

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
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 пород в смешанных культурах
в ГКУ «Сабинское лесничество»»**

Казань - 2018

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет
Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите
и. о. зав кафедрой лесоводства
и лесных культур
_____ Л.Ю.Пухачева
«____» _____ 2018 г.

«Сравнительная оценка пород в смешанных культурах
в ГКУ «Сабинское лесничество»»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 Лесное дело

Разработал _____ / Габдуллин Н.Н./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Сингатуллин И.К./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань –2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
1 Природные условия района исследования	4
1.1 Общие сведения о лесничестве	4
1.2 Почвенно-климатические и лесорастительные условия	5
2. Характеристика лесного фонда	7
2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель	7
2.2.Распределение земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, классам бонитета и полнотам	9
3. Специальная часть	15
3.1. Состояние вопроса	15
3.2. Программа, объекты и методика исследований	19
3.2.1 Программа исследований	19
3.2.2 Методика исследований	19
3.2.3 Объекты исследования	20
3.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ	22
Выводы и предложения	38
Список использованной литературы	39
Приложения	41

Введение

Выпускная квалификационная работа «Сравнительная оценка пород в смешанных культурах в ГКУ «Сабинское лесничество»» посвящена изучению роста пород в смешанных культурах, созданных по схеме смешения древесных пород кулисами на опытных участках, заложенных в ГКУ «Сабинское лесничество».

Цель работы: Изучение роста пород в смешанных культурах, созданных по схеме смешения древесных пород кулисами в ГКУ «Сабинское лесничество».

Выпускная квалификационная работа состоит из общей и специальной частей.

В первой части освещены вопросы по описанию местонахождения, площади ГКУ «Сабинское лесничество», почвенно-климатических и лесорастительных условий, краткой характеристики лесного фонда.

В специальной части дается литературный обзор по исследуемому вопросу, программа и методика исследований, приводятся результаты изучения лесоводственно - таксационных характеристик опытных объектов, рост и состояние различных пород в кулисах.

Работа выполнена на кафедре лесоводства и лесных культур факультета лесного хозяйства и экологии Казанского государственного аграрного университета под руководством доцента, кандидата с.-х. наук Сингатуллина И.К

ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

1. Природные условия района.

1.1. Общие сведения о лесничестве.

Сабинское лесничество Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан (далее – Лесничество) расположено в северной части Республики Татарстан на территории Арского, Балтасинского, Высокогорского, Кукморского, Мамадышского, Пестречинского, Сабинского и Тюлячинского муниципальных районов.

Общая площадь Лесничества по состоянию на 01.01.2018 г. составляет 60382 га. В состав Лесничества входят 4 участковых лесничества.

Распределение территории лесничества по муниципальным образованиям приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Структура лесничества

п/п	Наименование участковых лесничеств	Административный район	Общая площадь, га
1.	Кукморское	Кукморский	4603
	Итого по участковому лесничеству:		60382
2.	Ленинское	Арский	3233
		Высокогорский	857
		Пестречинский	1478
		Тюлячинский	6778
	Итого по участковому лесничеству:		12346
3.	Мешебашское	Кукморский	9186
		Мамадышский	576
		Сабинский	2235
	Итого по участковому лесничеству:		11997
4.	Сабабашское	Сабинский	12443
	Итого по участковому лесничеству:		12443
5.	Шеморданское	Арский	12
		Балтасинский	1210
		Кукморский	4183
		Сабинский	7228
	Итого по участковому лесничеству:		12633
6.	Итого по лесничеству:		60382

	в том числе по районам:	Арский	3381
		Балтасинский	1210
		Высокогорский	857
		Кукморский	17972
		Мамадышский	576
		Сабинский	28130
		Песречинский	1478
		Тюлячинский	6778

Лесной фонд Лесничества представлен как массивами, так и обособленными колками разной величины. Лесничество на северо-западе граничит с Арским лесничеством, на северо-востоке – с Кировской областью, на западе – с Пригородным лесничеством, на юго-западе – с Лаишевским лесничеством, на юге – с Кзыл-Юлдузским лесничеством и на юго-востоке – с Мамадышским лесничеством.

1.2. Лесорастительная зона и климат

Почва. Сабинский район расположен на севере Республики Татарстан, в центральной части Предкамья. Его площадь - 1090 в.км. Территория района занимает верхнюю часть бассейна р. Меши. В основном это холмистая равнина, разделенная речными долинами на широкие пологие гряды. В рельефе четко прослеживаются четыре водораздела: Северный – между верховьями р. Меши и уходящими на юг ее притоками, Западный – между реками М.Меша и Сабинка, Юго-восточный – между притоками Казкаш и Иныш, Центральный – между притоками Сабинка и Казкаш.

Процесс почвообразования в районе обусловлен Зональным географическим положением на стыке лесной и лесостепной зон, но в основном под воздействием лесной растительности. В почвенном покрове преобладают лесные дерново-подзолистые почвы, дерново-карбонатные, лугово-болотные, аллювиальные почвы. Почвы района глинистые и тяжелосуглинистые – 65%, среднесуглинистые – 26%, легкосуглинистые – 2,7%. Тяжелосуглинистые почвы без достаточного внесения органических удобрений склонны к заплыванию, образованию почвенной корки,

способствуют развитию водной эрозии. 73% почв района имеют кислую реакцию, и нуждаются в известковании. Почвенный бонитет района оценивается в 24,2 балла.

Климат. Район расположен в зоне умеренно-континентального климата с холодной зимой, теплым летом и достаточным количеством осадков. Средняя температура января равна – 14 град., средняя температура июля равна +19,3. Количество осадков 468 мм. Бывают годы с недостаточным увлажнением. Поэтому необходимы систематические мероприятия по накоплению и сохранению влаги в почве. Снежный покров лежит на полях 140-155 дней. Наибольшая высота снежного покрова достигает в середине марта. Лето длится до 3-х месяцев. Продолжительность вегетационного периода около 170 дней. Осень характеризуется дождливой погодой, при которой обеспечиваются нужные запасы влаги в почве. В целом климатические условия благоприятны для возделывания в районе многих сельскохозяйственных культур.

Лесорастительная зона.

По лесорастительному районированию территория Сабинского лесничества относится к южной зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов.

2.Характеристика лесного фонда

2.1.Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель

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

Участковое лесничество	Всего лесов	Защитные леса, всего	В том числе категории защитных лесов												
			Леса, расположенные на ООПТ	Леса, расположенные в водоохранных зонах	Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего	В ТОМ ЧИСЛЕ:			Ценные леса, всего	В ТОМ ЧИСЛЕ:					
						Городские леса	Защ. полосы лесов, расп. вдоль ж/д путей, общ. польз., федеральных автодорог общего пользования, автодорог общего пользования, находящихся в собствен. субъектов РФ	Зелёные зоны, лесопарки		Запретные полосы, расположенные вдоль водных объектов	Нерестоохранные полосы лесов	Противоэрозийные леса	леса, расположен. в пустынных, полупустын., лесостепных, лесотундров. зонах, степях, горах	Леса, имеющие научное и историческое значение	Эксплуатационные леса
Всего по лесничеству															
Корсинское	6360	2267	-	119	558	-	558		1590	-	-	323	1267	-	4093
Кукморское	4603	4603	-	65	14	-	14		4524	-	-	631	3725	168	-
Ленинское	12346	3206	-	363	343	-	343		2500	-	-	355	2145	-	9140
Мешёбашское	11997	3934	-	331	952	-	952		2651	-	-	88	2425	138	8063
Сабабашское	12443	1852	-	153	206	-	206		1493	-	-	689	804	-	10591
Шеморданское	12633	3166	-	243	1699	-	1699		1224	-	-	159	1065	-	9467
Всего	60382	19028	-	1274	3772	-	3772		13982	-	-	2245	11431	306	41354

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

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь, га	%
Общая площадь земель	60382	100
Лесные земли – всего	58262	96,5
Земли, покрытые лесной растительностью – всего	56790	94,1
в том числе: лесные культуры	22186	36,7
Не покрытые лесной растительностью земли – всего	1471	2,4
В том числе:		
- несомкнувшиеся лесные культуры	1263	2,1
- лесные питомники; плантации	77	0,1
- редины естественные	-	-
- фонд лесовосстановления, всего	131	0,2
в том числе:		-
- гари, погибшие насаждения	28	-
- вырубки	11	0,2
- прогалины, пустыри	92	3,5
Нелесные земли – всего	2120	
в том числе:		
- пашни	33	-
- сенокосы	232	0,4
- пастбища	551	0,9
- воды	57	0,1
- сады	529	0,9
- дороги, просеки	336	0,6
- усадьбы и пр.	7	-
- болота	-	-
- пески	375	0,6
- прочие земли	46	0,1

Лесная площадь составляет 97.9% от общей площади лесничества. Причем покрытая лесом площадь составляет 94.8%. Площадь в 417 га, непокрытая лесом, указывает на наличие резервных площадей для лесоразведения.

На долю нелесной площади приходится 2,1%. Доля сенокосов составляет 0,7% от общей площади лесничества.

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

В лесничестве преобладают древостои полноты 0,7-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях. 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.

