

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 характеристика роста березы и ели 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

« ____ » _____ 20 ____ г.

Сравнительная характеристика роста березы и ели в ГКУ «Арское
лесничество»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 ЛД

Разработал

_____/_____/_____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель

_____/_____/_____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань 2018

Содержание

Введение.....	4
<u>ОБЩАЯ ЧАСТЬ</u>	
1. Характеристика природных условий района.....	5
1.1. Общие сведения о лесничестве.....	5
1.2. Почвенно-климатические и лесорастительные условия.....	6
2. Характеристика лесного фонда	
2.1. Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям земель.....	9
2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, группам возраста, классам бонитета и типам леса.....	11
Выводы.....	17
<u>3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</u>	
3.1 Состояние вопроса.....	18
3.2 Программа, объекты и методика исследований.....	26
3.2.1 Программа и методика исследований.....	26
3.2.2 Характеристика объектов исследования.....	27
3.2.3 Результаты исследований.....	29
3.4. Выводы и предложения.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	52

Введение

[javascript:showImage\('photos/img16.jpg',405,174\)](javascript:showImage('photos/img16.jpg',405,174)) Главная ценность лесов РТ заключается в их экологических функциях, от которых зависит состояние других компонентов природного комплекса, например, воды, почвы и атмосферы.

Леса нашей Республики расположены в двух лесорастительных зонах: зона смешанных лесов и лесостепной зоне.

Республика Татарстан-это один из малолесных регионов. Лесной фонд занимает всего лишь 17,4 % от всей территории. На одного жителя приходится 0,3 га лесной площади.

Лес является восстанавливаемым природным ресурсом, и он возобновляется естественным путем. Но в силу целого ряда природных, биологических и особенно антропогенных факторов он восстанавливается медленно, по сравнению с темпами, в которые человек или стихийные бедствия могут его уничтожить. Очень часто естественное возобновление затягивается на многие годы, в результате чего удлиняются сроки выращивания спелой древесины. Поэтому на значительных площадях требуется искусственное восстановление леса, то есть посев или посадка.

В сегодняшний день основными направлениями экономического и социального развития, предусматривается улучшение воспроизводства и использования лесных ресурсов, шире внедрять достижения науки, зональные системы хозяйства, механизацию производства, интенсивнее использовать земли лесного, увеличивать объемы работ по защитному лесоразведению и облесению пастбищ в пустынных и полупустынных районах, создавать и улучшать благоустройство зеленых зон городов и поселков.

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	Административный 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, 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	Относительная влажность воздуха, %	Направление ветра
	Средн. много-летняя	Мак-симальная	Минимальная				
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	3	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. Всползшая, 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
1. Защитные леса, всего в том числе:		12170,9
1.1. Леса, расположенные в водоохраных зонах	Тукайское	289,1
	Сурнарское	65,9
	Балтасинское	268,0

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
	Сурнарское	25,1
	Балтасинское	33,1
1.3. Ценные леса, всего в том числе:		11394,5
1.3.1. Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	Тукайское	2956,2
	Сурнарское	325,0
	Балтасинское	3011,7
1.3.2. Противо- эррозионные леса	Балтасинское	1890,8
1.3.3. Леса, имеющие научное или историческое значение	итого	1698,0
	Сурнарское	1203,0
	Балтасинское	495,0
1.3.4. Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	Сурнарское	1512,8
Эксплуатационные леса	итого	20032,1
	Тукайское	9700,5
	Сурнарское	4814,2
	Балтасинское	5517,4

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
усадьбы 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 Iа 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	120,2	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	173,4,6	1640,8	11,2	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	414	20,2,7	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	2416,7	339,3,3	2644	857,8	47,1	10524,3
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,	45	115	1924	3366	6905	859	5829,	244	19	30493,

	3		7,5	,1	,9	,0	7,8	7	1,4	6,1	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.

Твёрдолиственные 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 куб	633,3	2113,1	1078,1	203	4,7	4032,2	
	S. %	34,2	41,5	20,2	4	0,1	100	
Твёрдолиственные	Га	300,2	340,9	333,2	317,3	12,7	1304,3	4,2
	тыс. м 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 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 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	260 1,9	378, 0	458, 8	178, 1	0,0	12,8	197, 5	0,0	0,0	0,0	3827,1
Лп	125 3,7	668, 1	32,6	1,2	0,0	0,0	39,1	0,0	0,0	0,0	1994,7
Е	668 9,8	194, 8	176, 2	15,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	7076,3
С	914 3,4	999, 1	35,0	0,0	6,0	0,0	339, 7	0,0	1,2	0,0	10524,4
Ос	146 1,8	286, 7	181, 7	17,1	0,0	2,1	103, 9	0,0	0,0	0,0	2053,3
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	215 7,3	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:	2385 7,6	357 0,7	105 4,1	878, 7	15,4	18,1	109 2,7	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	100,00

Вывод

ГКУ «Арское лесничество» Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан расположено на территории трех административных районов: Арского, Балтасинского, Атнинского. Местоположение лесничества по климатическим, почвенно-грунтовым условиям является благоприятным для произрастания древесных и кустарниковых пород.

Леса состоят преимущественно из отдельных массивов и участков леса, равномерно распределенных по площади. Обеспеченность транспортной сетью считается достаточной.

В покрытой лесом площади преобладают средневозрастные древостои, Iа и II классов бонитета (71,5%). Из пород, произрастающих на территории предприятия преобладают сосна, ель, береза и дуб.

В лесничестве среди хвойных насаждений Iа, I, II класса бонитета преобладают породы – сосна, ель, лиственница. Твёрдолиственных I и II класса бонитета, наибольшее распространение получил дуб низкоствольный. Мягколиственные породы (береза, осина) имеют I и II класс бонитета.

В лесничестве преобладают древостои полноты 0,7-0,8. Высокобонитетные древостои сосредоточены в сосновых насаждениях. Березовые и еловые насаждения характеризуются средней полнотой. Твёрдолиственные породы, в большинстве дубравы, вследствие заморозков и усыхания, представлены в основном расстроенными древостоями средней и низкой полноты.

Специальная часть

3.1. Состояние вопроса

Берёза (лат. *Bétula*) — род листопадных деревьев и кустарников семейства Берёзовые (*Betulaceae*).

Береза повислая распространена почти по всей Европе. По данным Хемпеля и Вильгельма (1889), северная граница ее распространения проходит в Швеции у 65° с.ш. В Норвегии, в прибрежных районах, область естественного распространения ее доходит примерно до 64° с.ш. Искусственные насаждения березы в Норвегии хорошо растут и в еще более северных широтах. В южной Европе береза встречается в Северной Испании, в Северной Португалии, на острове Сицилия, на Аппенинах, Родопских горах и на Кавказе. (Гроздова, 1979г.)

На территории России береза принадлежит к числу наиболее распространённых древесных пород. Общее число видов — около ста^[3] или немного больше^[4]. Многие виды берёзы — широко распространённые и важнейшие лесообразующие породы, в значительной мере определяющие облик и видовой состав лиственных и хвойно-лиственных (смешанных) лесов в умеренной и холодной части Евразии и Северной Америки.

Березовые леса центральной части южной тайги Русской равнины в большинстве своем являются производными, динамически или «сериально» связанными с коренными лесами в основном двух формаций: еловыми лесами преимущественно на суглинистых почвах и сосняками с елью на супесчаных почвах. Благодаря широкому экологическому ареалу видов березы (особенно березы повислой), смена хвойных лесов березняками происходит, практически, во всех экотопах южнотаежных еловых и елово-сосновых лесов. Чистые березовые сосняки бедных и сухих экотопов сменяются березой весьма редко, лишь в виде исключения. При этом они как правило образуют смешанные сосново-березовые низкополнотные

древостои, из которых береза сравнительно быстро вытесняется сосной. (Абатуров, 1982.)

Большинство видов берёз — деревья высотой до 30 и даже 45 м, с обхватом ствола до 120—150 см, некоторые виды — кустарники от крупных до мелких, вплоть до стелющихся, едва приподнимающихся над землёй. Все представители рода — однодомные раздельнополые ветроопыляемые (анемофильные) растения^[8].

Корневая система берёз мощная, в зависимости от вида и условий произрастания либо поверхностная, либо, что чаще, уходит косо вглубь. Стержневой корень проростка отмирает очень быстро, зато боковые корни развиваются мощно и богаты тонкими мочковидными корешками. Берёза растёт медленно только в первые годы. Потом, наоборот, начинает расти быстро, и это обеспечивает ей победу над конкурирующей травянистой растительностью.

Кора у большей части берёз белая, желтоватая, розоватая или красновато-бурая, у некоторых видов серая, коричневая или даже чёрная. Полости клеток пробковой ткани на стволах заполнены белым смолистым веществом — бетулином, который придаёт коре белую окраску^[9]. Внешняя часть — берёста — обычно легко отслаивается лентами. У старых деревьев нижняя часть ствола нередко покрывается тёмной коркой с глубокими трещинами.

Небольшая доля участия толстостенных клеток в составе годичного слоя коры приводит к ее большей упругости, слабому слущиванию и накоплению значительного количества слоев с возрастом. Трещины же возникают в местах с наиболее крупными и тонкостенными клетками ранней ткани коры березы.

Ускоренное слущивание коры и малая ее толщина являются реакциями организма на особо неблагоприятные условия среды, когда слабая камбиальная деятельность деревьев приводит к образованию тонких слоев как древесины, так и покровных тканей стволов, относительно небольшое

количество которых сохраняется исходя из необходимости «экономного» расходования ограниченных ресурсов питания. В евтрофных условиях торфяных болот, где недостатка в минеральном питании нет или слабо проявляется, береза образует не только большую массу древесины и адекватно наращивает слои коры, но и сохраняет их в течение более продолжительного периода времени. (Боровикова, 2013.).

Листья у березы повислой треугольно- или ромбически- яйцевидные с широко клиновидным основанием и оттянутой верхушкой; по краям двояко-острозубчатые, гладкие, до 7 см длиной и 4 см шириной, перед опаданием желтеют. Молодые листья и кончики побегов клейкие. Жилкование листовой пластинки совершенное перисто-нервное (перисто-краебежное): боковые жилки оканчиваются в зубцах. (Синандский, 1973).

Наблюдения в природе показывают, что при длительной засухе в условиях затрудненного водоснабжения из почвы имеющихся у березы защитных средств оказывается недостаточно. Ее листья начинают преждевременно засыхать и опадать. Следует отметить, что у березы также имеются морфологические приспособления для использования охлаждающего влияния ветра на листву в виде тонких и повислых длинных облиственных побегов, легко приходящих в движение от ветра, и удлинённых черешков листьев. Причем, у березы бородавчатой эти приспособления более совершенны, чем у березы пушистой. (Кулагин, 1963.)

