0	1,4	5,3	6,1	0,0	0,0	0,0	13,8
тополь	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
липа нектарная	1,5	9,3	202,7	1479, 1	71,5	0,0	0,0	1764,1
ольха черная	0,0	0,0	0,8	12,9	0,7	0,0	0,0	14,4
Всего на лесном участке	1435,9	8241, 8	12783 ,5	6777, 6	1042, 1	211,9	1,0	30493,8
%	4,7	27,0	41,9	22,2	3,4	0,7	0,0	100,0

Наиболее высокопроизводительными в данных условиях являются хвойные древостои. Богатые лесорастительные условия лесничества позволяют достигать высокой производительности древостоев. Насаждения 1а - I классов бонитета составляют 32,8 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Средний класс бонитета хвойных насаждений - 0,5, твёрдолиственных - 2,1 мягколиственных - 1,5.

Таблица 2.2. Распределение покрытой лесом площади по преобладающим породам и полнотам (га)

Преобладающая порода	Полнота										итого
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
береза	1	5,8	202,7	248	413,8	1026,1	1200,2	633	97,8		3828,4
вяз			4,6			6,8	3				14,4
дуб			21,2	55,7	79,2	137,7	179,9	46,9	37,6	7,5	565,7
дуб низкоств.			28,9	47,9	84,9	160,5	194,1	51,2			567,5
ель	24,8	27,6	257,5	353,5	658,1	1172,1	1734,6	1640,8	1120,2	84,5	7073,7
ива		0,3	5,9	7,6	17,7	20,1	236	18,3	15,6	4,5	326
клен			10,4		9,4	45,8	26,1	28,2	0,3		120,2
клен ясенелист						4,4	1,2				5,6
липа			162,3	185,2	243,3	320,6	282	148,8	49,1		1391,3
липа нектарная			237,3	442,8	668,6	864,2	586,3	62,4	11,4		2873
лиственница	1,4			4,4	16,1	11,5	66	56,4	47		202,8
Можжев.		3,3	5,1	51,8	1,6						61,8
ольха серая		0,4	28,6	52,8	125	188,5	58,7	33,1	1,2		488,3
ольха черн			1,5			15,5	9,9				26,9

осина		1,9	75,9	111	190	424, 4	587, 3	41 4	202 ,7	52, 5	2059 ,7
пихта			15,8	56,7	71,9	60,5	23,7	1,3			229, 9
сосна	3,1	5,7	81	295, 4	780, 2	241 6,7	3393 ,3	26 44	857, 8	47, 1	1052 4,3
тальник						0,3					0,3
тополь			0,5	0,2				3,8			4,5
тополь культуры			18, 3	11,1	7, 1	29,3	13 ,2	47, 5	0,7		127, 2
ясень							2,3				2,3
Всего	30, 3	45	115 7,5	192 4,1	336 6,9	690 5,0	8597 ,8	58 29, 7	244 1,4	196 ,1	3049 3,8
%	0,1	0,2	3,8	6,3	11,0	22,6	28,2	19, 1	8,0	0,7	100, 0

Средняя полнота насаждений лесничества - 0,78. Средняя полнота хвойных насаждений - 0,85, твёрдолиственных - 0,82, мягколиственных - 0,64.

Твердолиственные породы, в частности дубравы, вследствие заморозков и усыхания, представлены в основном расстроенными древостоями средней полноты: дуб высокоствольный имеет полноту 0,6, дуб низкоствольный представлен средней полнотой 0,7.

Высокополнотные насаждения (0,8... 1,0) составляют - 27,8 % от площади покрытых лесной растительностью земель, низкополнотные (0,3-0,4) составляют - 10,1 % от площади покрытых лесной растительностью земель.

Таблица 2.3. Распределение покрытых лесной растительностью земель

Группа пород	Ед. изм.	В том числе по группам возраста					Всего	%
		молодняки	средне-возрастные	приспелые	спелые	перестойные		
Хвойные	га	6414	7792,6	3794,2	752,4	16,7	18769,9	60,1
	тыс. м ³ куб	633,3	2113,1	1078,1	203	4,7	4032,2	
	S. %	34,2	41,5	20,2	4	0,1	100	
Твердолиственные	га	300,2	340,9	333,2	317,3	12,7	1304,3	4,2
	тыс. м ³ куб	11,6	62,9	59	58,7	1,7	193,9	
	S. %	23	26,1	25,5	24,3	1	100	
Мягколиственные	га	823,7	2808,2	2035,2	3707,7	1802,9	11177,7	35,7
	тыс. м ³ куб	9,2	62,6	56,8	163,8	71,3	363,7	
	S. %	7,4	25,1	18,2	33,2	16,1	100	
Всего	га	7537,9	10941,7	6162,6	4777,4	1832,3	31251,9	100,0
	тыс. м ³ куб	654,1	2238,6	1193,9	425,5	77,7	4589,8	
	S. %	24,1	35,0	19,7	15,3	5,9	100	

Таблица 2.4. Распределение покрытых лесной растительностью земель по группам типов леса и преобладающим породам

Древесная порода	Тип лесорастительных условий, га										
	С2	Д2	С3	С4	В3	Д3	Д1	В4	А2	Д4	Всего :
Б	2601,9	378,0	458,8	178,1	0,0	12,8	197,5	0,0	0,0	0,0	3827,1
Лп	1253,7	668,1	32,6	1,2	0,0	0,0	39,1	0,0	0,0	0,0	1994,7
Е	6689,8	194,8	176,2	15,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	7076,3
С	9143,4	999,1	35,0	0,0	6,0	0,0	339,7	0,0	1,2	0,0	10524,4
Ос	1461,	286,	181,	17,1	0,0	2,1	103,	0,0	0,0	0,0	2053,