2.2.1 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

Таблица 2. 3. - Типы леса и типы лесорастительных условий

№ пп	Группы типов леса	Типы леса, объединенные в группу	Типы лесорастит ельных условий	Произраста ющие породы	Целевые породы	Индекс типов леса
1	2	3	4	5	6	7
1	Сосняки сложные	Сосняк кустарниковый Сосняк липовый	С2 С2-С3	С,Б С,Б	С С	Ск Слп
2	Сосняки еловые	Сосняк еловый	С2-3	С,Е	С,Е	Се
3	Сосняки лещиновые	Сосняк лещиновый	Д2-3	С,Д	Д	Слщн
4	Сосняки кленовые	Сосняк кленовый	Д1	С,Б,Д	Д	Скл
5	Ельники сложные	Ельник кисл. Ельник липовый Ельник приручейный	С2 С2-3 С3	Е,П,С Е,П,Лп Е,П	Е Е Е	Екс. Елп. Епр.
6	Ельники дубовые	Ельник дубовый	Д2-3	Е,Д	Д	Ед.
7	Дубравы	Д.Холмовый	Д1	Д	Д	Дхл

	кленовые сухие	Д.Кленово-березовый	Д1	Д,Кл,Б	Д	Дклб
8	Дубравы свежие	Д.Кленово-липовый	Д2-3	Д,Лп,Кл	Д	Дклп
	кленово- липовые	Д.Осоковый	Д2	Д,Лп	Д	Дос
9	Липняки разнотравн ые	Липняк разнотравный	С2-3 Д2-3	Лпн,Д,Б,Е	ЛпДБ,Е	Лптр
10	Березняки	Б.осоковый	С2-3		Б,С	Бос
	мшисто- злаковые	Б.ясменниковый	Д2-3	Б,Ос,С	Б,Д	Бяс
		Б.таволговый	С3-4,Д4	Б,Ос,Д	Б,Е	Бтв
		Б.кленовый	Д1	Б,Ос,Ол.с, Ол.ч	Б,Д	Бкл
11	Осинники разнотравн ые	Осинник осоковый Осинник ясенниковый	С2- 3,В2-3	Ос,Б,Лп,С	Ос,С,Е	Осос
12	Осинники холмовые	Осинник кленовый	Д1	Ос,Кл,Лпн	Ос,Д	Оскл
13	Свежие кленово- липовые дубравы	Кленовник дубовый	Д2-3	Кл,В,Д,Лп	Д,Кл	Клд
14	Ольшатник и таволговые	Ольшатник таволговый	С4,В4	Олс,Олч,Б	Олс,Тк	Олтв
15	Тальник	Тальник пойменный	В3-4	Тал,Олс	Тал	Талпм

Форма 1.8 ГЛР. Распределение площади лесов и запасов древесины по преобладающим породам и группам возраста

на 01.01.2015 года
(дата)

Наименование субъекта Российской Федерации
Наименование лесничества (лесопарка)
Категория земель, на которой расположены леса

Республика Татарстан

Земли лесного фонда

площадь - га
запас - тыс. куб. м

Преобладающие древесные и кустарниковые породы	Нижний предел возраста рубки (спелости)	Земли, покрытые лесной растительностью								Общий запас насаждений								Общий средний прирост насаждений	Средний возраст насаждений, лет
		всего	в том числе по группам возраста лесных насаждений						всего	в том числе по группам возраста лесных насаждений									
			молодняки		средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные			молодняки		средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные					
			1 класса	2 класса			всего	в т.ч. включенные в расчет главного пользования		всего	в т.ч. перестойные			1 класса	2 класса	всего	в т.ч. перестойные		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Сабинское																			
Всего лесов																			
1. Основные лесообразующие породы																			
Хвойные																			
Сосна		9085	724	1392	5695	4473	1140	134	0	2091,9	34,8	220,8	1495,3	307,1	33,9	0,0	41,9	49	
Ель		12946	1460	5562	4173	3373	1374	377	0	2126,1	52,6	766,7	908,4	306,3	92,1	0,0	49,9	42	
Пихта		215	0	1	111	80	65	38	0	51,9	0,0	0,2	28,8	14,3	8,6	0,0	0,7	71	
Лиственница		273	27	104	141	80	1	0	0	55,1	2,1	15,5	37,2	0,3	0,0	0,0	1,3	41	
Кедр		1	1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20	
Итого хвойных		22520	2212	7059	10120	8006	2580	549	0	4325,1	89,6	1003,2	2469,7	628,0	134,6	0,0	93,8	46	
Твердолиственные																			
Дуб высокостовольный		5749	99	783	3646	1689	700	521	0	882,7	4,2	69,2	605,8	122,3	81,2	0,0	13,9	68	
Дуб низкостовольный		137	0	0	54	35	65	18	0	14,8	0,0	0,0	6,2	6,6	2,0	0,0	0,2	62	
Клен		420	6	19	371	90	24	0	0	40,4	0,2	0,9	36,5	2,8	0,0	0,0	1,1	36	
Итого твердолиственных		6306	105	802	4071	1814	789	539	0	937,9	4,4	70,1	648,5	131,7	83,2	0,0	15,2	66	
в т.ч. низкостовольных		557	6	19	425	125	89	18	0	55,2	0,2	0,9	42,7	9,4	2,0	0,0	0,2	0	
Мягколиственные																			
Береза		11127	44	62	4786	2817	3099	3136	30	1793,0	0,8	3,3	740,8	516,8	531,3	6,2	37,6	51	
Осина		3813	68	147	480	331	328	2790	708	760,4	2,3	14,0	67,7	63,2	613,2	140,9	16,3	50	
Ольха серая		1323	1	79	719	499	466	58	0	150,9	0,0	3,5	75,1	63,1	9,2	0,0	4,9	31	
Ольха черная		93	3	0	27	11	25	38	0	12,6	0,1	0,0	3,3	3,9	5,3	0,0	0,2	54	
Липа		11740	31	112	1873	1113	1909	7815	2886	2615,3	0,9	6,2	314,9	436,8	1856,5	690,1	32,5	84	

Преобладающие древесные и кустарниковые породы	Нижний предел возраста рубки (спелости)	Земли, покрытые лесной растительностью в том числе по группам возраста лесных насаждений									Общий запас насаждений в том числе по группам возраста лесных насаждений								Общий средний прирост насаждений	Средний возраст насаждений, лет
		всего	молодняки		средневозрастные		приростающие	спелые и перестойные		всего	молодняки		средневозрастные	приростающие	спелые и перестойные					
			1 класса	2 класса	всего	в т.ч. включен- ные в расчет главного пользова- ния		всего	в т.ч. перестойные		1 класса	2 класса			всего	в т.ч. перестойные				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Тополь		83	5	15	50	28	4	9	0	14,4	0,2	0,6	9,2	1,0	3,4	0,0	0,5	28		
Ивы древовидные		58	10	24	15	1	9	0	0	8,0	0,2	3,3	2,5	2,0	0,0	0,0	0,5	17		
Итого мягколиственных		28237	162	439	7950	4800	5840	13846	3624	5354,6	4,5	30,9	1213,5	1086,8	3018,9	846,2	92,5	63		
Итого по 1 разделу		57063	2479	8300	22141	14620	9209	14934	3624	10617,6	98,5	1104,2	4331,7	1846,5	3236,7	846,2	201,5	56		
3.Кустарники																				
Ивы кустарниковые		62	0	0	49	49	0	13	0	1,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,0	0,3	4		
Итого по 3 разделу		62	0	0	49	49	0	13	0	1,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,0	0,3	4		
Итого по разделам 1+2+3		57125	2479	8300	22190	14669	9209	14947	3624	10618,7	98,5	1104,2	4332,5	1846,5	3237,0	846,2	201,8	0		
Защитные леса - всего																				
1 Основные лесообразующие породы																				
Хвойные																				
Сосна		3826	650	1306	1762	540	71	37	0	746,9	32,2	206,3	477,9	19,6	10,9	0,0	16,6	43		
Ель		3925	734	1200	1827	1027	149	15	0	610,8	26,4	138,7	402,3	39,1	4,3	0,0	12,8	43		
Пихта		98	0	0	96	65	2	0	0	26,3	0,0	0,0	25,8	0,5	0,0	0,0	0,4	65		
Лиственница		124	18	45	61	0	0	0	0	24,5	1,4	6,7	16,4	0,0	0,0	0,0	0,6	42		
Итого хвойных		7973	1402	2551	3746	1632	222	52	0	1408,5	60,0	351,7	922,4	59,2	15,2	0,0	30,4	44		
Твердолиственные																				
Дуб высокоствольный		1923	4	44	1758	447	53	64	0	302,7	0,2	3,5	281,9	8,7	8,4	0,0	4,3	73		
Дуб низкоствольный		137	0	0	54	35	65	18	0	14,8	0,0	0,0	6,2	6,6	2,0	0,0	0,2	62		
Клен		75	3	11	61	7	0	0	0	5,2	0,1	0,4	4,7	0,0	0,0	0,0	0,1	35		
Итого твердолиственных		2135	7	55	1873	489	118	82	0	322,7	0,3	3,9	292,8	15,3	10,4	0,0	4,6	71		
в т.ч.низкоствольных		212	3	11	115	42	65	18	0	20,0	0,1	0,4	10,9	6,6	2,0	0,0	0,2	0		
Мягколиственные																				
Береза		1918	10	37	1125	908	458	288	6	295,8	0,2	2,1	172,5	72,7	48,3	1,4	6,3	51		
Осина		1291	22	68	229	80	159	813	82	234,0	0,6	6,2	34,1	31,8	161,3	12,3	5,1	50		
Ольха серая		825	1	76	621	401	82	45	0	85,4	0,0	3,3	64,3	10,4	7,4	0,0	2,9	29		
Ольха черная		21	1	0	11	3	9	0	0	2,9	0,0	0,0	1,3	1,6	0,0	0,0	0,0	45		
Липа		2574	7	23	498	309	527	1519	416	569,5	0,2	1,5	82,6	121,5	363,7	101,4	7,4	80		
Тополь		69	2	14	43	21	2	8	0	12,0	0,1	0,5	7,8	0,5	3,1	0,0	0,4	29		
Ивы древовидные		56	8	24	15	1	9	0	0	8,0	0,2	3,3	2,5	2,0	0,0	0,0	0,5	18		
Итого мягколиственных		6754	51	242	2542	1723	1246	2673	504	1207,6	1,3	16,9	365,1	240,5	583,8	115,1	22,6	58		
Итого по 1 разделу		16862	1460	2848	8161	3844	1586	2807	504	2938,8	61,6	372,5	1580,3	315,0	609,4	115,1	57,6	53		
3.Кустарники																				
Ивы кустарниковые		62	0	0	49	49	0	13	0	1,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,0	0,3	4		
Итого по 3 разделу		62	0	0	49	49	0	13	0	1,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,0	0,3	4		