Почки попеременные, сидячие, покрытые спирально расположенными, часто клейкими чешуйками; боковые почки немного отстоящие.

В кроне березы, наряду с обычными побегами, имеющими ежегодный прирост в длину не менее 1 см, существуют побеги угнетенного роста, которые за год увеличиваются в длину на 1 – 2 мм. Укороченные побеги появляются в кроне березы в условиях затенения или ухудшенного почвенного водно – минерального питания. При улучшении освещения и минерального питания они способны вновь удлиняться на 10 – 15 см в год. (Кулагин, 1963)

Мужские цветки в сложных соцветиях — серёжковидных тирсах — появляются ещё летом на вершинах удлинённых побегов, обычно по 2—3; сначала они стоячие и зелёного цвета, затем постепенно буреют. Их длина 2—4 см. Мужские серёжки состоят из многочисленных сросшихся с центральным цветочным стержнем щитовидных стебельчатых покровных чешуек, расширенных к вершине, снабжённых снизу двумя меньшими чешуйками и содержащих с внутренней стороны 3 цветка. Каждый цветок покрыт также чешуевидным околоцветником, в котором помещаются органы оплодотворения — тычинки. Снаружи вся серёжка покрыта непроницаемым для влаги смолистым веществом. В таком виде серёжки зимуют. Весной, в марте — мае (в зависимости от климата) стержень мужской серёжки удлиняется, вследствие чего окружающие цветок чешуйки раскрываются, и между ними становятся заметными жёлтые тычинки, обильно выделяющие цветочную пыльцу. В это время серёжки, стоявшие раньше прямо, сперва наклоняются, а затем и вовсе повисают. Женские серёжки вырастают на вершинах укороченных побегов (брахибластов), развивающихся из боковых почек прошлогодних побегов, и поэтому сидят всегда на боку ветки. Одновременно с зацветанием мужских серёжек распускаются листовые почки и женские серёжки. Во время цветения они всегда короче и уже мужских, которые после опыления сразу же опадают. Прицветные (плодовые) чешуйки женских серёжек глубоко трёхлопастные; боковые лопасти обычно короче средней. Женские цветки (то есть одна лишь завязь) сидят по три под каждой прицветной чешуйкой; в каждой завязи по две висячих семяпочки, из которых по опылении одна засыхает, а вторая разрастается, занимая всю полость завязи. Женская оплодотворённая серёжка в это время удлиняется, нередко у неё вырастает ножка, а самая она утолщается вследствие увеличения объёма чешуек, превращаясь постепенно в овальную или продолговато-цилиндрическую «шишку». После созревания плодов, которое происходит довольно скоро — в зависимости от климата, в

июле — сентябре — плодовая серёжка (шишка) осыпается и от неё остаётся лишь стержень.

Плод — сплюснутый чечевицеобразный орешек, несущий на вершине два засохших столбика и окружённый более или менее широким тонкокожим перепончатым крылышком. Плоды сидят по три в пазухах трёхлопастных плодовых (прицветных) чешуек. Семена очень лёгкие — в одном грамме насчитывается 5000 семян. Легко разносятся ветром (на расстояние до 100 м от материнского растения^[8]), плоды не вскрываются.

Семянка около 2 мм длиной, обратнойцевидная. Крылышки в 1,5 раза шире семянки или равны ей по ширине и достигают большей частью до основания засохших столбиков или до половины их длины. Боковые лопасти плодовой чешуйки направлены косо вверх, угловатые, короче средней. (Чепик, 1985.)

Береза относится к самым быстрорастущим древесным породам наших лесов. По скорости роста, особенно в молодости, она превосходит сосну, дуб и другие породы, уступая лишь тополям. Широкому применению березы в защитном лесоразведении способствует и то, что получение необходимого количества семян для посевов в больших масштабах во всех областях значительно легче, чем для других пород. Возобновляясь хорошо в лесах естественным путем, береза очень капризна при искусственном выращивании. Недаром профессор Н.И. Сус (1925) писал: «Можно без преувеличения сказать, что задача вырастить на питомнике березу является хорошим и надежным экзаменом для лесоведа, заведующего питомником».

Преимуществом березы как быстрорастущей породы является ее меньшая, чем у других пород, требовательность к плодородию почвы. Поэтому для выращивания березовых древостоев можно использовать как относительно бедные почвы типов В2-3, так и относительно богатые типов С2-3. В этих условиях местопроизрастания на начальном этапе (30-40 лет) береза по продуктивности превосходит такие древесные породы, как дуб, сосна и даже тополь (Попов, 1989.).

Несмотря на то, что береза – самая быстрорастущая порода, что она применяется в защитном лесоразведении и в городах, вырастить ее непросто. Традиционные сроки посева – осенью, ранней весной – ей не подходят. (ЛесПромИнформ / Архив номеров / ЛесПромИнформ №1 (23) / Регион номера: Республика Татарстан)

Большинство берёз светолюбивы, хотя есть и довольно теневыносливые (Берёза ребристая (*Betula costata*), Берёза шерстистая (*Betula lanata*) и Берёза аллеганская (*Betula alleghaniensis*))^[12].

Береза (*Betula*) – одна из наиболее активных пионерных пород. Не будь которой, многие лесосеки и не покрытые лесом площади остались бы длительное время не облесенными. Кроме того, по мнению многих исследователей, береза относится к почвоулучшающим породам. Продуктивность березовых древостоев не уступает еловым, а во многих случаях превосходит ее. К тому же, оборот рубки в березовых лесах в два раза меньше, чем в хвойных. (Зворыкина К.В., 1982).

Порослевая способность берез сохраняется до 60 лет. Число пней, дающих поросль, достигает 70-90%, далее с возрастом порослевая способность снижается. Зависимость количества поросли от диаметра пня меняется с увеличением возраста древостоя. В случае возобновления молодых насаждений обильная и сильная поросль появляется на пнях большего диаметра. При возобновлении средневозрастных древостоев наибольшее количество поросли и более крупного размера наблюдается на средних по размеру (диаметру) пнях. Напротив, на вырубках старых насаждений в большем количестве и более сильного роста поросль встречается на тонких пнях (Штоль В. А., 2016)

Род Берёза в коллекциях ботанических садов России в целом представлен 92 таксонами, исключительно в коллекциях открытого грунта. Крупнейшая коллекция рода находится в Главном ботаническом саду Российской Академии наук^[16].

Продолжительность жизни берёзы, по разным данным, — 100—120 лет^[17], 150 (300) лет^[18], 100—150 лет, отдельные деревья доживают до 400 лет и более^[12].

Самый интенсивный рост березы в высоту происходит до возраста 20-40 лет, в зависимости от типов леса. До 70-80 лет он довольно высокий, после чего прирост по высоте падает. (Чупров, 2008.).

В настоящее время сильно возросла потребность в древесине березы, в частности при производстве фанеры. В связи с этим развернулось интенсивное лесопользование в березняках всех категорий лесов. Причем применяемые способы и технологии рубок не обеспечивают ни воспроизводство березы, ни формирование высокопродуктивных и устойчивых насаждений. Ранее предложена система ведения хозяйства, направленного на семенную березу, разработаны способы, технологии рубок и возобновления (Краснобаева К.В., 2007.)

Сложившаяся система ведения лесного хозяйства при значительном дефиците финансирования работ по созданию лесных культур ценных хвойных и твердолиственных пород, создала условия для интенсивного возобновления многочисленных не покрытых лесом участков мягколиственными породами, в том числе березой и осиной. Указанные породы достаточно интенсивно занимают освободившиеся площади на вырубках и гарях с численностью возобновления от 14 до 60 тыс. шт. на гектар. (Гуров А. Ф., 1980.)

В Татарстане береза растет по всей республике, образуя чистые березняки или березово-сосновые леса. Береза пушистая встречается преимущественно в северных районах Предкамья и в Западном Закамье. Она приурочена в основном к местам с повышенной влажностью.

«Березовые леса в Республике Татарстан занимают 198,6 тыс га (17,4%), и наиболее распространены (68%) в лесостепной провинции Высокого Заволжья и в основном относятся к защитным лесам.

Нерациональные рубки в 40 60-х годах прошлого века привели березовые насаждения к деградации, что выражается в низкой производительности и продуктивности, хотя и произрастают они в благоприятных климатических и почвенных условиях.

Существующие нормативные документы по ведению лесного хозяйства не всегда адекватно регламентируют способы и технологии ведения лесного хозяйства в регионе, особенно с учетом современных изменений в лесной отрасли (Лесной кодекс, 2006) Сегодня остро ставится вопрос о необходимости корректировки режимов пользования Научные исследования по воспроизводству лесов в период действия Программы «Лесовосстановление в лесном фонде РФ на 2002-2010 г г» (утверждена Правительством РФ 7 декабря 2001 г) намечено сосредоточить на разработке региональных систем лесовосстановления, включающих взаимоувязанные способы рубок главного пользования, содействие естественному возобновлению леса и создание лесных культур

Учитывая значительную распространенность, экологическую ценность и экономическую эффективность выращивания березовых лесов в исследуемом регионе, отсутствие обоснованной региональной системы их рубок и возобновления, актуальной задачей в защитных березовых лесах лесостепного Высокого Заволжья Республики Татарстан является лесоводственное обоснование и разработка способов ведения хозяйства.» (Сингатуллин И.К., 2007.)

3.2 Программа, объекты и методика исследования

3.2.1 Программа и методика исследований

Целью нашей работы было сравнение семенного и вегетативного возобновления березы и культур ели на территории ГКУ «Арское лесничество».

Для реализации цели и исследования поставлены следующие программные вопросы:

1. Заложить пробные площади на участках.
2. Сравнить показатели роста березы различного происхождения, а также культур ели.
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 естественного возобновления березы и искусственного, а также культур ели. Измерили высоту и диаметр деревьев. Подсчет естественного возобновления на площадках с разделением его по высоте. Результаты исследований были обработаны методами математической статистики, в частности, малой выборкой и дисперсионным анализом.

Мы заложили две пробные площади (учетные отрезки) в квартале 89 выдела 7 в Балтасинском участковом лесничестве и в квартале 122 выдела 4 Сурнарского участкового лесничества ГКУ «Арское лесничество». Каждая пробная площадь равна 100 м². При заложении пробной площади мы использовали рулетку. В каждой пробной площади была измерена высота и диаметр ствола деревьев, наличие подроста других пород.