	8	7	7				9				3
ИВ	26,9	0,8	80,6	199, 3	9,1	0,0	8,3	0,7	0,0	0,0	325,7
Олс	47,2	4,0	7,6	426, 3	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	488,3
П	221,1	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	231,7
Л	133,4	28,2	3,4	0,0	0,0	0,0	44,8	0,0	0,0	0,0	209,8
Тк	76,1	0,0	47,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	127,2
Т	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
В	0,0	3,0	0,0	5,1	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	4,6	14,4
Лпн	2157, 3	73,1	30,8	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2267, 7
Кл	14,9	70,5	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	0,0	0,0	0,0	120,2
Олч	0,7	0,0	0,0	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9
К	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ДН	16,6	300, 1	0,0	0,0	0,0	0,0	254, 1	0,0	0,0	0,0	570,8
Д	4,5	553, 7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	565,7
Я	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	2,3
Кля	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	5,6
Мж	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2	0,0	0,0	0,0	56,9
Тал	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Всего:	23857, 6	3570 ,7	1054 ,1	878, 7	15,4	18,1	1092 ,7	0,7	1,2	4,6	30493 ,8
%	78,24	11,7 1	3,46	2,88	0,05	0,06	3,58	0,00	0,00	0,02	100,0 0

Специальная часть

3.1. Состояние вопроса

Лиственница (род *Larix* Mill.) является единственной листопадной хвойной породой Северной Евразии и обладает уникальными биологическими свойствами, выделяющими ее среди хвойных пород. Лиственница сибирская (*L. sibirica* Ldb.) имеет обширный ареал в пределах лесной зоны от Урала до Байкала на востоке, от тундры на севере до Алтая и Саян на юге. (Т.А. Карасева 2016)

Растёт в хвойных лесах (вместе с сосной обыкновенной, елью сибирской и сибирским кедром, иногда с пихтой сибирской), реже образует чисто лиственничные леса. На лесосеках и пожарищах выступает как пионер.

Предпочитает подзолистые или дерново-подзолистые почвы. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-cite_note-shishkin-4

Холодостойка, светолюбива, требовательна к влажности почвы и воздуха, но избегает избыточного увлажнения. (Губанов И. А. 2002 г.)

Дерево высотой до 30—40 м и диаметром ствола 80—100 (до 180) см. Крона молодых деревьев пирамидальная, позже становится овально-округлой. Кора на старых стволах серовато-бурая толстая, с продольными трещинами, глубоко-бороздчатая; на молодых — гладкая, светло-соломенного цвета.

Вершинные почки ширококонические, боковые — полушаровидные, желтовато-бурые. Хвоя мягкая, узколинейная, длиной 13—45 мм, , плоская с туповатой верхушкой, светло-зелёная, с сизоватым налётом, собрана по 30—40 штук в пучке, расположена на однолетних удлинённых побегах и на укороченных, развивающихся на второй год жизни побега. Осенью хвоинки, как и у других видов лиственницы, опадают.

Мужские колоски (микростробилы) одиночные, шаровидной или овальной формы, диаметром 5—6 мм, расположены на концах

укороченных побегов. Женские — широкояйцевидные, длиной 10—15 мм. Опыление происходит в мае.

Шишки яйцевидные или продолговато-овальные, сначала пурпурного, затем светло-бурого или светло-жёлтого цвета, длиной 2—4 см. Шишки висят на дереве после того, как семена выпадут, ещё два — три года, затем опадают, но не рассыпаются.

Семена косо-обратнояйцевидные, мелкие, длиной 2—5 мм, шириной 3—4 мм, желтоватые, с тёмными полосками и крапинками; крыло длиной 8—17 мм. Семенные годы через два — три года; в северных районах реже, через шесть. (Дылис Н. В. 1947 г.)

Корневая система лиственницы в обычных условиях мощная, разветвлённая, без резко выраженного стержневого корня, при сильных, заглублённых на концах боковых корнях, наличие которых обеспечивает ветроустойчивость дерева. Иногда наблюдается укоренение соприкасающихся с почвой ветвей. В условиях переувлажнённых почв, а также при неглубоком залегании вечной мерзлоты корневая система поверхностная. При этом деревья страдают от ветровала. В поймах рек, на моховых болотах в условиях заглубления прикорневой части ствола нарастающим слоем мхов или занесения песчано-илистым слоем лиственница образует придаточные корни. (Бобров Е. Г. 1972).

Древесина с красновато-бурым ядром и узкой, белой заболонью. Годичные кольца хорошо заметны на всех разрезах. Смоляные ходы редкие, мелкие и трудно различимы. По техническим свойствам древесина лиственницы превосходит древесину всех других хвойных пород. Отличается высокими механическими свойствами, мало подвержена гниению, но тяжёлая, трудная для обработки и склонна к растрескиванию. Она очень тверда, имеет удельный вес около 1 кг/дм³, поэтому, свежесрубленная, она тонет в воде. Употребляется в качестве строительного материала. Хорошо сохраняется в воде и используется в гидротехнических сооружениях, судостроении, идёт на шпалы, столбы,

переводные и мостовые бруссы, рудничные стойки. Местами используется в качестве топлива. Запас древесины в высокобонитетных древостоях — 600—700 м³/га.

Из древесины получают целлюлозу, этиловый спирт, камедь. Экстракты коры — хорошие дубители и красители, окрашивающие в жёлтые, розоватые и коричневые тона. Из смолы добывают терпентин (выход его мал, но качество чрезвычайно высоко). (Уханов В. В. 1949 г.)

Лиственница сибирская хорошо переносит условия города, поэтому её часто используют для озеленения, в одиночных и групповых посадках.

Для Республики Татарстан эта порода - интродуцент, в естественном состоянии не встречается. Первые попытки ввести её в культуру были предприняты в начале XX в. Культуры лиственницы в возрасте 95 лет произрастают в Шумбутском участковом лесничестве (памятник природы регионального значения). Лиственницы более старшего возраста встречаются в аллейных посадках бывших помещичьих усадеб.

В послевоенные годы при реконструкции малоценных насаждений лиственницу стали часто вводить в лесные культуры. В дальнейшем её начали широко применять при создании защитных насаждений: приовражных, прибровочных и т.д. Повсеместно она показывает высокую устойчивость к неблагоприятным факторам, высокие производительность и качество древесины.

В настоящее время в лесах Республики Татарстан насаждения лиственницы занимают 5,4 тыс. га (молодняки - 3,4 тыс. га, средневозрастные - 1,9 тыс., приспевающие - 0,1 тыс. га). (Ш. Ш. Шайхразиев 2016).

