

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

На правах рукописи

Карабаев Александр Николаевич

**ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ БЕРЕЗОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ
В ВОСТОЧНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПРЕДВОЛЖЬЯ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) подготовки
Лесные культуры, селекция, семеноводство

Научные руководители:
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент Ятманова Н.М,
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент Галиуллин И.Р.

Казань
2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	6
1.1. Береза повислая в защитном лесоразведении	6
1.2. Постановка проблемы.....	16
2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	17
3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ ПРЕДВОЛЖЬЯ	22
3.1. Рельеф.....	22
3.2. Климат.....	23
3.3. Гидрография.....	24
3.4. Геологическое строение и почвообразующие породы.....	25
3.5. Почвы и растительность региона	27
4. ЗАЩИТНЫЕ БЕРЕЗОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ	30
4.1. Общая характеристика березняков пробных площадей	30
4.2. Таксационные показатели березовых насаждений	37
4.3. Состояние березовых древостоев пробных площадей.....	43
5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ	49
5.1. Серые лесные почвы	49
5.2. Коричнево-бурые лесные почвы	51
6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ БЕРЕЗОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ПРЕДВОЛЖЬЕ	57
ВЫВОДЫ	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	69

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Лесные формации в жизни общества и биосферы имеют важное значение. Велика народнохозяйственная роль лесных биогеоценозов. Они являются источником древесного сырья, недревесной продукции леса, являются хранилищем биоразнообразия в природе. Леса выполняют различные экологические функции в биосфере.

Лесные насаждения имеют особенно важное значение в малолесных районах. Интенсивное развитие сельского хозяйства и строительства привело к резкому возрастанию антропогенного воздействия на природную среду в восточных ландшафтах Предволжья.

В Предволжье распространены овраги, балки, склоновые земли, сельскохозяйственные угодья, которые подвержены эрозионным процессам. Здесь же расположен высокий правый берег реки Волги.

Необходимо создавать продуктивные и устойчивые лесные насаждения, способные эффективно выполнять противоэрозионные, почвозащитные функции, сохранить разнообразную растительность, животный мир лесных экосистем, создать комплекс лесомелиоративных насаждений с целью обеспечения устойчивости природных ландшафтов региона.

Оценка состояния защитных насаждений нами проводилось в восточных ландшафтах Предволжья Республики Татарстан. Территория региона занята в основном широколиственными лесами и луговыми сообществами. Здесь произрастают как естественные, так и искусственные экосистемы. Наше внимание привлекло полезащитные березовые фитоценозы.

Исследование состояния березовых лесонасаждений, их продуктивность и устойчивость, почвенные условия произрастания является актуальной работой. На сегодняшний день березовые насаждения Предволжья испытывают угнетенное состояние. Нарушения такого рода влияют и частично нарушают общую структуру экосистемы.

Цель и задачи исследований. Целью исследований - изучить состояние и продуктивность березовых лесонасаждений в восточных ландшафтах Предволжья. Исходя из целей нами были поставлены следующие задачи:

- собрать по теме выпускной квалификационной работы материалы лесоустройства по исследуемому району;
- изучить физико-географические и природные условия района исследований;
- выбор в качестве объекта исследования полеззащитные лесные насаждения;
- дать оценку флористического состава лесных биогеоценозов;
- оценить современное состояние лесных фитоценозов;
- определить лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей;
- изучить почвенные условия произрастания лесных фитоценозов;
- разработать рекомендации по созданию устойчивых лесных фитоценозов применительно к почвенно-экологическим условиям.

Научная новизна работы. Научная новизна заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены состояние, продуктивность и почвенно-экологические условия произрастания полеззащитных насаждений в восточных ландшафтах Предволжья Республики Татарстан. Дана лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, оценка их состояния и лесорастительных свойств почв. Разработаны мероприятия по созданию устойчивых лесных фитоценозов применительно к почвенным условиям района.

Практическое значение результатов исследования. Материалы выпускной квалификационной работы могут найти применение при создании устойчивых и продуктивных защитных лесных насаждений с целью повышения устойчивости ландшафтов Предволжья Республики Татарстан. На основе проведенных исследований даны мероприятия по созданию лесных насаждений в зависимости от почвенно-экологических условий района. Результаты исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по

дисциплинам «Особо охраняемые природные территории», «Мониторинг лесных экосистем».

Положения, составляющие предмет защиты:

-продуктивность и состояние защитных березовых насаждений в восточных ландшафтах Предволжья Республики Татарстан;

-характеристика основных типов почв лесных биогеоценозов, их лесорастительная оценка.