Диаметр деревьев измеряли с помощью мерной вилки на высоте 1,3 м, а высоту деревьев – рейкой.

Для изучения подроста в полевых условиях на участках были заложены 10 учетных отрезка, размером 5х5. Рассчитанное количество учетных отрезков было расположено на обследуемой площади равномерно. Естественное возобновление на учетных площадках учитывался по породам и категориям высот: мелкий (до 0,5 м), средний (0,51...1,50 м), крупный (>1,5 м). Основными подростами, произрастающими под культурой березы на данном участке, являются клен остролистный, осина и вяз.

Для исследования естественного возобновления березы было выбрано 4 ый выдел 122 квартала Сурнарского участкового лесничества, ГКУ «Арское лесничество». Здесь береза растет среди культур ели.

Культуры березы искусственного происхождения было изучено в Балтасинском участковом лесничестве (квартал 89, выдел 7) ГКУ «Арское лесничество». Культуры посадили в 200 году.

3.2.2 Характеристика объектов исследования (лесоводственно – таксационная характеристика насаждений).

Объект №1 (естественное возобновление березы)

Квартал №122, выдел 4, площадь 1,6 га, Сурнарское участковое лесничество. Лесные культуры 10Е, возраст 20 лет, полнота 0,6, бонитет 1, запас на 1га - 56 м³/га, на выделе 90 м³, ТЛУ – С2, тип леса – сосняк кустарниковый.

Объект № 2 (культура березы)

Квартал №89, выдел 7, площадь 5,6 га, Балтасинское участковое лесничество. Состав основного насаждения 10Б, возраст 12 лет, полнота 0,6, бонитет 1, запас на 1га – 10 м³/га, на выделе 56 м³, ТЛУ – Д₂, тип леса – осинник ясенниковый.



Рис №1 Сурнарское участковое лесничество, квартал №122, выдел №4



Рис

№2 Балтасинское участковое лесничество, квартал №89, выдел №7.

3.2.3. Результаты исследований.

В ГКУ «Арское лесничество» по данным Государственного учета по состоянию на 01.01.2018 г. береза и ель занимают соответственно 3855 (береза- 13%, ель- 24% от площади лесного фонда) и 7267 га от площади лесного фонда. Распределение площади березы и ели по группам возраста можно увидеть в рисунке ниже.

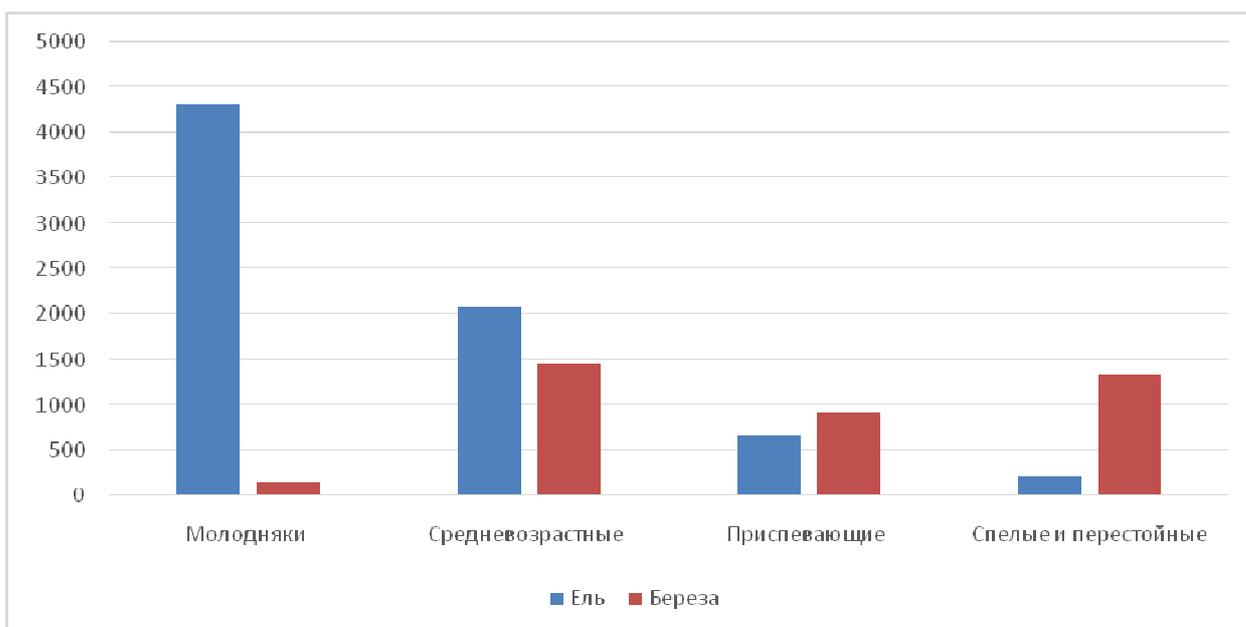


Рисунок 1. Распределение березы и ели по группам возраста.

Как видно из вышеприведенных данных, у березняков преобладают средневозрастные, спелые и перестойные насаждения (средневозрастные-37%, спелые и перестойные-35%), у ели молодняки -59%. Остальные группы распределены относительно равномерно.

После засухи 2010 года небольшая часть культур ели погибло, по одному проценту культур ели и березы находятся в не удовлетворительном состоянии, подавляющая доля культур ели и березы находится в удовлетворительном состоянии (рисунок 2).

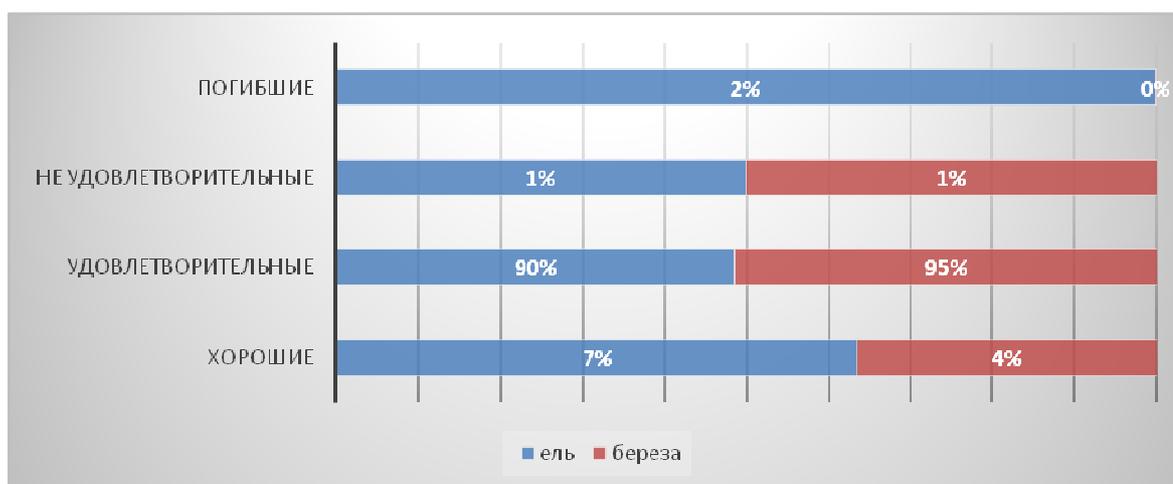


Рисунок 2. Состояние культур ели и березы по данным таксации в целом по лесничеству.

Результаты исследований на объекте №1 приведены ниже.

Таблица 1. Распределение естественного семенного возобновления березы в Сурнарском участковом лесничестве, квартал 122 выдел 4.

Высота, м	Диаметр, см							Итого	
	2	3	4	5	6	7	8	шт	%
3,0-3,5	8							8	8
3,5-4,0	4	2						6	6
4,0-4,5	2	3						5	5
4,5-5,0		11	1					12	12
5,0-5,5		9	2	2				13	13
5,5-6,0		3	6	1				10	10
6,0-6,5		1	8	4				13	13
6,5-7,0			6	6	2			14	14
7,0-7,5			2	7	6	1	2	18	19
Итого, шт	14	29	25	20	8	1	2	99	100
Итого, %	14	30	25	20	8	1	2	100	100

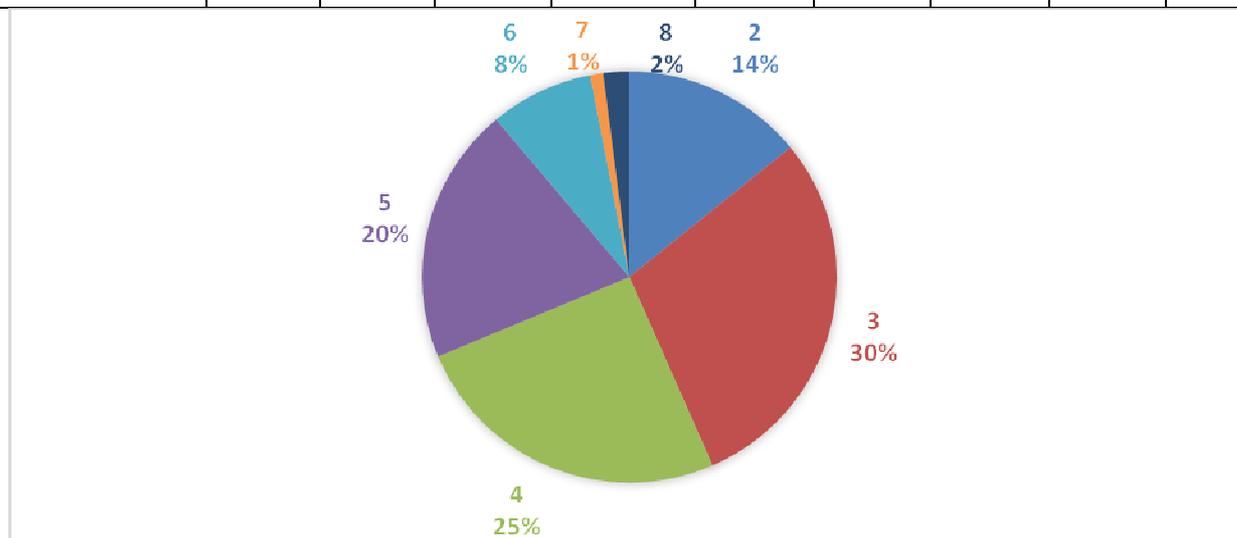


Рисунок 3. распределение березы по диаметру.

Как видно из вышеприведенных таблицы и рисунка наибольшее количество березы естественного происхождения приходится на ступень толщины 3см и 4 см.