Сосна обыкновенная (лат. *Pinus sylvestris*) — растение, широко распространённый вид рода Сосна семейства Сосновые (Pinaceae). В естественных условиях растёт в Европе и Азии.

Дерево высотой 25—40 м и диаметром ствола 0,5—1,2 м. Самые высокие деревья (до 45—50 м) Ствол прямой. Крона высоко поднятая, конусовидная, а затем округлая, широкая, с горизонтально расположенными в мутовках ветвями.

Кора в нижней части ствола толстая, чешуйчатая, серо-коричневая, с глубокими трещинами. Чешуйки коры образуют пластины неправильной формы. В верхней части ствола и на ветвях кора тонкая, в виде хлопьев (шелушится), оранжево-красная.

Ветвление одномутовчатое. Побег вначале зелёные, затем к концу первого лета становятся серо-светло-коричневыми.

Почки яйцевидно-конусообразные, оранжево-коричневые, покрыты белой смолой чаще тонким слоем.

Хвоинки расположены по две в пучке, 4—6 см длиной, 1,5—2 мм толщиной, серо- либо сизовато-зелёные, как правило, слегка изогнутые, края мелкозубчатые, живут 2—6 лет (в Средней России 2—3 года). У молодых деревьев хвоинки длиннее (5—9 см), у старых короче (2,5—5).

Мужские шишки 8—12 мм, жёлтые или розовые. Женские шишки 3—6 см длиной, конусообразные, одиночные или по 2—3 штуки, при созревании матовые от серо-светло-коричневого до серо-зелёного; созревают в ноябре — декабре, спустя 20 месяцев после опыления; открываются с февраля по апрель и вскоре опадают.

Чешуйки шишек почти ромбические, плоские или слабовыпуклые с небольшим пупком, редко крючковатые, с заострённой верхушкой. Семена чёрные, 4—5 мм, с 12—20-миллиметровым перепончатым крылом. (Синадский Ю. В. 1983 г.)

Широкораспространённое дерево Евразии, начиная с Испании и Великобритании и далее на восток до бассейна реки Алдан и среднего течения Амура в Восточной Сибири. На севере сосна обыкновенная растёт вплоть до Лапландии, на юге встречается в Монголии и Китае.

Образует чистые насаждения и растёт вместе с елью, берёзой, осиной, дубом; малотребовательная к почвенно-грунтовым условиям, занимает часто непригодные для других видов площади: пески, болота. Приспособлена к различным температурным условиям. Отличается светолюбием, хорошо возобновляется на лесосеках и пожарищах, как основной лесообразователь широко используется в лесокультурной практике во всех климатических зонах (Правдин.Л,Ф. 1964.)

Древесина сосны обыкновенной очень смолиста и прочна, используется в жилищном и гидротехническом строительстве, в столярных и плотницких работах, для изготовления шпона, фанеры.

Сосновые опилки служат сырьём для производства гидролизного спирта.

Высокая смолистость древесины препятствует получению из неё целлюлозы.

Запас древесины в средневозрастных сосняках I—III бонитета — 330—600

м³/га https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D0%BA%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F - cite note-
[%D0%94%D0%BF%D1%80%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0-9](#). (Крюссман Г, 1986 г.)

Корни, очень гибкие в свежем состоянии, становятся крепкими и упругими при высыхании; из них изготавливают различную плетёную утварь, например, плетёные сосуды. (Крюссман Г, 1986 г.)

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. 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. 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 подроста формируется из трех пород – сосны, березы и осины(Сингатуллин И.К., 2017)

3.2 Программа, объекты и методика исследования

3.2.Программа и методика исследований

Целью нашей работы является сравнение!!!! сосны обыкновенной и лиственницы сибирской в одинаковых условиях произрастания на территории ГКУ «Арское лесничество».

Для реализации цели и исследования поставлены следующие программные вопросы:

1. Заложить пробные площади на участках.
- 2.Выполнить сравнительную оценку продуктивности лиственницы сибирской и сосны обыкновенного в одинаковых условиях произрастания.
3. Проанализировать результаты исследований

В исследовании использован метод пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки». В ходе исследований нами было изучено состояние лиственницы и сосны .

С этой целью был подобран 10 и 12 ый выдел 8 го квартала Сурнарского участкового лесничества ,ГКУ «Арское лесничество».(рисунок 3,4)

На каждом из взятых выделов было заложено пробные участки, с помощью рулеткой, площадью 0,25 га на которых проведен сплошной пересчет деревьев по 4-х сантиметровым ступеням толщины (рисунок 1), с распределением деревьев по категориям состояния принятым в «Правилах санитарной безопасности в лесах», и измерен высота древостоев с помощью высотомера(рисунок 2)

Так же нами была проведена пересчет подроста и подлеска в двух пробных площадях.

Результаты исследований были обработаны методами математической статистики, в частности, большой выборкой.



(рис.1)



(рис,2)



(Рис. 3)



(Рис. 4)

Характеристика объектов исследования

(лесоводственно – таксационная характеристика насаждений).

Пробная площадь №1

Квартал №8, выдел 10, площадь 16,5га, Сурнарское участковое лесничество. Состав основного насаждения 6С2Л2Е+Б+Ос, возраст 80 лет, полнота 0,4, бонитет 1а, запас на 1га – 202 м³/га, на выделе 3333 м³, Тип леса ТЛУ –СК С2

Пробная площадь №2

Квартал №8, выдел 12, площадь 4,9 га, Сурнарское участковое лесничество. Состав основного насаждения 5С2Л3Е, возраст 80 лет, полнота 0,6, бонитет 1, запас на 1га –345м³/га, на выделе 1691 м³, Тип леса ТЛУ –СЛП С2

3.3. Результаты исследований

В таблицах 3.3.1.-3.3.4. приведены данные пересчетов по учетным рядам с разделением деревьев по категориям состояния лиственницы и сосны Сурнарского участка лесничества. Кв 8 выдел 1 0 и 12

Таблица.3.3.0. Шкала оценки категорий состояния деревьев, выделяемых при характеристике ослабленных и усыхающих насаждений