Таблица 2.4. Распределение площади покрытых лесом земель по классам
бонитета

Площадь, га

Преобладающая порода	Классы бонитета								Итого	%	Сред. л. бон.
	1б	1а	1	2	3	4	5	5а			
Сосна %	231 2,2	2797 26,2	7402 69,4	236 2,2					10667 100	45,7	1а,7
Ель %		5 3,4	138 92,5	5 3,4	1 0,7				149 100	0,6	1,0
Листвен. %	3 5,3	40 70,1	14 24,6						57 100	0,2	1а,2
Дуб в/ств %			149 4,8	2872 91,9	104 3,3				3125 100	13,4	2,0
Клен %			1 4,5	5 22,7	16 72,8				22 100	0,1	2,7
Вяз %					59 89,4	7 10,6			66 100	0,3	3,1
Береза %		578 15,7	2775 75,7	305 8,3	12 0,3				3670 100	15,7	1а,9
Осина %		5 0,3	1186 67,0	568 32,1	10 0,6				1769 100	7,6	1,3
Ольха ч. %				8 72,7	3 27,3				11 100	0,1	2,3
Ольха с. %				16 20,3	63 79,7				79 100	0,3	2,8
Липа %				3405 92,2	283 7,7	5 0,1			3693 100	15,8	2,1
Тополь %			12 66,7	6 33,3					18 100	0,1	1,3
Ива %			4 22,2	7 38,9	7 38,9				18 100	0,1	2,2
Тальник %					10 100				10 100		3,0
ИТОГО %	234 1,0	3425 14,7	11681 50,0	7433 31,8	569 2,4	12 0,1			23354 100	100	1,2

Таблица 2.5. Распределение площади покрытых лесом земель по полноте

Преобладающая порода	Полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сосна	42	139	438	1267	3270	3176	2009	1372	11713
Ель		23	26	45	90	71	35	36	326
Лиственниц			11	8	9	58	27	1	114
Итого хвойные	42	162	475	1320	3369	3305	2071	1409	12153
Дуб	12	130	449	1473	1334	88	8	4	3498
Дуб			23	95	87	8			213
Клен		2		18	1		1		22
Вяз	3	32	30	16	1				82
Итого	15	164	502	1602	1423	96	9	4	3815
Береза	14	90	298	1219	2407	1443	226	68	5765
Осина	4	15	116	222	831	408	100	31	1727
Ольха серая	1	11	20	78	40	1			151
Ольха		4	4	8					16
Липа		50	151	1015	2424	849	198	53	4740
Тополь				11	15	6			32
Ива		6		1	1	1			9
Итого	19	176	589	2554	5718	2708	524	152	12440
Тальник			3	110	4	3			120
Всего по лесничеству	76	502	1569	5586	10514	6112	2604	1565	28528

Специальная часть

3.1. Состояние вопроса по литературным данным

Сосна обыкновенная или лесная - *Pinus sylvestris* L. - хорошо знакомое всем хвойное дерево из семейства сосновых (*Pinaceae*) высотой 25-35 (до 40-45) м, с конусовидной или округлой кроной. Диаметр ствола у самых крупных деревьев может достигать 1 м и более. Ствол малосбежистый. Ветвление мутовчатое. Молодые ветви одеты серовато-бурой корой. Более старые ветви и верхняя часть ствола покрыты желто-красной корой, отслаивающейся тонкими пленками. Нижняя часть ствола взрослых деревьев имеет толстую темную, сильно бороздчатую кору. Корневая система сосны весьма различается у популяций, растущих в разных экологических условиях. На достаточно сухих местообитаниях у нее хорошо развит стержневой корень. На участках с близким залеганием грунтовых вод, наоборот, корневую систему формируют в основном боковые корни, распространяющиеся во все стороны. Листья в виде хвоинок, жесткие, узколинейные, длиной 2-6 см, острые на верхушке, плоско-выпуклые в поперечном сечении, по краю мелкопильчатые. Располагаются на ветвях хвоинки попарно, а сами листовые пары размещены на побеге спирально. Каждая хвоинка держится на дереве по 2-3 года. Мужские колоски сучены у основания молодых побегов, они желтые или красноватые, яйцевидные, длиной 5-7 мм. Женские колоски одиночные или собраны по 2-3 в верхней части тех же побегов, красноватые, овальные, длиной 5-6 мм, снабжены короткими ножками. Пылит сосна в мае - июне. Пыльцы образуется очень много, так что почва вокруг сосен и водная поверхность близлежащих водоемов иногда покрываются тонким желтым слоем. Опыление осуществляется ветром. Женские колоски с оплодотворенными семяпочками начинают быстро расти и превращаются в шишки, сначала зеленого цвета, потом постепенно буреющие. В общем итоге семена у сосны обыкновенной созревают только через 1,5 года после опыления, то есть поздней осенью

(обычно в ноябре) следующего года, поэтому на дереве всегда можно наблюдать шишки разного возраста и разных размеров. Зрелые шишки яйцевидно-конические, длиной до 7 см, сильно деревенеют. Раскрываются и рассеивают семена лишь в конце зимы и ранней весной (в марте - апреле). Семена яйцевидные, длиной 3-4 мм, снабжены крылышками, которые длиннее семени в 3-4 раза. Крылышки, как нетрудно догадаться, способствуют дальнему разнесу семян ветром. Семена обладают хорошей всхожестью. При прорастании семени на поверхность выносятся 5-7 трехгранных дугообразно согнутых семядолей. Сосна — это аптека, используемая человеком с древнейших времен. Способ перегонки хвои с водой или водяным паром был изобретен в средние века алхимиками.

Вся древесина сосны пронизана многочисленными крупными смоляными ходами, тянущимися в вертикальном направлении и сообщаемыми между собой горизонтальными ходами, залегающими в сердцевинных лучах. Из естественных трещин коры и искусственных надрезов вытекает смола, заливающая нанесенные повреждения, в чем состоит ее биологическое значение. Вытекающая из раны смола называется живицей

Сосна в первые годы жизни растет быстро. Наибольший ежегодный прирост у деревьев происходит в возрасте 15-25 лет. Генеративные органы появляются у деревьев, растущих на свободе, в 15 лет, в плотных насаждениях - в 30-40 лет. Годы с обильным семяношением повторяются через 3-5 лет. При хорошем урожае семян на одной 100-летней сосне насчитывается до 1 630 шишек.

Древесина сосны используется для самых разнообразных целей. Она идет на строительные и пиловочные бревна, мачтовый лес, столбы, сваи, рудничную стойку, балансы для целлюлозно-бумажной промышленности, подтоварник, жерди и круглые лесоматериалы. Машиностроение, судостроение, гидротехнические сооружения, гражданское, промышленное и дорожное строительство, железнодорожные шпалы и переводные брусья —

для всего этого сосновая древесина является одним из лучших материалов. Из нее же делают мебель, бочки, ящичную тару, штукатурную и кровельную дранку, штакетник, упаковочную стружку и многое другое. Из древесины, отвечающей требованиям резонансового материала, изготавливают детали музыкальных инструментов.

Сосна обыкновенная — одна из лучших мелиоративных пород для закрепления песков, укрепления горных склонов и борьбы с оврагами, для создания пологих защитных полос, устройства живых придорожных полос, для облесения пустырей и сухих горных склонов. Велико ее значение и как декоративно-паркового дерева, как неперенного компонента ландшафта нашей страны и одной из важнейших пород курортно-санаторных лесов, зеленых зон городов и поселков, а также водоохраных лесов.

Естественно сосна возобновляется только семенами. Сосна обыкновенная хорошо возобновляется семенным путем. В спелых древостоях в среднем ежегодно опадает около 0,5 млн. семян на одном гектаре, а в урожайные — до 1-2 (3) млн. Достигнув минерализованной почвы, семена дружно прорастают, порой густо, как щетка. Много их погибает при застревании в дернине травянистого покрова, особенно на старых вырубках.

В последнее десятилетие лесоводы стали успешно использовать ее в качестве подвоя для прививки кедра с целью передачи последнему быстрого роста, присущего сосне.