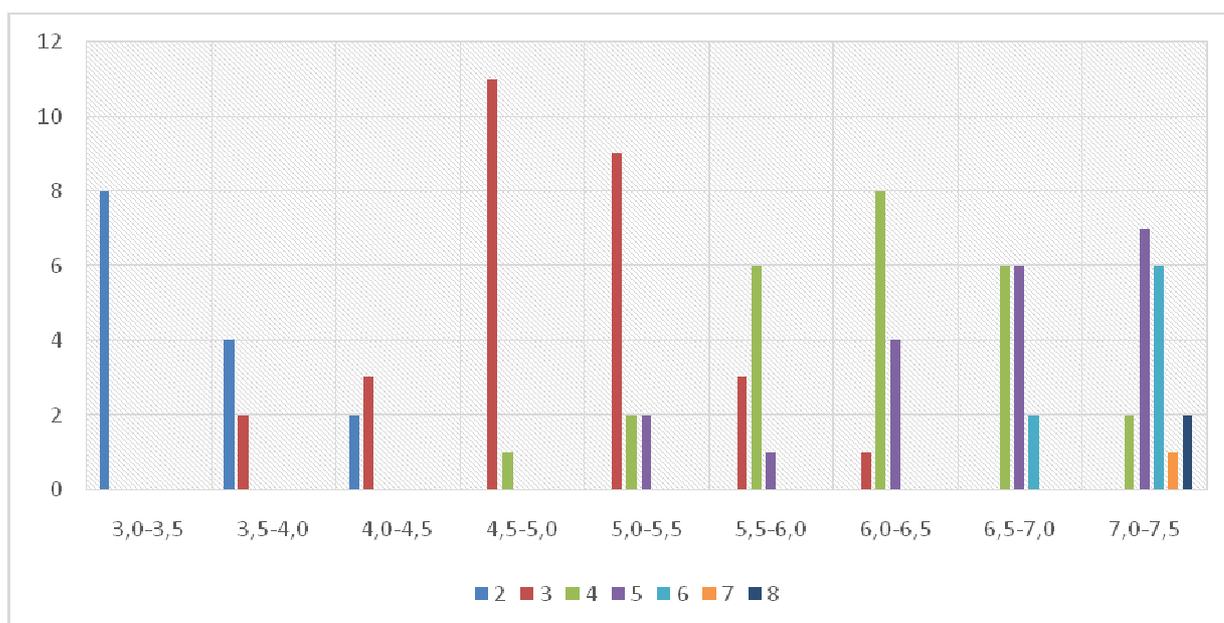


Рисунок 4. Распределение березы естественного происхождения по высоте и диаметру.

Как видно из вышеизложенных данных (таблица 1 и рисунок 4), наибольшее количество приходится на деревья с диаметром 3 см, а по высоте преобладают деревья с высотой 7,0-7,5 м.

Таблица 2. Статистическая обработка данных по березе по объекту №1.

	2 см	3 см	4 см	5 см	6 см	7 см	8 см	среднее
Среднее X	3,8	5,2	6,4	6,9	7,4	7,5	7,5	5,9
Стандартная ошибка m_x	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0,1
Стандартное отклонение σ	0,4	0,6	0,6	0,6	0,2	Не установлен	0	1,3
Дисперсия выборки	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	Не установлен	0	1,6

σ^2						о		
Интервал	1	2,5	2,5	2	0,5	0	0	4
Минимум	3,5	4	5	5,5	7	7,5	7,5	3,5
Максимум	4,5	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Сумма	53	150, 5	161	137, 5	59	7,5	15	583,5
Счет	14	29	25	20	8	1	2	99
Изменчивост ь V, %	10,5	11,5	9,4	8,7	2,7	0	0	22,0
Ошибка P, %	2,6	1,9	1,6	1,4	1,4	0	0	1,7

Данные статистической обработки свидетельствуют о том, что с увеличением диаметра увеличивается высота деревьев, средняя высота равна 5,9 м, наибольшая высота (7,5 м) совпадает с наибольшим диаметром (7 см), ошибка колеблется от 0 до 2,6, средняя изменчивость составляет 22%.

Так как исследованная нами на объекте береза произрастает совместно с культурами ели нами был выполнен пересчет деревьев для ели.

Таблица 3. Распределение культур ели по высоте и диаметру в Сурнарском участковом лесничестве, квартал 122 выдел 4.

Высота, м	Диаметр, см								Итого	
	1	3	4	5	6	7	8	9	шт	%
3,0-3,5		5	7		1				13	14
3,5-4,0		3	6	1					10	11
4,0-4,5		1	5	3	2				11	12
4,5-5,0			1	11	6				18	20
5,0-5,5				5	3	4			12	13
5,5-6,0				4	5	3	1		13	14
6,0-6,5				2	3	1			6	7
6,5-7,0					2	1	1	1	5	5

7,0-7,5	2	1		1					4	4
Итого, шт	2	10	19	27	22	9	2	1	92	100
Итого, %	2	11	21	29	24	10	2	1	100	100

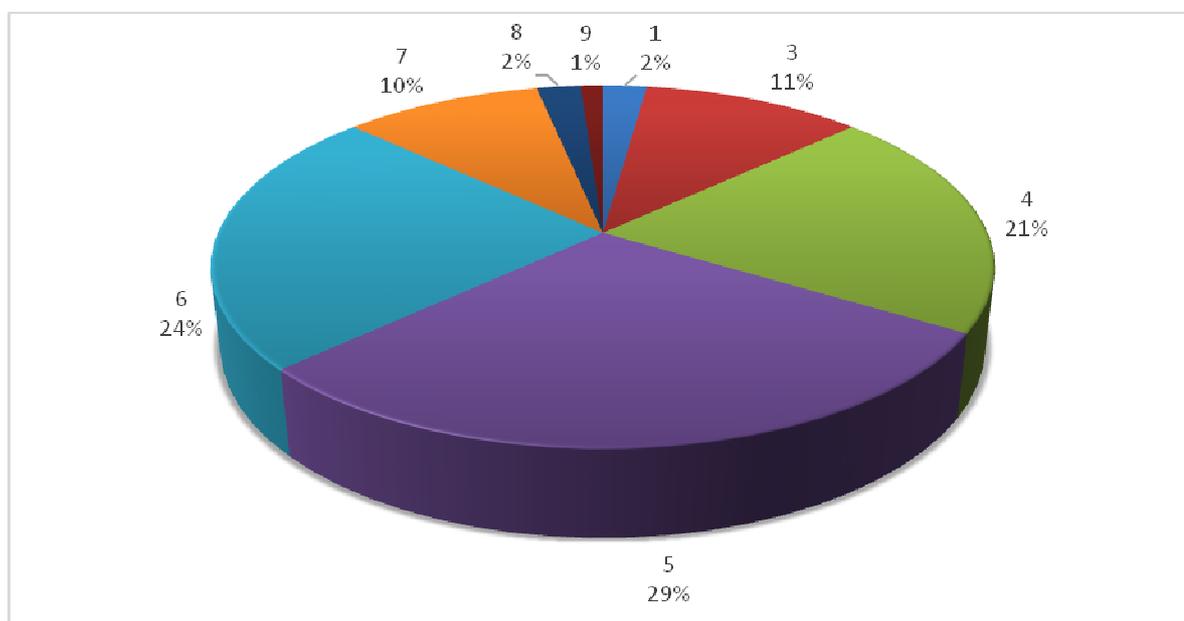


Рисунок 5. Распределение культур ели по диаметру.

Как видно из вышеприведенных данных, наибольшее количество культур ели приходится на ступени толщины 4 см, 5 см и 6 см.

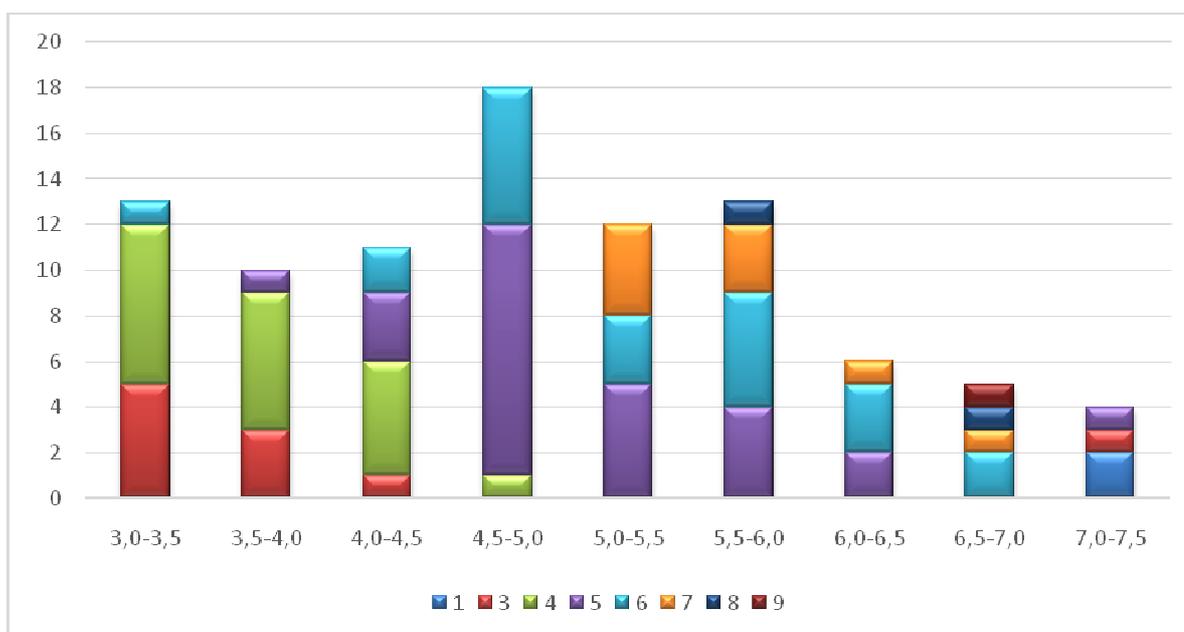


Рисунок 6. Распределение культур ели по высоте и диаметру.

По таблице и графику видно, что среди культур ели преобладают деревья с высотой 4,5-5,0 м, а по диаметру занимают первое место деревья с диаметром 5 см.

Таблица 4. Статистическая обработка данных по объекту №2.