Категория состояния	Хвойные	Лиственные
I	Здоровые - без внешних признаков повреждений	Здоровые - без внешних признаков повреждений
II	Ослабленные: со слабоажурной кроной, укороченным приростом или повреждением до 1/3 общего количества хвои (объедена, обожжена), с усыханием отдельных ветвей, повреждением отдельных корневых лап или небольшим местным отмиранием ствола	Ослабленные: с изреженной кроной и усыханием отдельных ветвей (не более 3)
III	Сильно ослабленные: с ажурной кроной и матовой хвоей, с сильно укороченным приростом или без него, с повреждением или усыханием до 2/3 хвои (ветвей), суховершинные, с механическими повреждениями корневых лап и стволов	Суховершинные - усохло менее 1/3 кроны
IV	Усыхающие: с сильноажурной или бледно-зеленой желтеющей и усыхающей хвоей, с повреждением более 2/3 хвои, сухокронные, а также имеющие в комлевой части ствола признаки заселения стволовыми вредителями	Суховершинные - усохло до 2/3 кроны
V	Свежий сухостой: усохшие в текущем году, с желтой или бурой хвоей или без нее; короеды вылетают или вылетели, другие вредители, еще могут быть под корой или в древесине	Усыхающие - усохло более 2/3 кроны
VI	Старый сухостой: усохшие в прошлые годы, без хвои, кора и мелкие веточки частично или полностью осыпались, все вредители вылетели	Свежий сухостой - усохли в текущем или прошлом вегетационном периоде
VII	-	Старый сухостой усохли в прошлые годы

Таблица 3.3.1 данные переучетов лиственницы с разделением деревьев по категориям состояния в первом пробном площади

Д, см	Категории состояния					
	1	2	3	4	5	6
20						
24						
28		1	2			
32			1			
36	2		1			
40	4					
44		1				
48	2					
52	1					
56	1					
Итого	10	2	4	0	0	0

Таблица 3.3.2 данные переучетов лиственницы с разделением деревьев по категориям состояния во втором пробном площади

Д, см	Категории состояния					
	1	2	3	4	5	6
20		1				
24			3			
28		3	2	2		

32		2	1			
36	2	1	3			
40						
44						
48			2			
52						
56						
Итого	2	7	11	2	0	0

. Таблица 3.3.3 данные пересчетов сосны с разделением деревьев по категориям состояния в первом пробном площади

Д, см	Категории состояния					
	1	2	3	4	5	6
16			3			
20			1			
24						
28		3				
32	3	1			1	
36		1	1	1		1
40	1					
44	1					
48	1					
Итого	6	5	5	1	1	1

Таблица 3.3.4. данные перечетов сосны с разделением деревьев по категориям состояния во втором пробном площади

Д, см	Категории состояния					
	1	2	3	4	5	6
16						
20						
24		1				
28		1	1	1		
32	2	3	1			
36	1					
40						
44		2				
Итого	3	7	2	1	0	0

Поскольку основу древостоя составляют деревья первых трех категорий, диаметры для определения основных таксационных показателей и характеристики культур были определены с применением методов вариационной статистики, в частности методом произвольных отклонений, описанный в работе Дворецкого «Практическое пособие по вариационной статистике» что показано в таблице 3.3.5.

Таблица 3.3.5. Определение основных статистических показателей диаметров общие для лиственницы первых трех категорий в квартале 8 Сурнарского участкового лесничества.

Д, см	N, шт	Произвольные отклонения		
		A	a*n	a ² *n
20	1	-5	-5	25
24	3	-4	-12	48
28	8	-3	-24	72
32	4	-2	-8	16
36	9	-1	-9	9
40	4	0	0	0
44	1	1	1	1
48	4	2	8	16
52	1	3	3	9
56	1	4	4	16
Итого	36		-58	212
			+16	
			-42	

$$\sqrt{1} = -1,17$$

$$\sqrt{2} = 5,9$$

$$x = 44,68$$

$$\sigma = \pm 8,5$$

$$m_x = \pm 1,34$$

$$C = 19,02 \%$$

$$p = 2,9\%$$

Из приведенных данных видно, что средний диаметр лиственницы равен 44,7 см, ошибка его определения составила ± 1.34 см, точность опыта вполне достаточна для правильных выводов. Изменчивость признака, в

нашем случае диаметра, значительная , что говорит об НЕ однородности древостоя.

Ту же операцию по определению основных статистических показателей диаметров проводим для сосны первых трех категорий 8 го квартала Сурнарского участкового лесничества.

Таблица 3.3.6. Определение основных статистических показателей диаметров общие для сосны первых трех категорий в квартале 8 Сурнарского участкового лесничества

Д, см	N, шт	Произвольные отклонения		
		A	a*n	a ² *n
16	3	-4	-12	48
20	1	-3	-3	9
24	1	-2	-2	4
28	5	-1	-5	5
32	11	0	0	0
36	3	1	3	3
40	1	2	2	4
44	2	3	6	18
48	1	4	4	16
Итого	28		-22	107
			+15	
			-7	

$$\sqrt{1} = -0.25$$

$$\sqrt{2} = 3.82$$

$$x = 33$$

$$\sigma = \pm 1.9$$

$$m_x = \pm 0.36$$

$$C = 5.7 \%$$

$$p = 1.09\%$$

Из приведенных показателей видно что средний диаметр сосны равен 33 см. ошибка определения достаточно точно $p = 1.09$, что вполне достаточно для правильных выводов. А показатель изменчивости говорит о том, что изменчивость слабая $C = 5.7$, что в целом говорит об однородности древостоя.

С помощью приведенных данных мы находим коэффициент Стьюдента. Для проверки статистических гипотез.

$$\text{СрД.сосны} = 33 \quad M_x = 0.36$$

$$\text{Ср.д.Листв.} = 44 \quad M_x = 1.34$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Приведенные данные и их сравнение по коэффициенту Стьюдента показали, что полученные данные правдивые и в расчетах допущена минимальные погрешности, что говорит о достоверности данных расчетов.

В таблицах 3.3.7 и 3.3.8. приведены данные пересчетов по учетным рядам с разделением деревьев по категориям состояния ели Сурнарского участка лесничества. Кв 8 выдел 10 и 12.