По состоянию на 1 января 2017 года площадь сосняков в Республике Татарстан составляет 190,3 тыс.га, или 16,5% от площади лесов (Учет). Возрастная структура: молодняки 1-го класса возраста - 36,7 тыс.га (18% от площади), молодняки 2-го класса возраста — 51,2 тыс.га (27%), средневозрастные - 72,1 тыс. га (38%), припевающие — 18,6 тыс га (10%), спелые и перестойные — 11,7 тыс.га (6%). Средний возраст — 49 лет. Более 80% сосняков РТ имеют искусственное происхождение и возрастная динамика напрямую связана с объемами лесовосстановления — в больших объемах они осуществлялись в 1950 - 2005 гг..

Сосна относится к породам, устойчивым к недостатку влаги, но длительные периоды засухи переносятся ею тяжело [2]. Не стало исключением лето 2010 года, который по температурному режиму был аномально жарким и сухим. Причиной усыхания явились: в Предкамье – повреждение корневой губкой, в Возвышенном Закамье - создание загущенных культур сосны на маломощных дерново-карбонатных почвах. Засуха 2010г. ухудшила состояние сосняков во всех лесорастительных зонах РТ, прошедшее после 2011 года лесоустройство только в 7 лесничествах выявило, что лесные культуры сосны погибли или находятся в неудовлетворительном состоянии по причине засухи 2010 года 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 и 2 класса возраста, в Предкамье большая площадь с наличием усыхания приходится на средневозрастные. 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 он приурочен к прогалинам, образующимся при куртинном усыхании сосны. В Предкамье состав подроста формируется из 3 пород – сосны, березы и осины, в Возвышенном Закамье – из березы, дуба, липы и клена

3.2. Программа, методика и объекты исследований

3.2.1. Программа исследований

Для реализации цели исследования поставлены следующие программные вопросы:

- заложить пробные площади на участках для изучения роста в смешанных культурах, созданных схемой смешения древесных пород кулисами: сосны, ели, лиственницы, тополя и березы;
- проанализировать результаты исследований;
- дать предложения по уходу за данными насаждениями.

3.2.2. Методика исследований

Началу натурных исследований предшествовали анализ литературы, материалов лесоустройств разных лет. На основе анализа материалов лесоустройства и данных, полученных в лесничестве о наличии участков смешанных культур созданные по схеме смешения древесных пород кулисами - сосны ели, лиственницы, тополя и березы, нами были подобраны участки в культурах, созданных из вышеуказанных пород кулисами и изучено их состояние на 2 участках. На первом этапе исследований была осуществлена маршрутная рекогносцировка на местности насаждений лесничества и подбор представительных участков. Сбор материала осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками проведения лесоводственно - геоботанических исследований.

На втором этапе выполнены натурные работы на пробных площадях, которые были проведены в следующей последовательности: 1. Ограничение пробных площадей на местности. 2. Сплошной пересчет по каждой породе на учетных отрезках по диагонали общей длиной 100 п.м.. 3. Камеральная обработка данных, в ходе которой были определены биометрические показатели пород. Первоначальное обследование участков проводили глазомерно-таксационным способом, затем закладывали пробные площади. Заложив пробную площадь, проводили детальное описание насаждений: проводили сплошной пересчет с указанием породного состава, высоты,

диаметра и состояния. Диаметр деревьев измеряли с точностью до 2 см с помощью мерной вилки на высоте 1,3 м, высоту дерева с помощью высотомера. На замеренных деревьях ставили отметку, провели нумерации деревьев чтобы второй раз не брать.

Результаты исследований были обработаны методами математической статистики при помощи программного обеспечения EXCEL (Лакин, 1980).

3.2.3. Объекты исследований

Объектами исследований являлись смешанные культуры, созданные по схеме смешения древесных пород кулисами, состоящие из следующих пород: сосны, ели, лиственницы, тополя и березы. Исследование проведено на 2 объектах на площадях, примыкающих к государственному лесному фонду Корсинского участкового лесничества.

Опытный объект №1. Смешанные культуры по схеме смешения древесных пород – 3 ряда сосны - 3 ряда березы – 3 ряда ели. Площадь 28,3 га, тип лесорастительных условий C_2 , возраст 20 лет, относительная полнота 0,9, запас на 1 га - 110 кбм.

Опытный объект №2. Смешанные культуры по схеме смешения древесных пород 3 ряда сосны - 3 ряда лиственницы – 3 ряда тополя. Площадь 35,2 га, тип леса – сосняк брусничник, тип лесорастительных условий C_2 , возраст 20 лет, относительная полнота 0,9, запас на 1 га -130 кбм.



Рис.1. Объект №1



Рис.2. Объект №2.

3.3. Результаты исследований

На объектах проведены сплошные перечеты по 2-х сантиметровым ступеням толщины с распределением по категориям состояния на 2 объектах на учетных отрезках длиной 100 п.м. Ниже приведены результаты исследований на объекте №1 (таблицы 3.1-3.4, рис.3)

Таблица 3.1 Распределение пород по количеству по ступеням толщины на 1 объекте.

Д, см	Береза		Ель		Сосна		Всего	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2	11	5,3	14	7	37	15,2	62	9,5
4	12	5,8	2	1	7	2,9	21	3,2
6	24	11,5	26	13	40	16,5	90	13,8
8	25	12,0	60	30	32	13,2	117	18,0
10	40	19,2	62	31	47	19,3	149	22,9
12	40	19,2	31	15,5	39	16,0	110	16,9
14	27	13,0	5	2,5	22	9,1	54	8,3
16	25	12,0		0	18	7,4	43	6,6
18	2	1,0		0	1	0,4	3	0,5
20	2	1,0		0		0	2	0,3
	208	100,0	200	100	243	100	651	100,0

Как видно из таблицы и рисунка наибольшее количество березы находится в ступенях толщины 10 и 12 см, сосны - 2, 6, 10 и 12см, ели – 8 и 10 см. Большое количество сосны в ступенях толщины 2 и 6 см связано с происходящей дифференциацией деревьев на момент наблюдения, когда отставшие на первом этапе роста растения в дальнейшем из-за отсутствия достаточного количества света погибают.

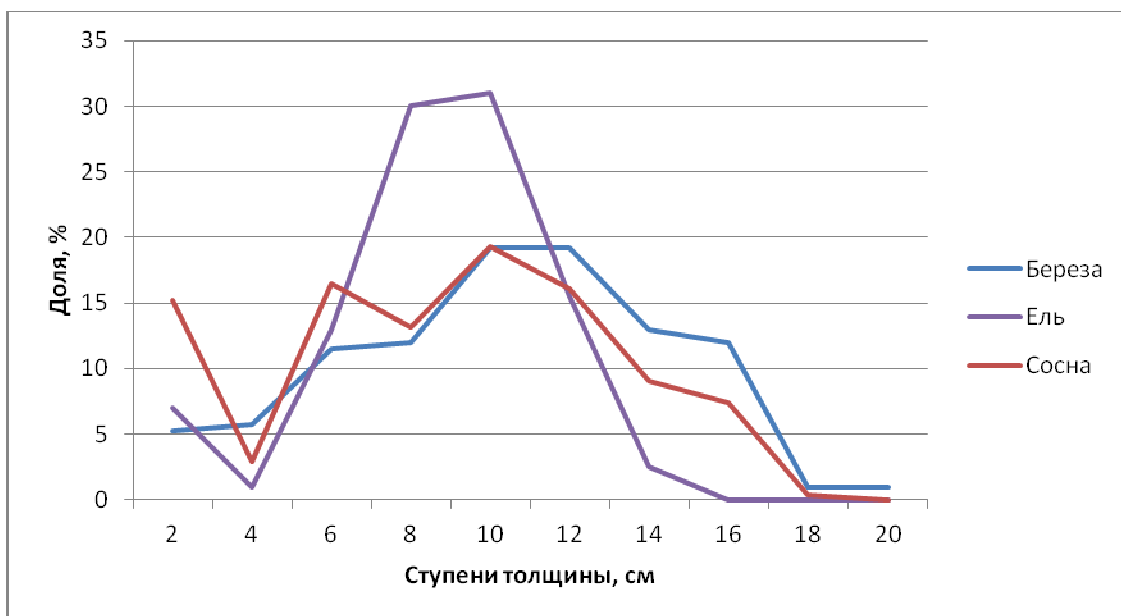


Рис. 3. Распределение пород по ступеням толщины на 1 объекте

Большую среднюю толщину имеет береза, у ели и сосны средний диаметр различается незначительно. Наибольшей изменчивостью в данных условиях обладает сосна, наименьшей ель. Выявлены существенные различия по среднему диаметру у березы с сосной и елью, отсутствует различие между елью и сосной (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Данные статистической обработки по породам на 1 объекте

Показатели	Береза	Ель	Сосна
Среднее $\bar{X}$	10,3	8,7	8,8
Стандартная ошибка m_x	0,3	0,2	0,3
Стандартное отклонение σ	4,1	2,7	4,2
Дисперсия выборки σ^2	16,5	7,4	17,7
Минимум	2	2	2
Максимум	20	14	18
Сумма	2148	1734	2150
Счет	208	200	243
V, %	39,3	31,4	47,5
P, %	2,7	2,2	3,4
Существенность различия, (с сосной) t	3,8	0,3	

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{m_{X_1}^2 + m_{X_2}^2}}$$

Береза

Ель

Коэффициент варьирования:

$$V=100*\delta/X_{\text{выб.}}=100*2,7/8,7=31,4\%$$

$$V=100*\delta/X_{\text{выб.}}=100*4,1/10,3=39,3\%$$

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,2/8,7=2,2\%$$

Точность опыта:

Сосна

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,3/10,3=2,7\% \quad V=100*\delta/X_{\text{выб.}}=100*4,2/8,8=47,5\%$$

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,3/8,8=3,4\%$$

При проведении исследования было выявлено большое количество поврежденных лосями деревьев сосны и тополя, которые при перечете были выделены в отдельную категорию, т.к. повреждение влияет на ее состояние и товарные качества древесины (рис.4, 5). Кроме этого у данных пород встречается большое количество сухостойных деревьев, погибших в результате борьбы за существование или ослабления после повреждения лосями.