Апробация. Основные результаты исследований докладывались на 75-й студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань,2017), 76-й Международной студенческой научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань,2018), Всероссийских научно-практических конференциях «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2017,2018), XVII Международной конференции молодых учёных «Леса Евразии–Леса Поволжья» (Казань,2017). По теме работы подготовлены труды.

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, работа в камеральных условиях, обработка данных изысканий, обобщение результатов исследований, изложение выводов, разработка мероприятий.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 73 страницы машинописного текста. Список использованной литературы включает 58 работ. Автор выражает благодарность научным руководителям, кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Ятмановой Н.М., кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Галиуллину И.Р. за руководство и повседневную помощь при выполнении выпускной квалификационной работы.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Береза повислая в защитном лесоразведении

Береза – широко распространённая лесообразующая порода. В лесостепных и степных районах они формируют коренные древостои. Степная зона Евразии отличается низкой лесистостью, определяемой ее природно-климатическими условиями. Малое количество лесов существенно затрудняет ведение хозяйства в степной зоне, так как увеличивается ветровая и водная эрозия при распашке земель, обостряется проблема засух и суховеев.

Для решения вышесказанной проблемы с середины XIX века в степной зоне России начали проводиться работы по созданию лесополос и других искусственных насаждений, которые выступали в качестве регулятора, сглаживающего экстремальные условия во времени и пространстве.

Защитные лесные насаждения - это искусственные насаждения в виде массивов, полос и куртин для защиты сельскохозяйственных угодий, каналов, населённых пунктов, дорог от неблагоприятных природных и антропогенных факторов или естественные лесные насаждения, выполняющие защитные функции. Создание защитных лесов - основа агролесомелиорации. Относятся к особо ценным лесам I группы. Для создания искусственных насаждений используется береза повислая (*Betula pendula* Roth.), которая является широко распространенной породой Евразии. Она не требовательна к богатству и влажности почвы, засухоустойчива, светолюбива, зимостойка, долговечность составляет 150–250 лет (Ковылина и др., 2015).

Семейство Березовые — *Betulaceae* - листопадные, однодомные, ветроопыляемые деревья или кустарники. Семейство Берёзовые объединяет 6 родов и около 150 видов деревьев и кустарников, распространенных в умеренных областях и по горам тропической области Северного полушария, из которых наибольшее значение имеют рода берёза и ольха.

Многие виды дают ценную древесину, хорошее топливо, являются источником получения лекарственного и технического сырья, широко используются в почвозащитном, водоохранном, водорегулирующем и полезном деле, применяются в озеленении.

Род береза (*betula*) - Листопадные деревья или кустарники с белой, жёлтой, коричневой или черной корой, которая отслаивается тонкими полосами ("береста"). Почки сидячие с несколькими чешуями. Листья очередные, на черешках, с небольшими рано опадающими прилистниками, цельные, у многих видов яйцевидные, зубчатые. Цветки раздельнополые, собранные в сережки.

Из-за сильной изменчивости берёз и частых случаев гибридизации различных видов, объём рода различными учёными оценивается по-разному - от 35 до 140 видов. Не составляют исключения и березы России, которых насчитывают от 23 до 59 видов. В основном это средние по высоте и некрупные деревья, реже кустарники и даже стелящиеся кустарнички. Наибольшее распространение в средней полосе имеют:

- береза пушистая
- береза бородавчатая (повислая).

Виды березы имеют большое практическое значение во многих отраслях хозяйства и народных промыслах.

Береза бородавчатая (повислая) - Дерево высотой до 20 м с широко-яйцевидноконической кроной и часто свисающими побегами. Кора белая, гладкая, на старых деревьях в нижней части ствола глубокотрещиноватая. Молодые побеги красновато-бурые, покрыты многочисленными смолистыми шершавыми бородавками - восковыми железками, у взрослых деревьев побеги с единичными железками, голые. Верхушечные и боковые почки закладываются на побегах текущего года летом и распускаются весной. Древесина желтовато-белая, сравнительно плотная и довольно тяжёлая.

Светолюбивое дерево, составляющее основу вторичных мелколиственных лесов, формирующихся на месте сведенных коренных лесов из ели, дуба и др.

Часто входит как примесь в таежные и широколиственные леса. Береза легко занимает гари, пустоши, заброшенные пашни и обочины дорог, благодаря распространению семян с помощью ветра.