Таблица 3.3.7. данные пересчетов по учетным рядам с разделением деревьев по категориям состояния ели в первой пробной площади

Д, см	Категории состояния					
	1	2	3	4	5	6
16	1	1	2		1	

20			3	4	1	
24				2		
28	1	2				
32	1	1				
36			1			
40		1				
44		2				
48						
Итого	3	7	6	6	2	0

3.3.8. приведены данные пересчетов по учетным рядам с разделением деревьев по категориям состояния ели во втором пробном площади

Д, см	Категории состояния					
	1	2	3	4	5	6
16				3	1	
20			3	1		
24		4	3	3	1	
28			1			
32						
36						
40						
44						
48						
Итого	0	4	7	7	2	0

Средние диаметры для деревьев каждой категории определяем как средневзвешенные в зависимости от количества деревьев в каждой ступени. Данные приведены в таблице 3.3.9.

Таблица 3.3.9. определение среднего диаметра через сумму площадей сечений ели по категориям состояния в 1 и 2 пробной площади.

Д, см	Площадь сечения s	Категории состояния											
		1		2		3		4		5		6	
		N	s	N	S	N	s	N	s	N	s	N	S
8	0.0050	0	0	0	0	5	0,025	1	0,0050	0	0	0	0
12	0.0113	0	0	0	0	2	0,0226	1	0.0113	0	0	0	0
16	0.0201	1	0.0201	1	0.0201	2	0,0402	3	0,0603	2	0,0402	0	0
20	0.0314	0	0	0	0	6	0,1884	5	0,157	1	0,0314	0	0
24	0.0452	0	0	4	0,1808	3	0,1356	5	0,226	1	0,0452	0	0
28	0,0616	1	0,0616	2	0,1232	1	0,0616	0	0	0	0	0	0
32	0,0804	1	0,0804	1	0,0804	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0,1018	0	0	0	0	1	0,1018	0	0	0	0	0	0
40	0,1257	0	0	1	0,1257	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0,1520	0	0	2	0,304	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма		3	0,142	11	0,8342	20	0,5752	15	0,4596	4	0,1168	0	0
Д,ср.		24,6		31,1		19,1		19,7		6,6		0	

Из полученных данных в таблице 3.3.9. составляем график где четко видно, средний диаметр у деревьев первой и второй категории больше чем у ослабленных. У ослабленных деревьев диаметр значительно меньше.

32	0,0804							1	0,0804
Сум- ма		9	0,162	6	0,1293	1	0,0050	6	0,3392
Д,ср.		15,1		16,6		8		26,8	

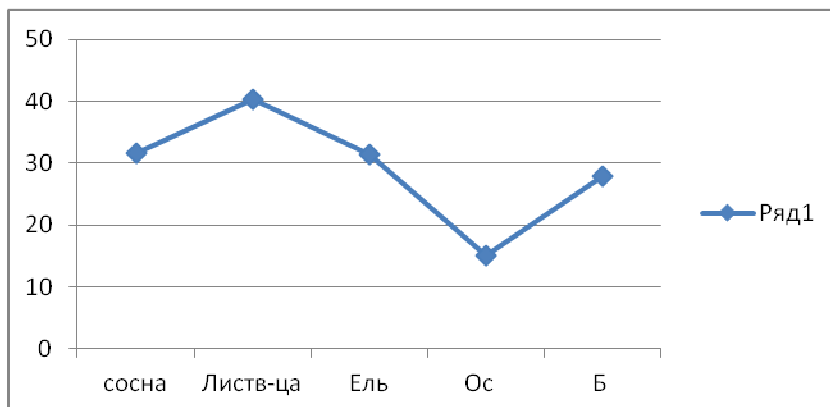
После определения достоверности данных находим средний диаметр через сумму площадей сечения деревьев для каждой пробной площади по отдельности 3.3.11.и 3.3.13.

Таблица 3.3.11. определение среднего диаметра через сумму площадей сечения деревьев 1 пробной площади.

Д, см	Площ адь сечен ия s	Порода									
		сосна		Листв-ца		Ель		Ос		Б	
		N	s	N	S	N	s	N	s	N	s
8	0,0050	0	0	0	0	0	0	1	0,0050	0	0
12	0,0113	0	0	0	0	0	0	3	0,0339	0	0
16	0,0201	3	0,0603	0	0	4	0,0804	3	0,0603	0	0
20	0,0314	1	0,0314	0	0	3	0,0942	2	0,0628	0	0
24	0,0452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0,0616	3	0,1848	3	0,1848	3	0,1848	0	0	1	0,0616
32	0,0804	5	0,402	1	0,0804	2	0,1608	0	0	0	0
36	0,1018	2	0,2036	3	0,3054	1	0,1018	0	0	0	0

40	0,125 7	1	0,1257	4	0,5028	1	0,125 7	0	0	0	0
44	0,152 0	1	0,1520	1	0,1520	2	0,304	0	0	0	0
48	0,181 0	1	0,1810	2	0,362	0	0	0	0	0	0
52	0,212 4	0	0	1	0,2124	0	0	0	0	0	0
56	0,246 3	0	0	1	0,2463	0	0	0	0	0	0
итог о		17	1,3408	16	2,0461	16	1,236 5	9	0,162	1	0,0616
Ср. D		31,7		40,3		31,4		15,1		28	

Из таблицы и диаграммы 3.3.11. видно, что средний диаметр у лиственницы во много раз преобладает над диаметром других пород в первом пробном площади.