Рис.4. Поврежденные (объединные лосем) культуры сосны и тополя.



Рис. 5. Сухостойные культуры сосны и тополя

Следствием дифференциации у сосны в относительно молодом возрасте стало наличие большого количества сухостойных деревьев (26,3%), также при исследовании выявлено большое количество поврежденных лосем сосен (табл. 3.3)

Таблица 3.3. Распределение сосны по категориям состояния на 1 объекте

Д, см	здоровые		поврежденные		сухостойные		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2	3	1,2	5	2,1	29	11,9	37	15,2
4	1	0,4		0,0	6	2,5	7	2,9
6	4	1,6	13	5,3	23	9,5	40	16,5
8	6	2,5	22	9,1	4	1,6	32	13,2
10	14	5,8	32	13,2	1	0,4	47	19,3
12	25	10,3	13	5,3	1	0,4	39	16,0
14	16	6,6	6	2,5		0,0	22	9,1
16	13	5,3	5	2,1		0,0	18	7,4
18	1	0,4		0,0		0,0	1	0,4
	83	34,2	96	39,5	64	26,3	243	100,0

Наибольшее количество здоровых деревьев приходится на высшие ступени толщины, наибольшее количество поврежденных – на средние ступени (рис. 6).

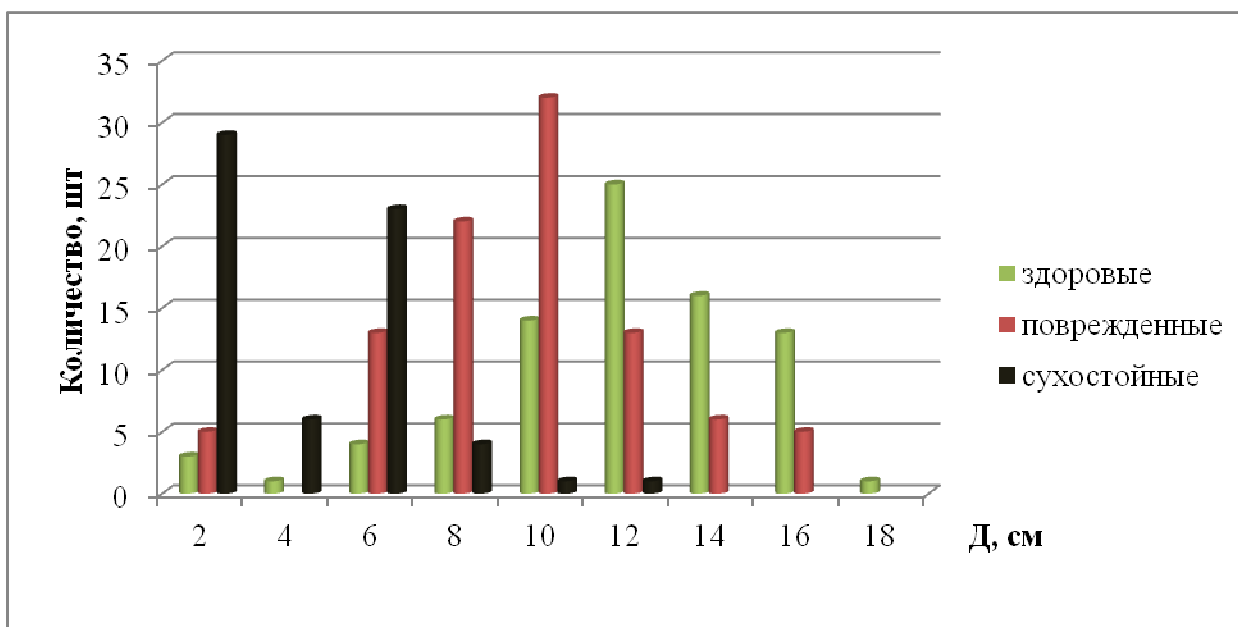


Рис.6. График распределения сосны различного состояния по ступеням толщины

Данные статистической обработки подтверждают вышесказанное – наибольший средний диаметр у здоровых, наименьший – у погибших, с поврежденных он незначительно отличается от среднего у сосны (табл.3.4).

Коэффициент варьирования наибольший у сухостойных деревьев, что связано с наличием этой категории в различных ступенях толщины.

Таблица 3.4. Данные статистической обработки по сосне по категориям состояния

Показатели	<i>Сосна</i>			
	здоровые	поврежденные	сухостойные	среднее
Среднее X	11,7	9,4	4,3	8,8
Стандартная ошибка m_x	0,4	0,3	0,3	0,3
Стандартное отклонение σ	3,4	3,1	2,4	4,2
Дисперсия выборки σ^2	11,7	9,6	5,8	17,7
Минимум	2	2	2	2
Максимум	18	16	12	18
Сумма	972	904	274	2150
Счет	83	96	64	243
V, %	29,0	32,9	56,4	47,5
P, %	3,4	3,2	7,0	3,4

У здоровой сосны средний диаметр выше, чем у березы (соответственно 11,7 см – 10,3см).

Коэффициент варьирования составляет:

$$V=100*\sigma/X_{\text{выб.}}=100*3,4/11,7=29,0 \%$$

$$\text{Точность опыта: } P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,4/11,7=3,4\%$$

Для сосны поврежденной

$$V=100*\sigma/X_{\text{выб.}}=100*3,1/9,4=32,9\%$$

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,3/9,4=3,2\%$$

Для сосны сухостойной

$$V=100*\sigma/X_{\text{выб.}}=100*2,4/4,3=56,4\%$$

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,3/4,3=7,0\%$$

На втором объекте кулисами были высажены лесные культуры лиственницы, тополя и сосны, данные учета которых приводится в нижеследующей таблице 3.5.

Таблица 3.5. Распределение пород по количеству по ступеням толщины на 2 объекте

Д,см	лиственница		тополь		сосна		ИТОГО	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2	21	12,2	3	1,6	18	10,8	42	8
4	5	2,9	9	4,8	4	2,4	18	3,4
6	42	24,4	22	11,8	33	19,9	97	18,5
8	28	16,3	30	16,0	33	19,9	91	17,3
10	34	19,8	47	25,1	34	20,5	115	21,9
12	26	15,1	27	14,4	32	19,3	85	16,2
14	13	7,6	28	15,0	9	5,4	50	9,5
16	3	1,7	14	7,5	3	1,8	20	3,8
18		0,0	4	2,1		0	4	0,8
20		0,0	2	1,1		0	2	0,4
22		0,0	1	0,5		0	1	0,2
	172	100,0	187	100	166	100	525	100

Как видно из таблицы 3.5 и рисунка 7 наибольшее количество лиственницы приходится на ступени толщины 2, 6 и 10 см, тополя - 8 и 10 см, сосны - 2, 6 - 12 см. Как и на первом объекте, большое количество лиственницы и сосны в ступенях толщины 2 и 6 см связано с происходящей дифференциацией деревьев на момент наблюдения, когда отставшие на первом этапе роста растения в дальнейшем из-за отсутствия достаточного количества света погибают.

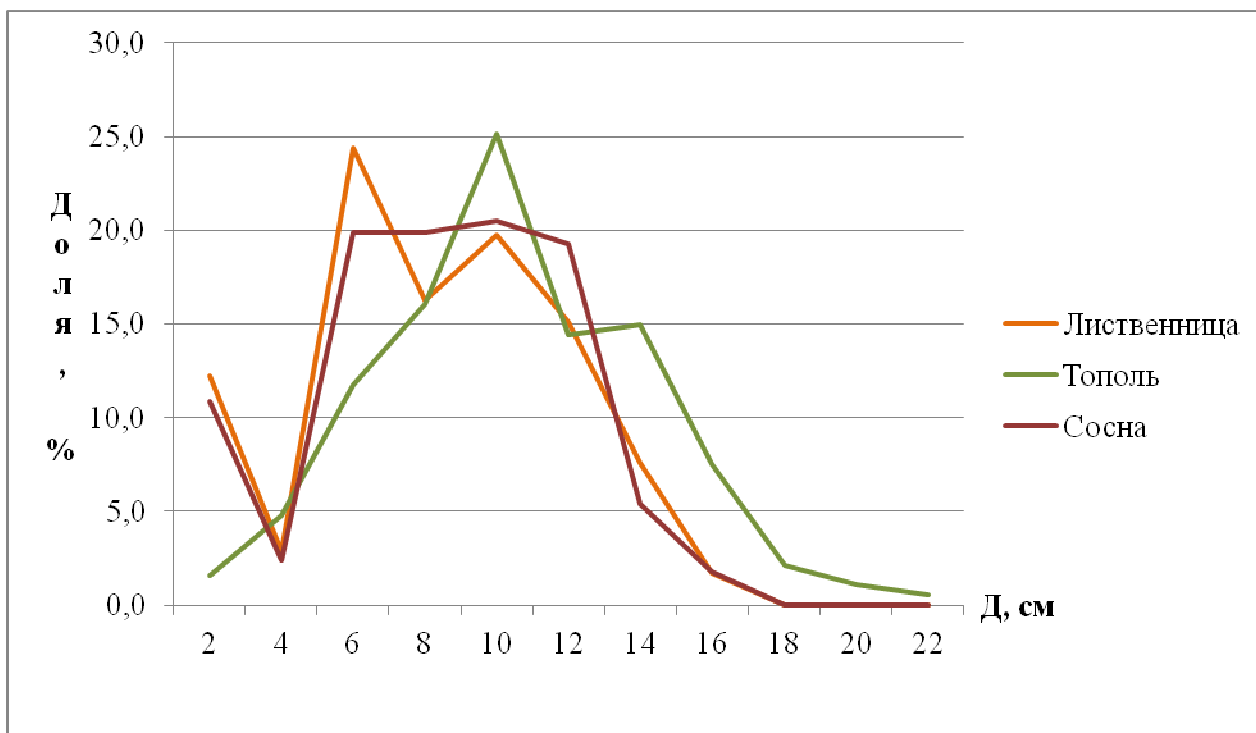


Рис. 7. Распределение пород по ступеням толщины на 2 объекте.