	1 с м	3 с м	4 с м	5 см	6 см	7 с м	8 с м	9см	средне е
Среднее X	3,5	4,2	4,6	5,4	5,6	5,9	6,5	7	5,1
Стандартная ошибка m_x	0	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5	0	0,1
Стандартное отклонение Σ	0	1,2	1,1	0,7	0,9	0,5	0,7	Не установлен о	1,1
Дисперсия выборки σ^2	0	1,5	1,1	0,6	0,8	0,3	0,5	Не установлен о	1,3
Интервал	0	4	2,5	3,5	3,5	1,5	1	0	4
Минимум	3,5	3,5	3,5	4	3,5	5,5	6	7	3,5
Максимум	3,5	7,5	6	7,5	7	7	7	7	7,5
Сумма	7	41, 5	88	144, 5	122, 5	53, 5	13	7	473
Счет	2	10	19	27	22	9	2	1	92
Изменчивос ть V, %	0	28, 6	23, 9	13,0	16,1	8,5	10,8	0	21,6
Ошибка P, %	0	9,5	4,3	1,9	3,6	3,4	7,7	0	2,0

Как видно из статистической обработки данных, большему диаметру соответствует большая высота, средняя высота равна 5,1 м, а наибольшая

высота (7м) совпадает с наибольшим диаметром (9 см), средняя изменчивость равна 21,6 %, а ошибка колеблется от 0 до 9,5%.

Таблица. Сравнительная характеристика данных статистической обработки культур ели и березы естественного возобновления.

Порода	Среднее X	m_x	σ	σ^2	Интервал	минимум	максимум	Сумма	Счет	V, %	P, %
Культуры ели	5,1	0,1	1,1	1,3	4	3,5	7,5	473	92	21,6	2,0
Береза естеств. в.	5,9	0,1	1,3	1,6	4	3,5	7,5	583,5	99	22,0	1,7

По результатам исследования установлено, что между культурами ели и березой естественного возобновления не имеется существенных различий по высот- средняя высота культур ели отстает от березы лишь на 0,8 см. Это связано с разницей в возрасте.

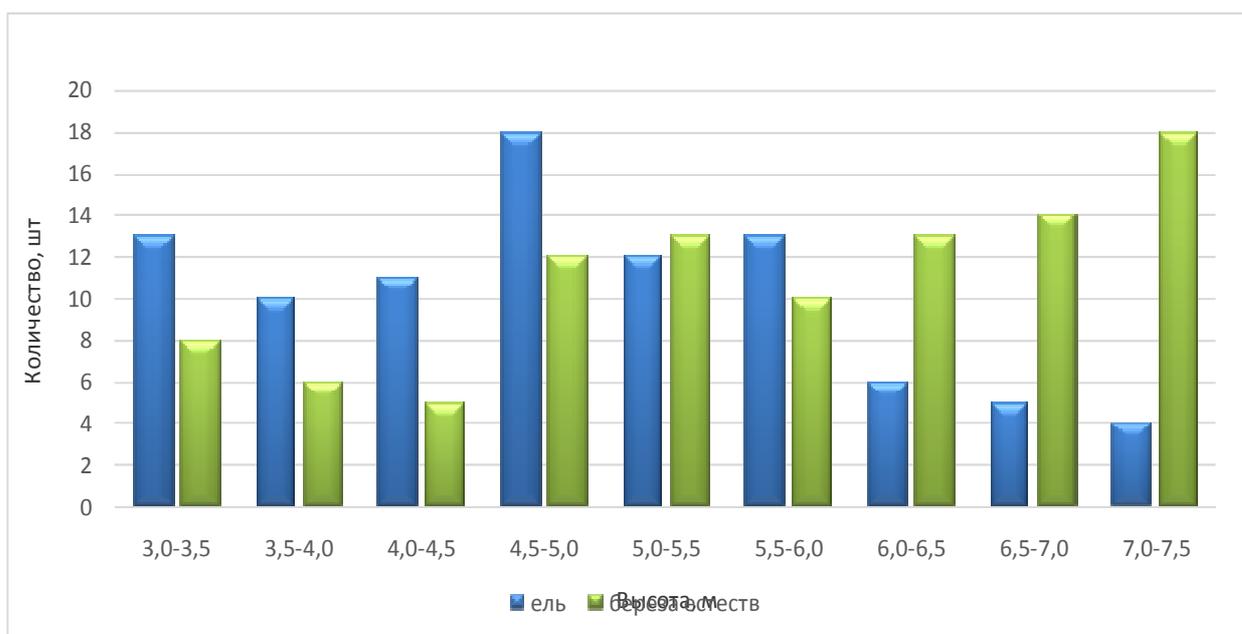


Рисунок 7.2 Сравнительная характеристика культур ели и естественного возобновления березы по высоте.

Как видно в диаграмме, наибольшее количество культур ели приходится на наименьшую высоту, и с увеличением высоты количество уменьшается, а у березы естественного возобновления наоборот- с увеличением высоты количество увеличивается.

Объект №2

На исследованном нами объекте №2 культуры березы были созданы посадкой в 2006 году. Перечет был проведен на учетных отрезках по диагонали, данные перечета приводится ниже.

Таблица 5. Распределение культур березы по высоте и диаметру в Балтасинском участковом лесничестве, квартал 89, выдел 7.

Высота, м	Диаметр, см							Итого	
	1	2	3	4	5	6	7	шт	%
1,5	2							2	2
1,5-2,0	6	1						7	6
2,1-2,5	6	2	2					10	8
2,5-3,0	1	3	9	4				17	14
3,0-3,5		5	14	9				28	23

3,5-4,0			7	11	2			20	16
4,0-4,5				7	2			9	7
4,5-5,0				1				1	1
5,1-5,5				3	3	3	2	11	9
>6,0			1	2	7	6	2	18	14
Итого, шт	15	11	33	37	14	9	4	123	100
Итого, %	12	9	27	30	12	7	3	100	100

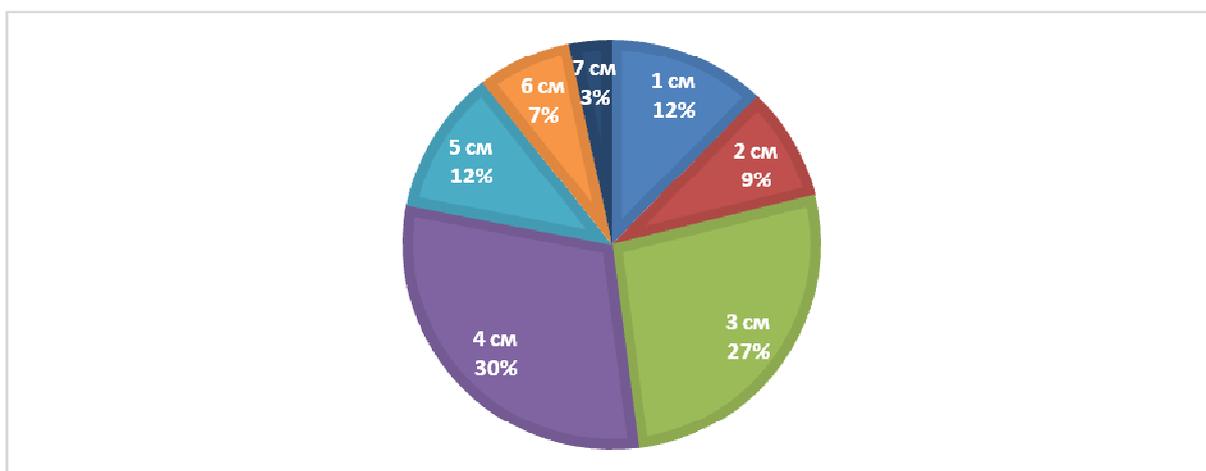


Рисунок 7. распределение культур березы по диаметру.

Как видно из вышеприведенных таблицы и рисунка наибольшее количество культур березы приходится на ступень толщины 3 см и 4 см.

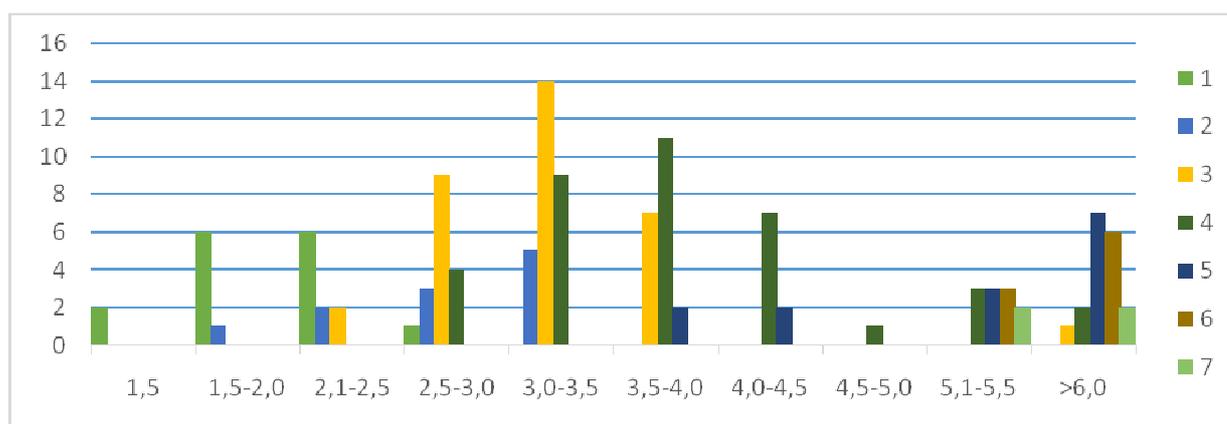


Рисунок 8. Распределение культур березы по высоте и диаметру в Балтасинском участковом лесничестве, квартал 89, выдел 7.

Судя по графику и таблице, наибольшее количество деревьев приходится на 4 см в диаметре и 3,0-3,5 м в высоте.

Таблица 6. Статистическая обработка данных по объекту №2

Диаметр	1 см	2 см	3 см	4 см	5 см	6 см	7 см	Средне е
Среднее X	2,2	3,1	3,4	4,0	5,4	5,8	5,8	3,9
Стандартная ошибка m_x	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Стандартное отклонение σ	0,4	0,5	0,4	0,8	0,8	0,3	0,3	1,2
Дисперсия выборки σ^2	0,2	0,3	0,2	0,7	0,6	0,1	0,1	1,5
Интервал	1,5	1,5	1,5	4	2	0,5	0,5	4,5
Минимум	1,5	2	2,5	2	4	5,5	5,5	1,5
Максимум	3	3,5	4	6	6	6	6	6
Сумма	33	33,5	109	148,5	75,5	52,5	23	485
Счет	15	11	32	37	14	9	4	123
Изменчивость V,%	18,2	16,1	11,8	20	14,8	5,2	5,2	30,8
Ошибка P,%	4,5	6,5	2,9	2,5	3,7	1,7	1,7	2,6

Анализируя таблицу 6. можно сделать вывод, что средняя высота для культур березы составляет 3,9 м, ошибка колеблется от 1,7 до 6,5, средняя изменчивость составляет 30,8%, а наибольшая изменчивость (18,2) приходится на наименьший диаметр (1 см).