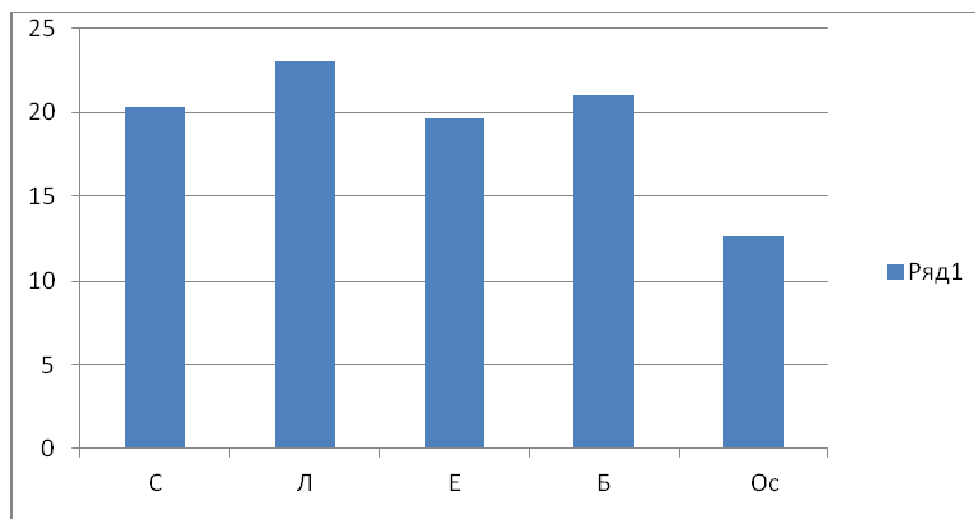
(рис.3.3.11. Средний диаметр деревьев 1 пробной площади)

Для дальнейших расчетов и для вычисления запаса нам потребуется найти среднюю высоту древостоя в каждой пробной площади, данные расчетов записываем в таблицах 3.3.12 и 3.3.14.

3.3.12.Средняя высота древостоя 1 пробной площади.

порода	Н,ср.
С	20,3
Л	23,1
Е	19,6
Ос	12,7
Б	21

Из данных в таблице и диаграмме 3.3.12 видно что насаждения являются многоярусными лиственница и сосна растут первым ярусом.



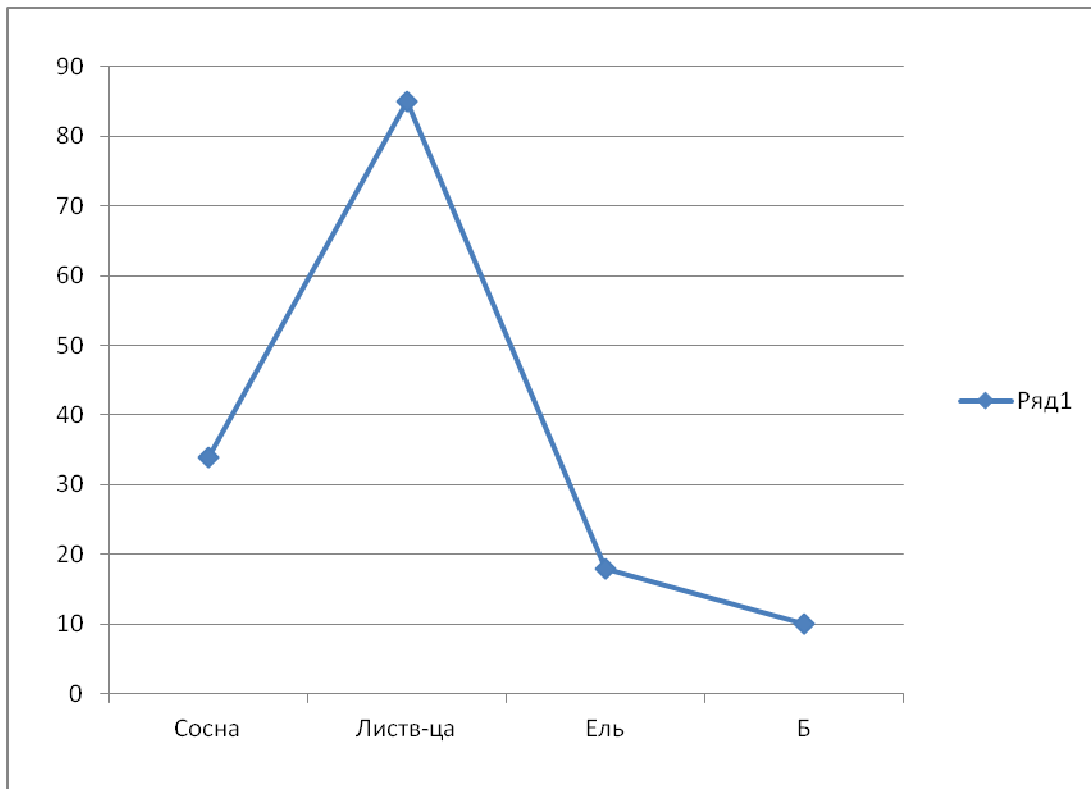
(рис.3.3.12. Средняя высота древостоя 1 пробной площади)

Таблица 3.3.13. определение среднего диаметра через сумму площадей сечения деревьев 2 пробной площади.

Д, см	Площадь сечения s	порода							
		сосна		Листв-ца		Ель		Б	
		N	s	N	s	N	s	N	s
8	0,0050	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0,0113	0	0	0	0	0	0	0	0

16	0,020 1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0,031 4	0	0	1	0,0314	3	0,0942	0	0
24	0,045 2	1	0,0452	3	0,1356	7	0,3164	3	0,1356
28	0,061 6	2	0,1232	5	0,616	1	0,0616	1	0,0616
32	0,080 4	6	0,4824	3	0,2412	0	0	1	0,0804
36	0,101 8	1	0,1018	6	0,6108	0	0	0	0
40	0,125 7	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0,152 0	1	0,1520	0	0	0	0	0	0
48	0,181 0	0	0	2	0,362	0	0	0	0
52	0,212 4	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0,246 3	0	0	0	0	0	0	0	0
итог о		11	0,9046	20	1,997	11	0,4722	5	0,2776
Ср. D		32,3		35,6		23,04		26,6	

Из вычисленных расчетов таблицы и диаграммы 3.3.13. видно что самый большой средний диаметр во втором пробном площади у лиственницы .