Наибольший средний диаметр на втором объекте имеет тополь, у лиственницы и сосны они отличаются незначительно. Первые две породы имеют наибольший процент варьирования. Выявлены существенные различия по среднему диаметру у тополя с сосной и лиственницей, отсутствует различие между лиственницей и сосной (табл. 3.6).

Лиственница

Коэффициент варьирования составляет:

$$V = 100 \cdot \sigma / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 3,59 / 8,26 = 43,5\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 \cdot m_x / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 0,27 / 8,26 = 3,3\%$$

Тополь

$$V = 100 \cdot \sigma / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 3,74 / 10,47 = 35,8\%$$

$$P = 100 \cdot m_x / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 0,27 / 10,47 = 2,6\%$$

Сосна

$$V = 100 \cdot \sigma / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 3,5 / 8,5 = 40,6\%$$

$$P = 100 \cdot m_x / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 0,3 / 8,5 = 3,1\%.$$

Таблица 3.6. Данные статистической обработки по породам на 2 объекте

Показатели	лиственница	тополь	сосна
Среднее $\bar{X}$	8,26	10,47	8,5
Стандартная ошибка m_x	0,27	0,27	0,3
Стандартное отклонение σ	3,59	3,74	3,5
Дисперсия выборки σ^2	12,89	14,01	11,9
Сумма	1420	1958	1412
Счет	172	187	166
V, %	43,5	35,8	40,6
P, %	3,3	2,6	3,1
Существенность различия, t	0,6	5,1	

На втором объекте оказалось большое количество тополя и сосны, поврежденной лосями (табл.3.7).

Таблица 3.7. Распределение тополя по категориям состояния на 2 объекте

Д,см	здоровые		поврежденные		всего	
	шт	%	шт	%	шт	%
2	0	0	3	2,3	3	1,6
4	2	3,4	7	5,5	9	4,8
6	4	6,8	18	14,1	22	11,8
8	6	10,2	24	18,8	30	16,0
10	7	11,9	40	31,3	47	25,1
12	14	23,7	13	10,2	27	14,4
14	16	27,1	12	9,4	28	15,0
16	6	10,2	8	6,3	14	7,5
18	1	1,7	3	2,3	4	2,1
20	2	3,4		0	2	1,1
22	1	1,7		0	1	0,5
ИТОГО	59	100	128	100	187	100,0

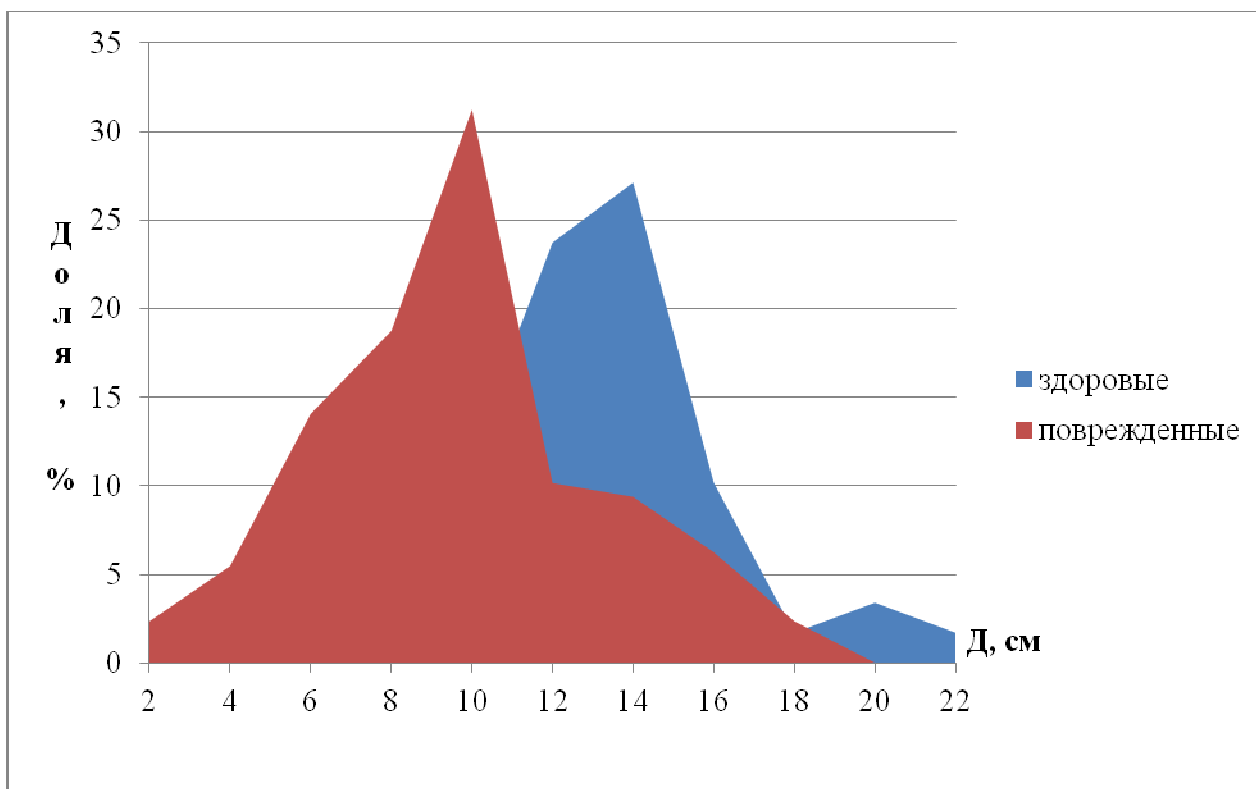


Рис. 8. Распределение тополя по ступеням толщины по категориям состояния.

Поврежденные деревья большей частью распределены в меньших ступенях толщины и средний диаметр у здоровых выше, чем у поврежденных, что связано с отставанием их в росте (табл.3.8).

Таблица 3.8. Данные статистической обработки по тополю различного состояния (по среднему диаметру)

Показатели	здоровые	поврежденные	среднее
Среднее $\bar{X}$	12,2	9,7	10,5
Стандартная ошибка m_x	0,5	0,3	0,3
Стандартное отклонение σ	3,8	3,5	3,7
Дисперсия выборки σ^2	14,1	12,1	14,0
Минимум	4	2	2
Максимум	22	18	22
Сумма	718	1240	1958
Счет	59	128	187
V, %	30,9	35,9	35,8
P, %	4,0	3,2	2,6

Тополь здоровый

Коэффициент варьирования составляет:

$$V=100 \cdot \delta / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 3,8 / 12,2 = 30,9\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 \cdot m_x / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 0,5 / 12,2 = 4,0\%$$

Тополь поврежденный

$$V=100 \cdot \delta / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 3,5 / 9,7 = 35,8\%$$

$$P = 100 \cdot m_x / X_{\text{выб.}} = 100 \cdot 0,3 / 9,7 = 3,2\%$$

У сосны на втором объекте, как и на первом имеется большое количество поврежденных и погибших деревьев. Погибли деревья меньших ступеней толщины, наибольшее количество поврежденных приходится на ступени толщины 6 - 12 см (табл.3.9. рис. 9).