Нами было проведено сравнительная характеристика березы по высоте и диаметру искусственного и естественного происхождения (таблица, рис 8 и 9)

Таблица 7. Сравнительная характеристика березы естественного и искусственного происхождения.

Среднее $X \pm m_x$	2 см	3 см	4 см	5 см	6 см	7 см	среднее
Культуры березы	3,1 \pm 0,2	3,4 \pm 0,1	4,0 \pm 0,1	5,4 \pm 0,2	5,8 \pm 0,1	5,8 \pm 0,1	3,9 \pm 0,1
Береза естеств.	3,8 \pm 0,1	5,2 \pm 0,1	6,4 \pm 0,1	6,9 \pm 0,1	7,4 \pm 0,1	7,5 \pm 0	5,9 \pm 0,1

Как видно в таблице, с увеличением диаметра наблюдается увеличение и средней высоты деревьев. Наибольшая средняя высота и культур березы и у березы естественного возобновления приходится на диаметр 7 см.

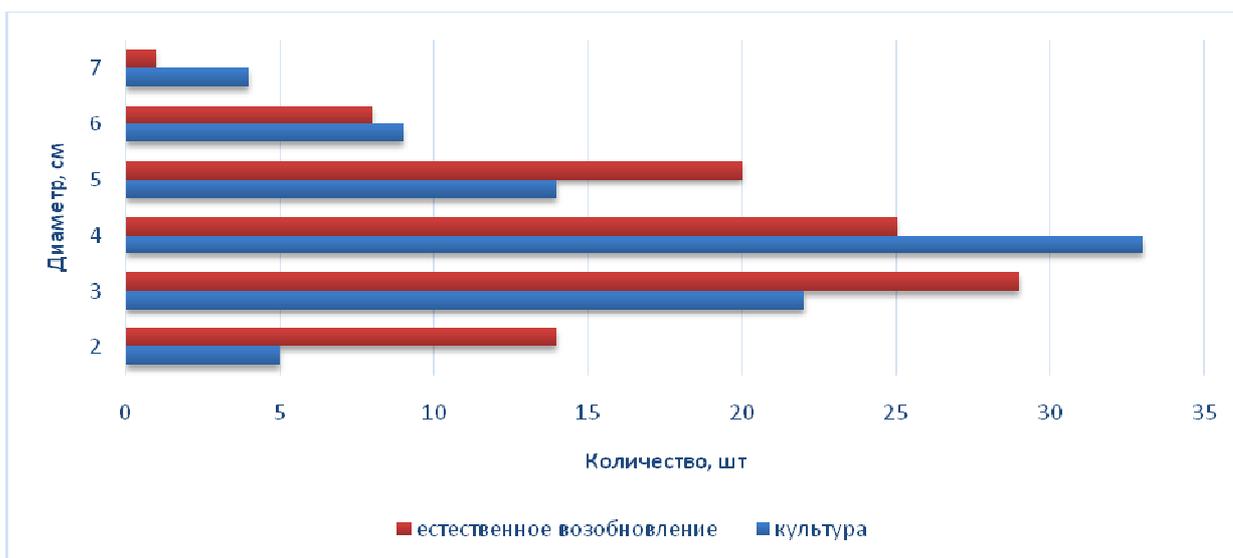


Рисунок 8. Сравнительная характеристика культуры березы и естественного возобновления березы по диаметру.

Большая доля березы искусственного происхождения приходится на диаметр 4 см, а естественного происхождения на диаметр 3 см.

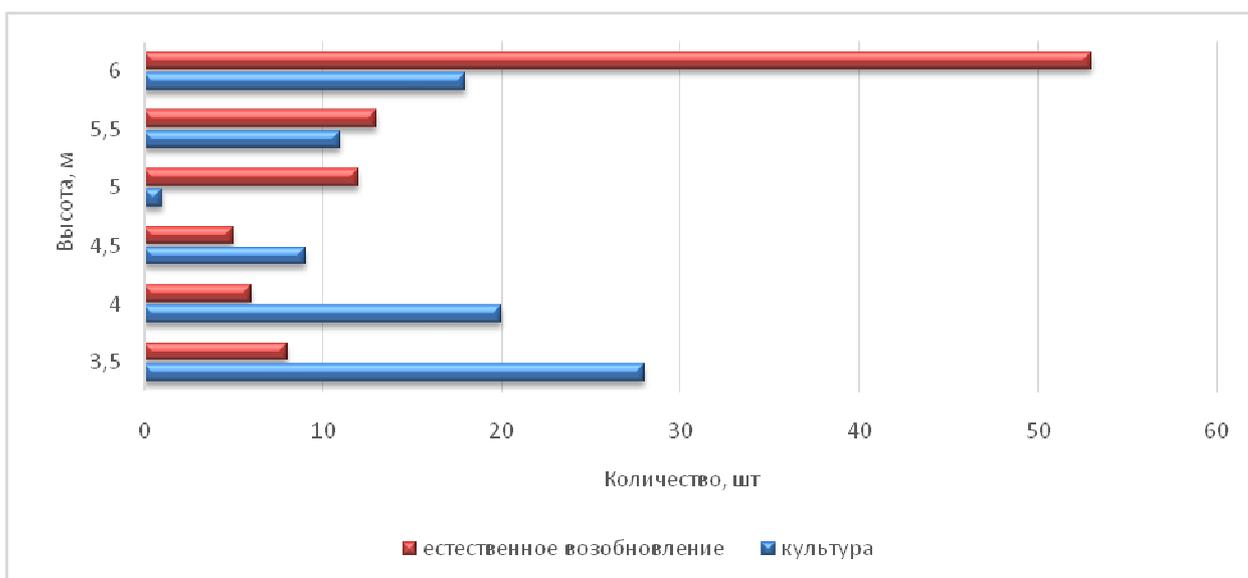


Рисунок 9. Сравнительная характеристика культуры березы и естественного возобновления березы по высоте.

Можно сделать вывод, что береза естественного возобновления отстает по количеству в высоте 3,5-4,5 м, а по высоте 5-6 м заметно преобладает над культурами березы.

Эти данные (таблица, рис 8 и 9) свидетельствуют о том, что естественное возобновление березы и по высоте, и по диаметру заметно преобладает над культурой березы, что связано с различием в возрасте и адаптации культур березы к условиям произрастания после посадки.

Также было проведено сравнение культур березы и культур ели.

Таблица 7. Сравнение культуры березы и культуры ели

Среднее $X \pm m_x$	1 см	3 см	4 см	5 см	6 см	7 см	среднее
Культура ели x_1	3,5 \pm 0	4,2 \pm 0,4	4,6 \pm 0,2	5,4 \pm 0,1	5,6 \pm 0,2	5,9 \pm 0,2	5,1 \pm 0,1
Культура березы x_2	2,2 \pm 0,1	3,4 \pm 0,1	4,0 \pm 0,1	5,4 \pm 0,2	5,8 \pm 0,1	5,8 \pm 0,1	3,9 \pm 0,1
t	13	2	3	0	-1	0,5	6

Разницу находим по формуле:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{m^2_{x1} + m^2_{x2}}}$$

Как видно в таблице, разница между средней высотой культуры березы и ели сильно колеблется. Наибольшая разница в диаметре 1 см- 13. В диаметре 5 см разница равна не различаются.

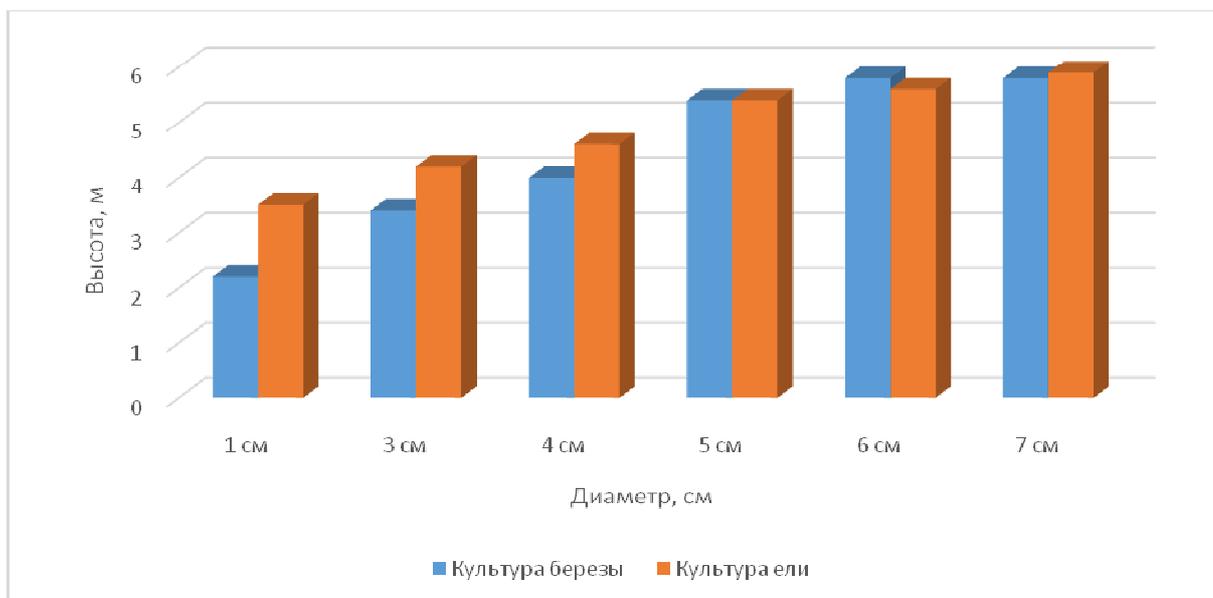


Рисунок 7.1. Сравнительная характеристика культуры березы и культуры ели по высоте и диаметру.

Исходя из рисунка можно сказать, что культура ели заметно преобладает по высоте над культурой березы.

Так как культура ели и естественное возобновление березы совпадают по возрасту, мы решили сравнить их по высоте.

Учет естественного возобновления

На объекте №2 кроме культур березы было выявлено наличие естественного возобновления следующих пород: клен остролистный, осина, вяз. Учет был проведен на учетных площадках размером 5 на 5 в количестве 10 шт.

При анализе естественного возобновления провели обработку малой выборки, а также определили количество подростка на 1 га и его состав. Данные перечета приводятся ниже.