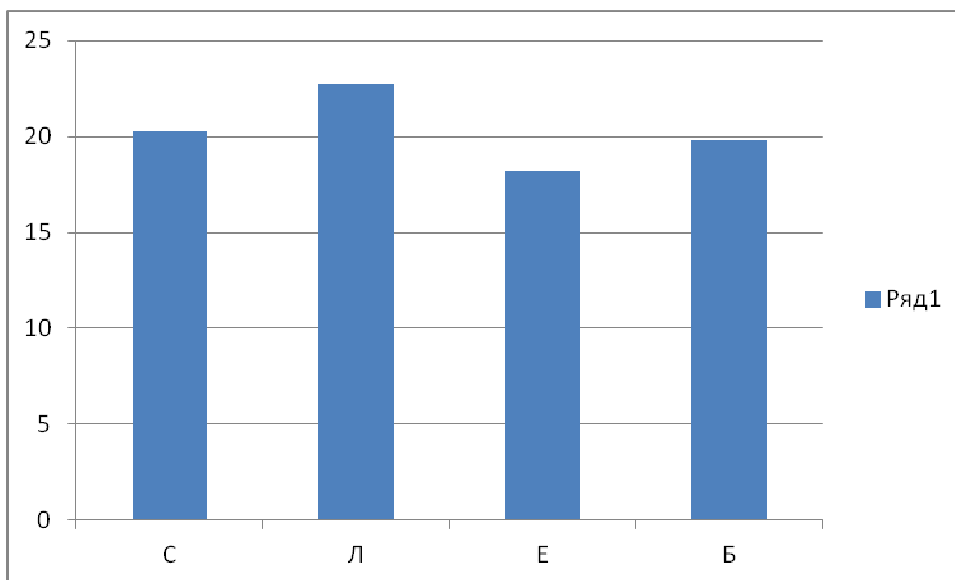
(рис.3.3.

13. Средний диаметр деревьев в 1 пробной площади)

3.3.14.Средняя высота древостоя 2 пробной площади.

порода	Н,ср.
С	20,3
Л	22,75
Е	18,2
Б	19,8

Как показывает диаграмма и таблица 3.3.14 древостой второго пробного площади тоже является двуярусным в котором первым ярусом растет лиственница с сосной.



(рис.3.3.14. Средняя высота древостоя 2 пробной площади)

Запас находим по таблицам объемов стволов в зависимости от высоты и диаметра.

Полноту находим по стандартным Таблицам сумм площадей сечений в квадратных метрах и запасов насаждений при полноте 1,0.

Породный состав насаждения устанавливается по доле участия запасов составляющих древесных пород. Он записывается формулой, в которой приводятся сокращенные обозначения древесных пород и доли участия древесной породы в составе. Эта доля выражается в виде коэффициента состава. Он представляет собой целое число. Каждая единица в этом числе соответствует 10 % участия конкретной породы в общем запасе. Весь запас древостоя принимается здесь за 100 %

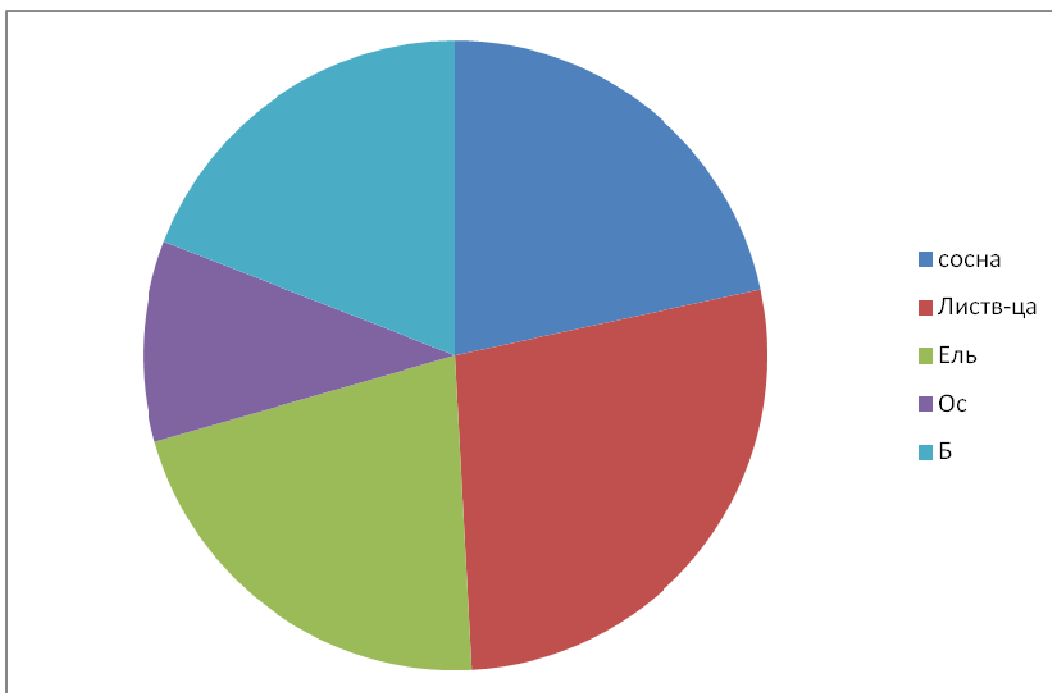
Все полученные данные, а так же и средний диаметр и высоту вводим в таблицу 3.3.15

Таблица 3.3.15. Основные таксационные показатели древостоя на пробной площади.