Таблица 3.9. Распределение сосны по категориям состояния на 2 объекте

Д,см	здоровые		поврежденные		сухостойные		всего	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
2	3	2,9	0	0	15	68,2	18	10,8
4	1	1,0	0	0	3	13,6	4	2,4
6	17	16,5	13	31,7	3	13,7	33	19,9
8	24	23,3	8	19,5	1	4,5	33	19,9
10	26	25,2	8	19,5			34	20,5
12	24	23,3	8	19,5			32	19,3
14	7	6,8	2	4,9			9	5,4
16	1	1,0	2	4,9			3	1,8
ИТОГО	103	100	41	100	22	100	166	100

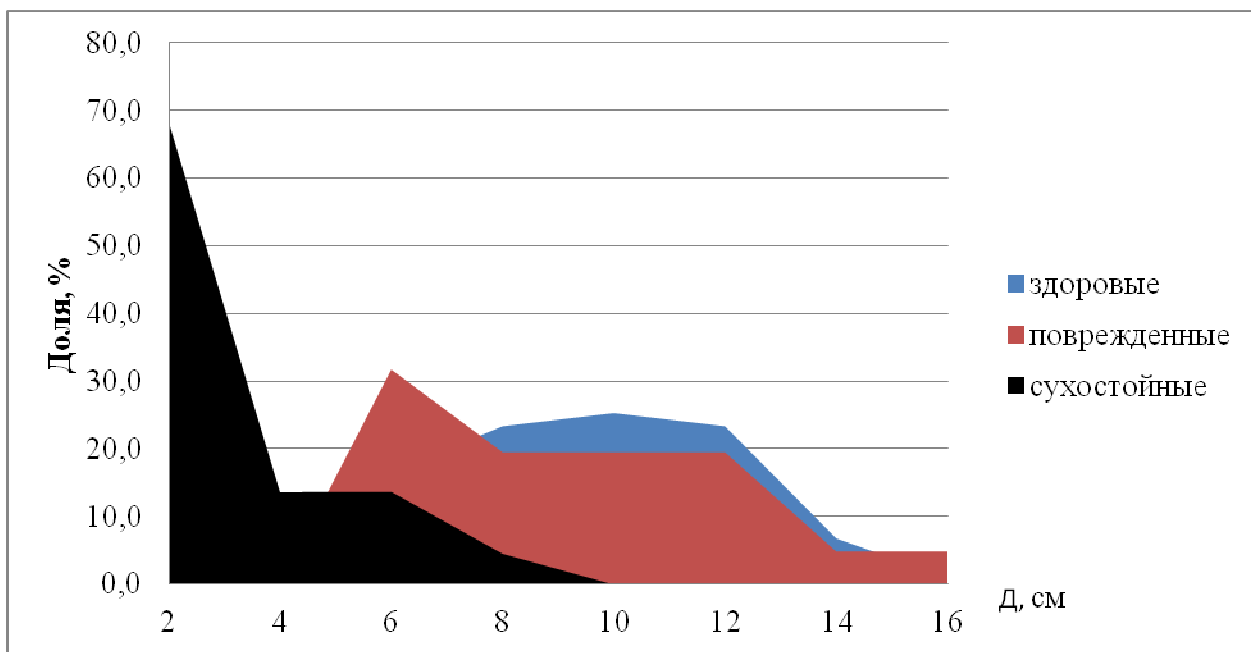


Рис. 9. Распределение сосны по категориям состояния по ступеням толщины на втором объекте.

Данные статистической обработки подтверждают вышесказанное – наибольший средний диаметр у сосны здоровой, в 3 раза меньше у сухостойных деревьев.

Таблица 3.10. Данные статистической обработки по сосне различного состояния на 2 объекте

Показатели	здоровые	поврежденные	сухостойные	среднее
Среднее $\bar{X}$	9,4	9,2	3,1	8,5
Стандартная ошибка m_x	0,3	0,5	0,4	0,3
Стандартное отклонение σ	2,8	3,0	1,8	3,5
Дисперсия выборки σ^2	7,8	8,8	3,3	11,9
Минимум	2	6	2	2
Максимум	16	16	8	16
Сумма	966	378	68	1412
Счет	103	41	22	166
V, %	29,9	32,1	59,0	40,6
P, %	2,9	5,0	12,6	3,1

Для сосны здоровой

Коэффициент варьирования составляет:

$$V=100*\sigma/X_{\text{выб.}}=100*2,8/9,4=29,9 \%$$

$$\text{Точность опыта: } P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,3/9,4=2,9\%$$

Для сосны поврежденной

$$V=100*\sigma/X_{\text{выб.}}=100*3,0/9,2=32,1\%$$

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,5/9,2=5,0\%$$

Для сосны сухостойной

$$V=100*\sigma/X_{\text{выб.}}=100*1,8/3,1=59,0\%$$

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 100*0,4/3,1=12,6\%$$

Сопоставление пород на 2 объектах показывает, что лучшим ростом в молодом возрасте в смешанных культурах, созданных по схеме смешения куртинами, отличаются тополь и береза, как самые быстрорастущие породы. Средний диаметр хвойных пород – сосны, лиственницы и ели различается незначительно. Точность опыта ниже 5% свидетельствует о достоверности полученных данных. Процент варьирования диаметра меньше всего у ели, больше у сосны и лиственницы.

Таблица 3.11. Сопоставление пород на объектах по данным статистической обработки (по среднему диаметру).

Показатели	тополь	береза	сосна 1 объект	сосна 2 объект	ель	лиственница
Среднее X	10,5	10,3	8,8	8,5	8,7	8,3
Стандартная ошибка m_x	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Стандартное отклонение σ	3,7	4,1	4,2	3,5	2,7	3,6
Дисперсия выборки σ^2	14,0	16,5	17,7	11,9	7,4	12,9
Минимум	2	2	2	2	2	2
Максимум	22	20	18	16	14	16
Сумма	1958	2148	2150	1412	1734	1420
Счет	187	208	243	166	200	172
V, %	35,8	39,3	47,5	40,6	31,4	43,5
P, %	2,6	2,7	3,4	3,1	2,2	3,3

Сравнительная оценка роста сосны на 2 объектах выявила идентичный характер распределения по категориям состояния и по ступеням толщины (табл. 3.11, рис. 10). Наибольшее количество сосны приходится на ступени толщины 2, 6-12см.

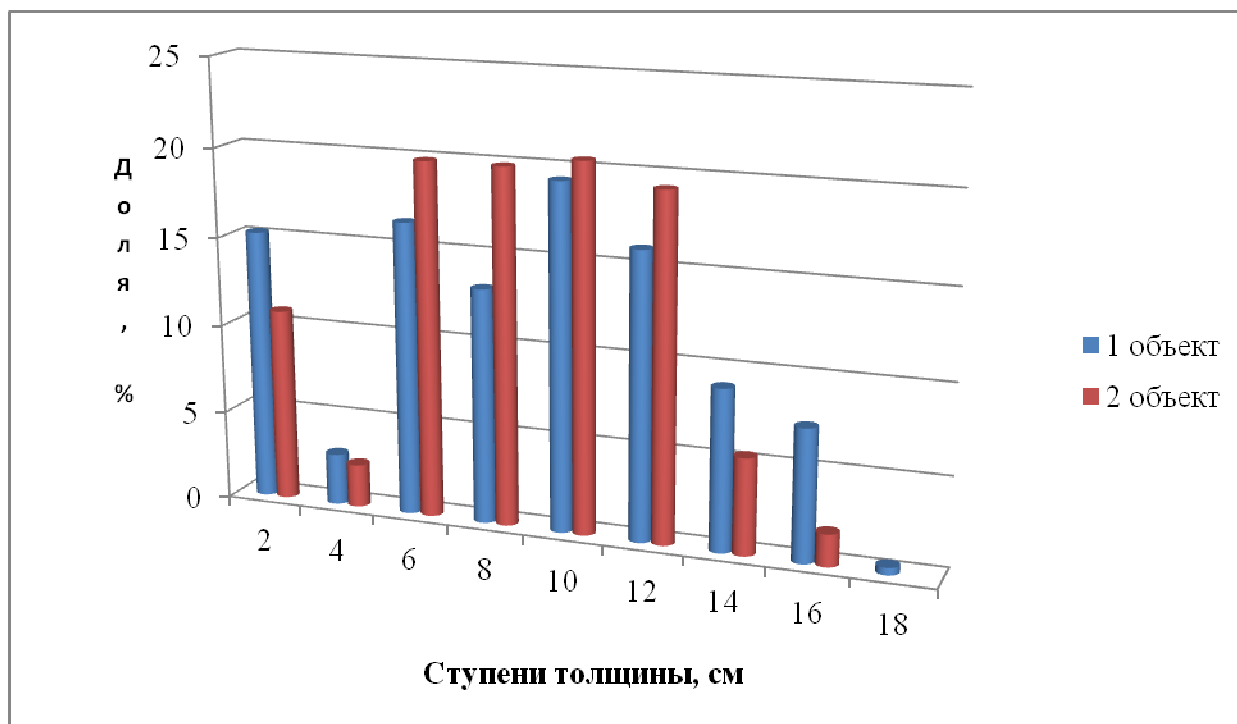


Рис.10. Распределение сосны на объектах по ступеням толщины

По среднему диаметру существенности различия не выявлено, процент варьирования выше у сосны на первом объекте (табл.3.12).

Таблица 3.12 Сравнительная характеристика сосны по данным статистической обработки

Показатели	1 объект	2 объект
Среднее $\bar{X}$	8,85	8,51
Стандартная ошибка m_x	0,27	0,27
Стандартное отклонение σ	4,21	3,45
Дисперсия выборки σ^2	17,71	11,91
Минимум	2	2
Максимум	18	16
Сумма	2150	1412
Счет	243	166
V, %	47,5	40,6
P, %	3,4	3,1
Существенность различия, t	0,8	

Доля здоровых деревьев выше на 2-ом объекте, поврежденных лосями и сухостойных – на первом (рис. 11).



Рис.11. Распределение сосны по состоянию на 1 и 2 объектах.

Сравнительная оценка сосны по категориям состояния по среднему диаметру показывает, что на первом объекте во всех категориях диаметр несколько выше, чем на втором (табл.3.13), процент варьирования выше у сухостойных деревьев.