Таблица 8. Перечетная ведомость естественного возобновления объекта №2 (Балтасинское участковое лесничество) кв 89, выд 7.

№ учет площ адок	Подрост							Итого прив.
	Группы высот / Породы							
	<0,50 м	0,51 – 1,50 м			>1,50 м			
	Клен	Клен	Осина	Вяз	Клен	Осина	Липа	
1	8/4	30/24		1/0,8	2			30,8
2	1/0,5	12/9,6	3/2,4			5		12,5
3	6/3	14/11,2	1/0,8		1			15
4	4/2	8/6,4	5/4		1			12,4
5		13/10,4	1/0,8		6	3		11,2
6	4/2	15/12	2/1,6		2	2		15,6
7	1/0,5	6/4,8			4			5,3
8	1/0,5	7/5,6						6,1
9	2/1	2/1,6	6/4,8	7/5,6	1	2		13
10	4/2	3/2,4	8/6,4	5/4	3	4		14,8
Ито го	31/	110	26	13	20	16	26	242/13 6,7

Мелкий, средний и крупный подрост приводим к условно - единому показателю, для этого используем следующие коэффициенты приведения: мелкий – 0,5; средний - 0,8; крупный 1,0.

Распределение подроста по породам по категориям высот свидетельствует, что в категории мелкий больше всего клена, в категории «средний» - осины и клена, в категории «крупный» - клена (рис.6). На приведенном графике, видно преобладание подроста клена над другими породами по количеству(рисунок 4 и 5.1)

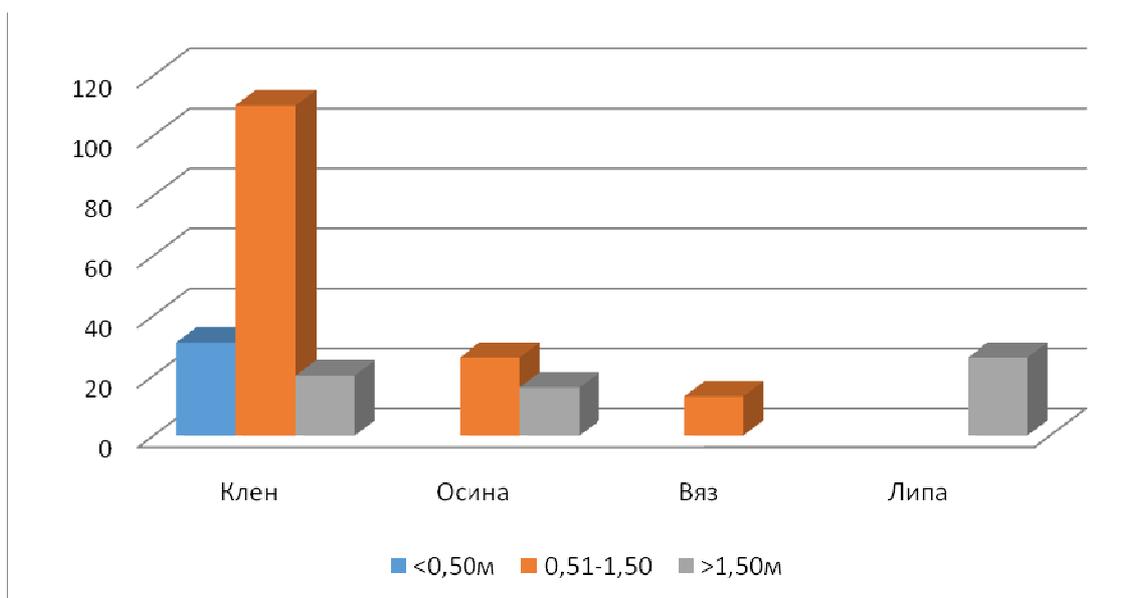


Рисунок 4. Распределение пород по категориям высот.

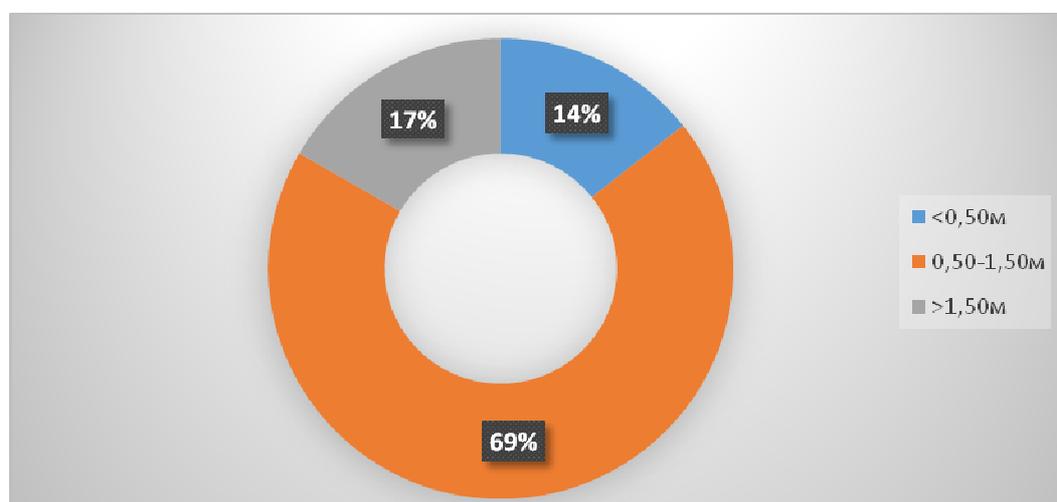


Рисунок 5.1 распределение подроста по категории высот.

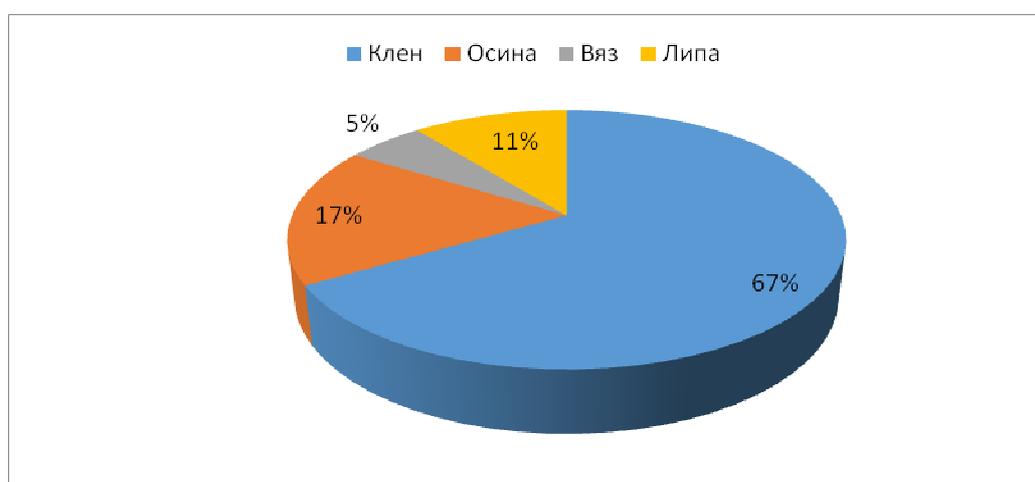


Рис 5. Распределение подроста по породам.

На представленной диаграмме, ясно выражено, что на участке преобладает подрост клена (рис.5).

Таблица 9. Обработка малой выборки подроста

Количество подроста на пробной площади	Произвольные отклонения	
	K_i	K_i^2
30,8	18,4	338,56
12,5	0,1	0,01
15	2,6	6,76
12,4	0	0
11,2	-1,2	1,44
15,6	3,2	10,24
5,3	-7,1	50,41
6,1	-6,6	43,56
13	0,6	0,36
14,8	2,4	5,76
Итого	12,4	457,1

Произвольная величина $X_0 = 12,4$ шт.

Вычисляем ср. значение произвольного отклонения, т.е. первый произвольный момент:

$$K_1 = \sum K_i / n = 12,4 / 10 = 1,24;$$

Находим ср. квадрат произвольный отклонений, т.е. второй произвольный момент:

$$K_2 = \sum K_i^2 / (n - 1) = 457,1 / 9 = 50,79;$$

На основании этих произвольных моментов определяем среднее количество подроста на пробных площадях:

$$X_{\text{выб}} = X_0 + K_1 = 12,4 + 1,24 = 14 \text{ шт.}$$

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{K_2 - K_1^2} = \sqrt{50,79 - 1,24^2} = 7 - 2 = 5 \text{ шт.}$$

Ошибка отображения ср. значения составляет:

$$m_x = \sigma / \sqrt{n} = 5/\sqrt{10} = 5/3,2 = 1,6 \text{ шт.}$$

Коэффициент варьирования составляет

$$V = 100 * 5/14 = 35,7\%$$

Точность опыта:

$$P = 100 m_x / X_{\text{выб}} = 160/14 = 11,4 \%$$

$X_{\text{стр}} = X_{\text{выб}} \pm m_x = 14 \text{ шт} \pm 1,6 \text{ шт}$, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 12,4 и 15,6 на 250 м²

Состав древостоя до рубки было 10Б, после рубки в ходе естественного возобновления древостой составляет:

Береза: 285,7-100% 100 -10

123- x x= 43,1% 43,4-4

Клен: 285,7-100% 100-10

103,5-x x= 36,2% 36,2- 4

Осина: 285,7-100% 100-10

20,8-x x= 7,3% 7,3-1

Вяз: 285,7-100% 100-10

10,4-x x= 3,6% 3,6-0,4

Липа: 285,7-100% 100-10

26-x x=9,1 9,1- 1

4Б4Кл1Ос1Лп+В.

После того как проводят учет подроста в натуре вычисляют его количество на 1 га. Для этого используют формулу $N = (n * 10000) / s$.

Среднее количество подроста на 1 га на пробной площади составило:

$$N = 216 * 10000 / 250 = 8,6 \text{ тыс шт/га.}$$

Точность опыта, т.е. процент расхождения между генеральной и выборочной средней величиной составляет 11,4 %.

Ошибка отображения (основная ошибка) средней величины составила 11,4 % от средней величины, или 1,1 тыс.шт., следовательно, среднее количество подроста в данном страте составит:

$N_{\text{ср.}} = N_{\text{выб.}} \pm m_x = 8,6 \pm 1,1$ тыс шт/га, следовательно фактическое среднее значение будет находится в пределах между 7,5 и 9,7 тыс на 1га.

Также на участке объекта №2, липа порослевого происхождения. Пневая поросль произрастает в виде клонов, мы исследовали 8 клонов липы (рис 7).