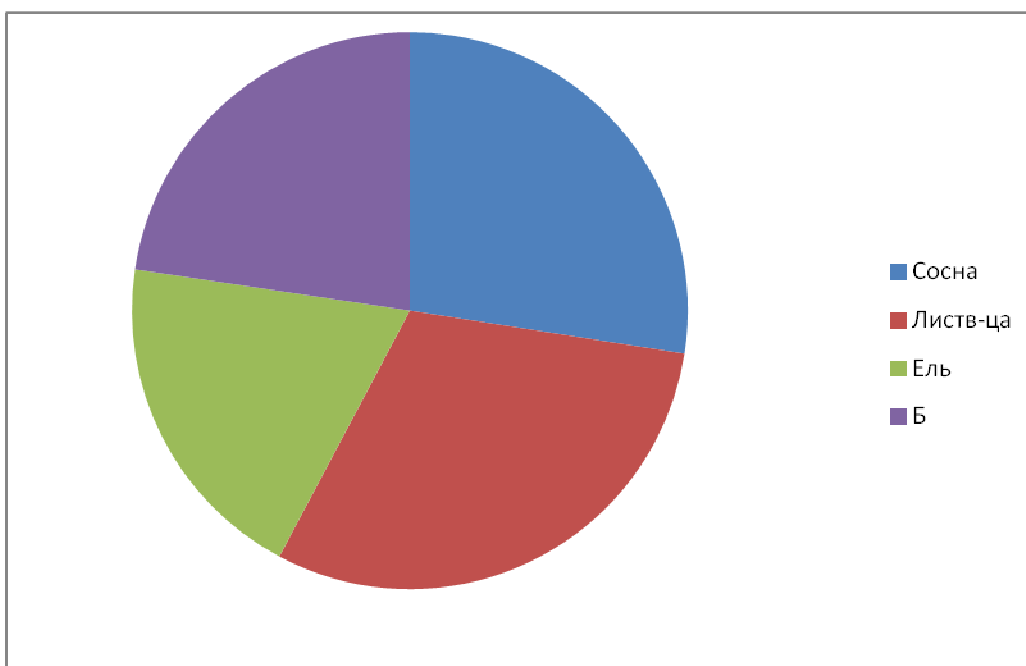
№ выдела\ п.п.	Воз раст лет	состав	порода	N шт га	Средние		полно та	Запас 1 га
					D,с м	H,м		
1 п.п. \10 выд.	80	5Л3С2Е+Б +ОС	Сосна	68	31,7	20,3	5,4	52
			Листв-ца	64	40,3	23,1	8,2	85
			Ель	64	31,4	19,6	4,95	49
			Ос	36	15,1	12,7	0,64	3
			Б	4	28	21	0,25	2
			Итого	236				191
2 п.п.\12в ыд.	80	6Л2С2Е+Б	Сосна	44	32,3	20,3	3,6	34
			Листв-ца	80	35,6	22,75	7,96	85
			Ель	44	23	18,2	1,8	18
			Б	20	26,6	19,8	1,1	10
			Итого	188				147

Древостой представлен двумя ярусами верхний ярус сосны и лиственницы и он имеет полноту по стандартным таблицам равную 0.4 поэтому для всего древостоя полнота указана в квадратных метрах.

Состав насаждений двух пробных площадей показываем в виде диаграмм:



(Рис.3.3.15.1 состав насаждений 1 пробной площади)



(Рис. 3.3.15.2 Состав насаждений 2 пробной площади)

Из данных диаграмм и таблицы 3.3.13 видно, что лиственница преобладает над другими насаждениями в обеих пробных площадях.

3.4. Выводы и предложения.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Анализ лесного фонда лесничества показал, что лиственница занимает всего 209,8 га и представлена в основном средневозрастными культурами. Растет она по I и Ia классу бонитета.
2. Сосна занимает площадь 10524.4 га и представлена всеми возрастными группами. В основном растет сосна по I - Ia классу бонитета.
3. Исследование, проведенное на пробных площадях заложенных в одинаковых условиях, показали, что лиственница по своим таксационным показателям превышает сосну.
4. В результате хозяйственной деятельности, полнота основного полога на обоих участках снижена до 0.4
5. В связи с изреженностью верхнего яруса появились естественные возобновления, коренной для этих условий, ели которая находится во втором ярусе.
6. На данных конкретных участках формировалась сложная смешанная устойчивые насаждения, в котором не смотря на засуху 2010 года не отмечена усыхание ели.

Основной вывод по результатам исследования показало, Что лиственница обладая быстрым ростом и хорошими качествами древостоя должна шире применяться в лесовосстановлении на богатых почвах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобров Е. Г. История и систематика лиственниц. — Л., 1972.
- Уханов В. В. Род 7. *Larix* Mill. — Лиственница // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. / Ред. тома С. Я. Соколов и Б. К. Шишкин. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — Т. I. Голосеменные. — С. 165—170. — 464 с. — 3000 экз.
- Губанов И. А. и др. 43. *Larix sibirica* Ledeb. — Лиственница сибирская // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. — М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2002. — Т. 1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). — С. 118. — ISBN 8-87317-091-6.
- Дылис Н. В. Сибирская лиственница. — М., 1947.
- Шайхразиев, Ш. Ш. Состояние культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) в Предкамье Республики Татарстан [Электронный ресурс] / Ш. Ш. Шахразиев // Лесохоз. информ. Электрон. сетевой журн. - 2016. - № 1. - С. 12-14
- Т.А. Карасёва. Изучение вопроса введения лиственницы сибирской в искусственные насаждения лесов Алтайского края. Вестник Алтайского государственного аграрного университета 2016. С.75—79
- И.К. Сингатуллин КазГАУ, Казань 2017 г. «Состояние сосновых древостоев Республики Татарстан после засухи 2010 года »
- Синадский Ю. В. Сосна, ее вредители и болезни. — М., 1983.
 - Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. — М., 1964.
- Крюссман Г. Хвойные породы / Пер. с нем.. — М.: Лесная промышленность, 1986. — С. 200. — 256 с. — 7500 экз.

- «Лесотаксационный справочник»/Казанский ГАУ ;сост.С.Г.Глушко,Ш.Х.Исмагилов Казань , 2006 - 193 с.
- «Ход роста основных лесообразующих пород СССР» В.Б.Козловский, В.М.Павлов. Изд. «Лесная промышленность». Москва 1967 г.
- Козленко Г.М. и др. брянский лесохозяйственный институт «Полевой справочник по таксации леса».Брянск-1958г.
- Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана / ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань 2001г., 240с.
- Дворецкий М.Л. Практическое пособие по вариационной статистике. Йошкар-Ола. 1961г., 100с.
- Таксационные описания Арского участкового лесничества.
- Ятманова Н.М., Кузнецов Н.А., Пухачева Л.Ю. «Выпускная работа бакалавра» Методические указания по структуре и оформлению выпускной работы направления 250100.62 «Лесное дело» Казань. 2013 г. 12 с.
- Ятманова Н. М., Кузнецов Н. А. Методы обследования и исследования лесных культур: Методические указания. – Казань: Издат. Казанский ГАУ, 2013. – 33с.
- <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-kultur-listvennitsy-sibirskoy-larix-sibirica-ledeb-v-predkamie-respubliki-tatarstan>