Таблица 3.13. Сравнительная характеристика сосны по категориям состояния по данным статистической обработки

Показатели	здоровые		поврежденные		сухостойные	
	1 объект	2 объект	1 объект	2 объект	1 объект	2 объект
Среднее $\bar{X}$	11,7	9,4	9,4	9,2	4,3	3,1
Стандартная ошибка m_x	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3	0,4
Стандартное отклонение σ	3,4	2,8	3,1	3,0	2,4	1,8
Дисперсия выборки σ^2	11,7	7,8	9,6	8,8	5,8	3,3
Минимум	2	2	2	6	2	2
Максимум	18	16	16	16	12	8
Сумма	972	966	904	378	274	68
Счет	83	103	96	41	64	22
V, %	29,0	29,9	32,9	32,1	56,4	59,0
P, %	3,4	2,9	3,2	5,0	7,0	12,6

Выводы и предложения.

Анализ полученных данных позволил сделать следующие выводы.

1. Создание смешанных лесных культур по схеме смешения древесных пород кулисами по 3 ряда каждой породы следует считать успешным – формируется высокопроизводительное насаждение, устойчивое против неблагоприятных погодных факторов, вредителей и болезней леса, максимально полно использующее плодородие почвы.
2. При смешении рядами сосны, ели и березы (1объект) большую среднюю толщину имеет береза, у ели и сосны средний диаметр различается незначительно. Наибольшей изменчивостью в данных условиях обладает сосна, наименьшей ель. Выявлены существенные различия по среднему диаметру у березы с сосной и елью, отсутствует различие между елью и сосной.
3. При смешении рядами сосны, лиственницы и тополя (2объект) наибольший средний диаметр имеет тополь, у лиственницы и сосны они отличаются незначительно. Первые две породы имеют наибольший процент варьирования.
4. Сопоставление пород на 2 объектах показывает, что лучшим ростом в молодом возрасте в смешанных культурах, созданных по схеме смешения куртинами, отличаются тополь и береза, как самые быстрорастущие породы. Средний диаметр хвойных пород – сосны, лиственницы и ели различается незначительно. Точность опыта ниже 5% свидетельствует о достоверности полученных данных. Процент варьирования диаметра меньше всего у ели, больше у сосны и лиственницы.
5. При проведении исследования было выявлено большое количество поврежденных лосями деревьев сосны и тополя, у данных пород встречается большое количество сухостойных деревьев, погибших в результате борьбы за существование или ослабления после повреждения лосями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. Учебник. Изд.3-е. - М., Лесн. пром-сть, 1971. - 51
2. Газизуллин А. Х., Минниханов Р. Н., Гиззатуллин В. Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах. – Казань, 2003. – 216 с.
3. ГОСТ 18486 – 87. Лесоводство. Термины и определения: Введ. С 0101.89. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.
4. Гуров А. Ф., Михайлов Л. Е., Выращивание высокотоварных древостоев осины и берёзы, в кн.: Рубки и восстановление леса. -М.: ВНИИЛМ, 1980. – С. 41 – 53.
5. Денисов, С.А. Березняки Среднего Поволжья (биология, экология и комплексное хозяйство в березняках из *B.pendula* Roth и *B.pubescens* Erch.): Ав-тореф. дис. .доктора с.-х. наук / С. А. Денисов. Йошкар - Ола, 1999. - 36с.
6. Краснобаева К.В., Сингатуллин И.К. Рекомендации по ведению хозяйства в березняках подзоны смешанных лесов и лесостепи (на примере Республики Татарстан). - Казань, 2002. – 32с.
7. Краснобаева К.В., Мусин Х.Г., Сингатуллин И.К. Способ ведения хозяйства в густых культурах сосны, созданных в неблагоприятных условиях. // Татарский ЦНТИ, инф. листок. - №16, 2000. – 4с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологических спец. Вузовов. – М: Высшая школа,1980. – 293с.
9. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. - М.-Л.:Гослесбумиздат. - 1949. - 267с
10. Правила лесовосстановления. Приказ №375 Рослесхоза от 29.06.2016г.
11. Правила санитарной безопасности в лесах. Приказ №607 Рослесхоза от 20.05.2017г

12. Попов, В.К. Культуры березы. Учебное пособие / В.К. Попов / Воронеж, 1989. – 70с.
13. Пояснительная записка к проекту организации и ведения хозяйства Сабинского лесничества. Том I. Книга 1. – Казань , 2011г.
14. Регламент ГКУ «Сабинское лесничество». – Казань , 2013г.
15. Рубцов В.И. К вопросу о влиянии осадков и температуры воздуха на прирост сосны. В.И. Рубцов, А.М. Ильин. Научные записки Воронежского лесотехнического института. – Воронеж, 1956. – Том 15. – С. 57-62
16. Учет лесного фонда по состоянию на 01.01.2018г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Перечет деревьев на 1 объекте

Береза	Ель	Сосна			
		здоровые	повр.	сухостойные	итого
2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
2	2	4	2	2	2
2	2	6	2	2	2
2	2	6	6	2	2
2	2	6	6	2	2
2	2	6	6	2	2
2	2	8	6	2	2
2	2	8	6	2	2
2	2	8	6	2	2
4	2	8	6	2	2
4	2	8	6	2	2
4	2	8	6	2	2
4	4	10	6	2	2
4	4	10	6	2	2
4	6	10	6	2	2
4	6	10	6	2	2
4	6	10	8	2	2
4	6	10	8	2	2
4	6	10	8	2	2
4	6	10	8	2	2
4	6	10	8	2	2
6	6	10	8	2	2
6	6	10	8	2	2
6	6	10	8	2	2
6	6	10	8	2	2
6	6	12	8	2	2
6	6	12	8	2	2
6	6	12	8	4	2
6	6	12	8	4	2
6	6	12	8	4	2
6	6	12	8	4	2
6	6	12	8	4	2
6	6	12	8	6	2
6	6	12	8	6	2
6	6	12	8	6	4
6	6	12	8	6	4

6	6	12	8	6	4
6	6	12	10	6	4
6	6	12	10	6	4
6	8	12	10	6	4
6	8	12	10	6	4
6	8	12	10	6	6
6	8	12	10	6	6
6	8	12	10	6	6
8	8	12	10	6	6
8	8	12	10	6	6
8	8	12	10	6	6
8	8	12	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	6	6
8	8	14	10	8	6
8	8	14	10	8	6
8	8	14	10	8	6
8	8	14	10	8	6
8	8	14	10	10	6
8	8	14	10	12	6
8	8	14	10		6
8	8	14	10		6
8	8	14	10		6
8	8	16	10		6
8	8	16	10		6
8	8	16	10		6
8	8	16	10		6
10	8	16	12		6
10	8	16	12		6
10	8	16	12		6
10	8	16	12		6
10	8	16	12		6
10	8	16	12		6
10	8	18	12		6
10	8	10	12		6
10	8	12	12		6

14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
14	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	12				12
16	14				12
16	14				12
16	14				12
16	14				12
16	14				12
16					12
16					12
16					14
16					14
18					14
18					14
20					14
20					14
					14
					14
					14
					14
					14

					14
					14
					14
					14
					14
					14
					14
					14
					14
					14
					14
					14
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					16
					18

Перечет деревьев на 2 объекте

лиственница	тополь			сосна		
	здоровые	поврежденные	среднее	здоровые	поврежденные	сухос
2	4	2	2	2	6	
2	4	2	2	2	6	
2	6	2	2	2	6	
2	6	4	4	4	6	
2	6	4	4	6	6	
2	6	4	4	6	6	
2	8	4	4	6	6	
2	8	4	4	6	6	
2	8	4	4	6	6	
2	8	4	4	6	6	
2	8	6	4	6	6	
2	8	6	4	6	6	
2	10	6	6	6	6	
2	10	6	6	6	8	
2	10	6	6	6	8	
2	10	6	6	6	8	
2	10	6	6	6	8	
2	10	6	6	6	8	
2	12	6	6	6	8	
2	12	6	6	6	8	
4	12	6	6	8	10	
4	12	6	6	8	10	
4	12	6	6	8	10	
4	12	6	6	8	10	
4	12	6	6	8	10	
6	12	6	6	8	10	
6	12	6	6	8	10	
6	12	8	6	8	10	
6	12	8	6	8	12	
6	12	8	6	8	12	
6	12	8	6	8	12	
6	12	8	6	8	12	
6	14	8	6	8	12	
6	14	8	8	8	12	
6	14	8	8	8	12	
6	14	8	8	8	14	
6	14	8	8	8	14	

[illegible]

8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		10	10	12		
8		12	10	12		
8		12	10	12		
8		12	10	12		
10		12	10	14		
10		12	10	14		
10		12	10	14		
10		12	10	14		
10		12	10	14		
10		12	10	14		
10		12	10	14		
10		12	10	16		
10		12	10			
10		12	10			
10		14	10			
10		14	10			
10		14	10			
10		14	10			
10		14	10			
10		14	10			
10		14	10			
10		14	12			
10		14	12			
10		14	12			
10		14	12			
10		14	12			
10		14	12			
10		16	12			
10		16	12			
10		16	12			
10		16	12			
10		16	12			
10		16	12			
10		16	12			
10		16	12			

16			16			
16			16			
16			16			
6			16			
			16			
			16			
			16			
			16			
			16			
			16			
			16			
			16			
			16			
			18			
			18			
			18			
			18			
			20			
			20			
			22			