Рисунок 7. Клон липы на объекте №1.

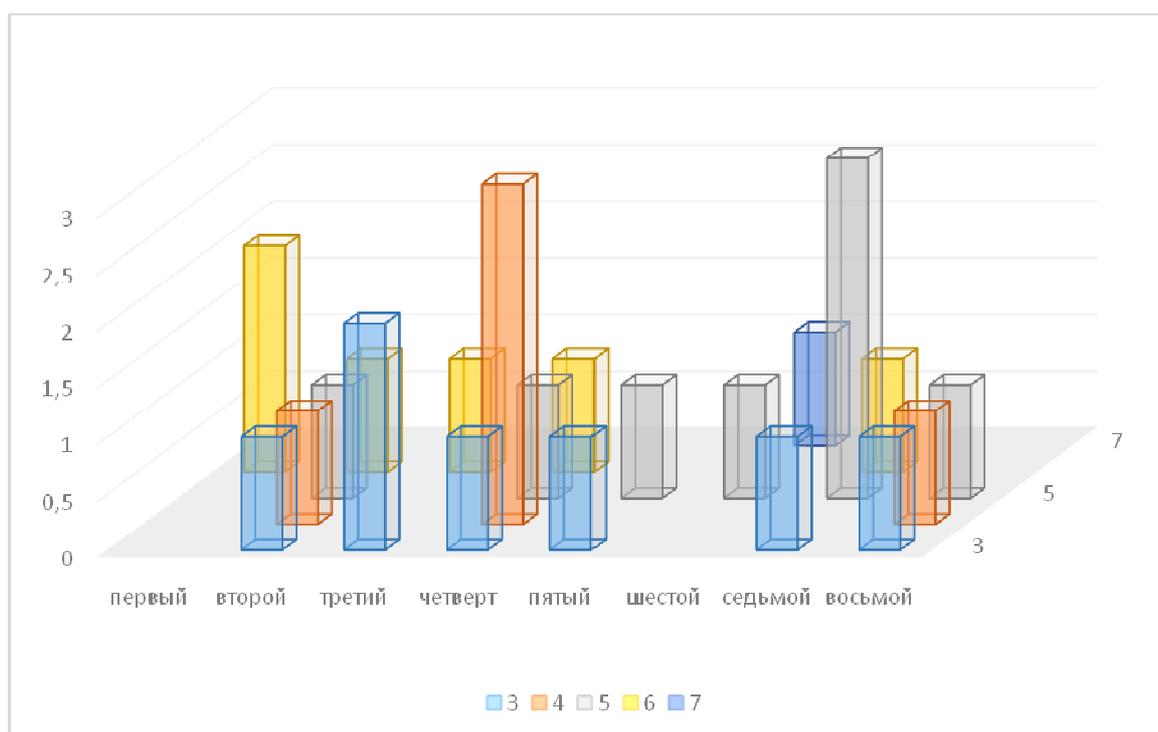
Таблица 10. Распределение липы по клонам, квартал №89, выдел №7.

Д, см	первы й	второй	трети й	четверт	пятый	Шест ой	Седьмо й	вось мой	итог о
3		1	2	1	1		1	1	7
4		1		3				1	5

5		1		1	1	1	3	1	8
6	2	1	1	1			1		6
7						1			1
итого	2	4	3	6	2	2	5	3	26

Количество деревьев в клоне различается значительно от 2 до 6 шт.

Рисунок 10.1. Распределение клона липы по ступеням толщины.



Судя по таблице и по графику, распределение клона липы по ступеням толщины происходит относительно равномерно, лишь четвертый клон отличается наибольшим количеством деревьев.

Таблица 11. Данные статистической обработки.

	перв ый	втор ой	трет ий	четверт ый	пят ый	шест ой	седьм ой	восьм ой	средн ее
Среднее	6	4,5	4	4,29	4	6	4,8	4	4,59
Стандарт ная ошибка	0	0,65	1,00	0,36	1,00	1,00	0,49	0,58	0,23

Стандартное отклонение	0	1,29	1,73	0,95	1,41	1,41	1,10	1,00	1,22
Дисперсия выборки	0	1,67	3,00	0,90	2,00	2,00	1,20	1,00	1,48
Интервал	0	3	3	3	2	2	3	2	4
Минимум	6	3	3	3	3	5	3	3	3
Максимум	6	6	6	6	5	7	6	5	7
Сумма	12	18	12	30	8	12	24	12	124
Счет	2	4	3	7	2	2	5	3	27

Как видно из таблицы, средний диаметр клона липы составляет 4,6 см, колеблется от 4 до 6 см.

Таблица 12. Данные дисперсионного анализа.

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	11,6	7	1,7	1,2	0,4	2,5
Внутри групп	27,2	20	1,4			
Итого	38,9	27				

Результаты дисперсионного анализа показывают, что $F_{\text{стат}} < F_{\text{критич}}$ ($1,2 < 2,5$), следовательно, различие клонов по диаметру отсутствует. Кроме того, *P-значение* превышает 0,05, т.е. она не может быть отклонена (табл.6).

Выводы и заключение.

1. В ГКУ «Арское лесничество» береза и ель занимают соответственно 13% и 24% от площади лесного фонда. У березняков преобладают средневозрастные, спелые и перестойные насаждения (средневозрастные- 37%, спелые и перестойные- 35%), у ели молодняки- 59%. Остальные группы распределены относительно равномерно.
2. После засухи 2010 года береза и ель пострадали незначительно, подавляющая доля культур ели и березы находится в удовлетворительном состоянии.
3. На объекте №1 естественное возобновление березы произрастало совместно с культурами ели. По результатам исследования установлено, что между культурами ели и березой естественного возобновления не имеется существенных различий по высоте - средняя высота культур ели отстает от березы лишь на 0,8 см. Это связано с разницей в возрасте и благоприятными условиями произрастания для ели.
4. На втором объекте культуры березы произрастают совместно с кленом, осинкой, липой и вязом. После рубки и создания культур березы изменился состав леса – до рубки 10Б, после рубки 4Б4Кл1Ос1Лп+В.
5. Липа порослевого происхождения значительно опережает в росте остальные породы, количество деревьев в клоне изменяется от 2 до 6 штук. Различие в среднем диаметре деревьев в клоне различается незначительно
6. В условиях ГКУ «Арское лесничество» ель и береза произрастает успешно, но необходимо своевременное проведение агротехнических и лесоводственных уходов.

Список литературы.

1. Гроздова, Н.Б. Береза. /Н.Б. Гроздова/ М.: изд. Лесная промышленность. 1979г.-78с.
2. Абатуров, Ю.Д. Типы березовых лесов центральной части южной тайги /Ю.Д. Абатуров, К.В. Зворыкина А.Ф. Ильюшенко / Москва: Наука. 1982,с.156.).
3. Боровикова, М.Г. Изменчивость ширины годичных слоев стволовой древесины и коры березы пушистой /М.Г. Боровикова/ Вестник КрасГАУ, Красноярск, вып. 2, 2013, С.76-80.
4. Синандский, Ю.А. Береза. Ее вредители и болезни./Ю.А, Синандский/ М.: изд. Наука. 1973-216с.
5. Кулагин, Ю.З. Экология березы бородавчатой и березы пушистой в связи с особенностями их водного режима./Ю.З. Кулагин/ Экология и физиология древесных растений Урала./ Свердловск, 1963, С. 7-46.
6. Чепик, Ф.А. Определитель деревьев и кустарников: учебное пособие для техникумов/ Ф.А. Чепик / М.: Агропромиздат, 1985. - 232с.
7. Попов, В.К. Культуры березы. Учебное пособие / В.К. Попов / Воронеж, 1989. – 70с.
8. Зворыкина К.В., Абатуров Ю.Д., Ильюшенко А.Ф. Типы березняков центральной части южной тайги Русской равнины // Лесоведение, 1982. №1. С. 3-11.
9. Штоль В. А. Особенности вегетативного возобновления березняков лесостепи Западной Сибири / В. А. Штоль // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 1. С. 92-103.
10. Чупров, Н.П. Березняки европейского севера России. /Н.П. Чупров, Архангельск: СевНИИЛХ, 2008. – 386 с.
11. Краснобаева К.В., Митяшина С.Ю., Лукин И.Ф., Сингатуллин И.К. Динамика плодоношения березы повислой (*Betula pendula* Roth.) // Лесное хозяйство. 2007. № 1. С. 33-34.

12. Гуров А. Ф., Михайлов Л. Е., Выращивание высокотоварных древостоев осины и берёзы, в кн.: Рубки и восстановление леса. -М.: ВНИИЛМ, 1980. – С. 41 – 53.
13. Сингатуллин И.К. Лесоводственное обоснование способов рубок и возобновления березняков лесостепи Республики Татарстан. Автореферат на соискание ученой степени кандидата с/х наук. – Йошкар-Ола, 2007 – 24с.
14. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]: Электрон.дан. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный.
15. Лесохозяйственный регламент ГКУ «Арское лесничество» Республики Татарстан. – Казань, 2016. – 241 с.

Приложение

								5
								5
								5
								5
								5
								5
								5
								5
								5
								5
								5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								5,5
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6
								6,5
								6,5
								6,5
								6,5
								6,5
								6,5
								7
								7
								7
								7
								7

								7,5
								7,5
								7,5
								7,5

Балтасинское участковое лесничество, культура березы, объект №2

			диаметр, см					
1	2	3	4	5	6	7		среднее
1,5	2	2,5	3	4	5,5	5,5		1,5
1,5	2,5	2,5	3	4	5,5	5,5		1,5
2	2,5	3	3	4,5	5,5	6		2
2	3	3	3	4,5	6	6		2
2	3	3	3,5	5,5	6			2
2	3	3	3,5	5,5	6			2
2	3,5	3	3,5	5,5	6			2
2	3,5	3	3,5	6	6			2
2,5	3,5	3	3,5	6	6			2
2,5	3,5	3	3,5	6				2,5
2,5	3,5	3	3,5	6				2,5
2,5		3,5	3,5	6				2,5
2,5		3,5	3,5	6				2,5
2,5		3,5	4	6				2,5
3		3,5	4					2,5
		3,5	4					2,5
		3,5	4					2,5
		3,5	4					2,5
		3,5	4					2,5
		3,5	4					3
		3,5	4					3
		3,5	4					3
		3,5	4					3
		3,5	4					3
		3,5	4,5					3
		4	4,5					3
		4	4,5					3
		4	4,5					3
		4	4,5					3
		4	4,5					3
		4	4,5					3
		4	5					3
			5,5					3
			5,5					3
			5,5					3
			6					3