Прочность древесины делает породу очень ценной. Из неё производят фанеру, мебель и различные столярные изделия. Также она используется для получения древесного угля, уксусной кислоты, скипидара и метилового спирта. После очистки из березового дегтя выделяют березовое масло, а из листьев получают стойкую зеленую и желтую краски для тканей. В медицине широко используются почки, содержащие смолу, витамины, эфирные масла и другие вещества. Они же используются и в парфюмерном деле. Для сельских жителей береза имеет большое значение и в повседневной жизни.

Из наружной коры (бересты) делают корзины для грибов и ягод, посуду, и даже одежду, а также применяют как кровельный материал. Благодаря тому, что береста содержит фенолы и надолго задерживает гниение древесины, ей иногда обертывают нижние венцы срубов и зарывают в почву у основания столбов. Однако в постройках сама древесина используется редко из-за подверженности гниению. Но она ценится как прекрасное топливо, благодаря высокой теплотворности.

Использование березы было массовым и разнообразным. Белую березу считают символом весны и тепла, добра и чистоты, молодости и целомудрия, всенародно признанным символом России. У всех славянских, германских, прибалтийских и очень многих других народов береза являлась основным ритуальным деревом. Береза шла на изготовление предметов домашней утвари: скамеек, табуреток, стульев, полочек. Из березы делали сельскохозяйственные орудия и детали к ним. Береза применялась для изготовления конской упряжи (хомутных клещей, детали для седелок, дуг и оглобель).

Березовый кап как поделочный материал ценился очень дорого. Капами (ствольными наростами) называют наплывы, образующиеся от разрастания спящих почек у основания стволов, вокруг усыхающих сучьев или дыхательных

щелей-чечевичек, которые на поверхности капов не дают побегов. Из капа изготавливаются ларцы, шкатулки, всевозможные коробочки, письменные приборы, крышки для блокнотов и многие другие предметы. Береста — материал многоцелевого использования. Она широко применяется в качестве водонепроницаемого изоляционного материала при строительстве срубных жилищ и хозяйственных построек. Береза также шла на изготовление музыкальных инструментов. Березовый деготь входит в состав ряда лечебных препаратов, в том числе в состав мази Вишневского и мази Вилькинсона. Деготь в качестве дезинфицирующей добавки используется в мыловарении. Дегтярное мыло популярно было в простонародье. Сладкий березовый сок обладает общеукрепляющим свойством, улучшает обмен веществ, хорошо действует на работу почек, печени и другие органы человека.

Однако, следует отметить, что береза уязвима к природным условиям, к примеру, к засухе. Состояние березняков возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года изучили Газизуллин А.Х., Сингатуллин И.К. (2014). Из-за неблагоприятных почвенно- климатических условий – недостатка влаги, задернелости почвы, наличия мелких дерново- карбонатных почв в условиях Возвышенного Заволжья семенное естественное возобновление происходит только в достаточно увлажненных таволговых типах леса, площадь которых не превышает 5% от площади березняков. Семенного происхождения крайне мало. Исследования показали, что усыхание культур березы произошло в неблагоприятных условиях для произрастания любой породы – в овражно-балочных насаждениях или придорожных и полезащитных полосах, где степень усыхания может достигать 70% (овражно-балочное насаждение около г.Азнакаево). Усыхание березняков порослевого происхождения различно в зависимости от возраста, ТЛУ и других показателей, но исследования показали, что они оказались менее устойчивыми к засухе, чем насаждения семенного происхождения.

Кандидатская диссертация Сингатуллина И.К. была посвящена изучению березовых фитоценозов лесостепи Республики Татарстан.

Береза повислая имеет на листьях более толстую кутикулу, которая представляет собой неклеточную плотную жироподобную пленку, полностью покрывающую эпидермис. Благодаря этой особенности у нее повышенная устойчивость к веществам, выбрасываемым в атмосферу промышленными предприятиями, таким как сернистый газ и другим. Поэтому береза повислая успешно выращивается в городах с неблагоприятной экологической обстановкой.

Береза не требовательна ни к химическому составу почвы, ни к физическому строению, ни к характеру гумуса, ни к мощности корнепроницаемого слоя и пр. Вследствие этого березу мы можем найти и на бедных песчаных почвах, и на суглинках на севере, встречается она и на черноземе в южной полосе, образуя чистые насаждения. В отношении влажности почвы береза также очень неприхотлива.

Береза обладает огромною семенной производительностью: семенные годы наступают рано (в 10 – 15 лет) и повторяются ежегодно; количество семян доходит до колоссальной цифры – 50 млн. в год на гектар, но всхожесть этих семян из-за массы вредителей невелика (15% в среднем) и сохраняется недолго, редко до весны следующего года. Благодаря своей легкости семена разносятся на очень большие расстояния. Раннее наступление семенных годов, их чистота, легкость семян – все это содействует чрезвычайно, быстрому распространению этой породы. Береза дает поросль от пня, сохраняя эту способность на хороших почвах до 80 лет

Береза относится к числу древесных пород- пионеров, порода светолюбивая, мезофит и мезотроф. Имеются много научных работ об этой породе. К примеру Грязькин А.В. (2016) изучил особенности развития и функционирования этих формаций. А частности, естественное возобновление березы. Появление самосева березы на вырубках проходит довольно активно в

течение первых 2..3 лет после сплошной рубки древостоев. Автором установлено, что численность подроста зависит главным образом от давности рубки древостоев («возраста» вырубки). С увеличением давности рубки количество подроста уменьшается , изменяется и структура подроста по высоте – на свежих (2-3 летних) вырубках преобладает мелкий и средний подрост, на старых – крупный и средний.

Состав и численность подроста березы зависят также от типа леса и состава древостоя до рубки. Наибольшее количество подроста березы наблюдается на вырубках в условиях черничного типа леса. Чем больше доля березы в составе древостоев до рубки, тем выше численность подроста березы на вырубке. На вырубках в большинстве случаев преобладает подрост березы пушистой, как наиболее устойчивой к повышению влажности почвы после рубки древостоя. Соотношение этих видов меняется и в зависимости от типа леса. В составе подроста на вырубках в черничном типе леса преобладает береза пушистая, в кисличном и брусничном – береза повислая. Численность подроста березы на вырубках различной давности колеблется от 1,2 до 30,8 тыс. экз./га.

Результаты изучения развития карликовой березы в Таймырской лесотундре изложил Лосик Г.И. (2010). В труде приведены фенологические наблюдения в период от начала сокодвижения до окончания вегетации в различных растительных группировках. Установлено, что карликовая береза имеет ряд биолого-морфологических особенностей, позволяющих ей занимать активные позиции в растительном покрове лесотундры, и характеризуется высокой пластичностью биоморфы. Редукция роста при большой долговечности скелетных ветвей позволяет карликовой березе длительно произрастать в различных растительных группировках. Карликовая береза обладает способностью к интенсивному вегетативному размножению, в т.ч. за счет полегания ветвей.

Сезонный рост побегов, листьев и стволов березы пушистой в разных условиях местопроизрастания изучили И.Т.Кищенко, И.В.Вантенкова (2011).

Установлено, что в изученных типах леса (березняки чернично-разнотравный и злаково-брусничный) динамика формирования вегетативных органов имеет сходный характер; величина их годового прироста зависит главным образом от интенсивности, а не продолжительности ростовых процессов.

Рост березы плосколистной (*Betula platyphylla* Suk.) в границах Чумиканского лесохозяйственного района (ЧЛХР) изучили Н. В. Выводцев, С.А. Тютрин (2012). По результатам исследования выявлено, что максимум среднего прироста ($\Delta \text{ср}''$) приходится на возрастной интервал 65 – 70 лет. Максимум текущего прироста общей продуктивности ($\Delta \text{тек}''$) наступает в четвертом классе возраста. Наименьшая разница между средним и текущим приростом отмечается в 70 – 75 лет. Береза плосколистная, как и березы других регионов является быстрорастущей породой – максимальный прирост по высоте наступает до второго класса возраста.

При своевременном проведении рубок главного пользования в возрасте 60 лет в северных регионах центральной (среднерусской) и восточной (предуральской) лесостепи береза обладает высокой семенной и порослевой возобновительной способностью, что обеспечивает ее естественное восстановление на вырубках в типах условий местопроизрастания со свежими и влажными почвами. Неудовлетворительное естественное зарастание вырубок березой происходит при рубке перестойных насаждений, утративших порослевую способность, или низкополнотных древостоев с сильным задернением почвы. Слабое семенное возобновление березы отмечается также в типах условий местопроизрастания с очень сухими и сухими почвами; причинами недостаточного возобновления березы может быть огневая очистка лесосек и пастбища скота (Руководство по лесовосстановлению..., 1994).

Финские лесохозяйственные рекомендации предлагают альтернативы выращивания для каждой хозяйственно ценной породы. В том числе и для березы бородавчатой и пушистой.

Так для берёзы бородавчатой нужны плодородные почвы и свежие черничники. Для породы высок риск повреждений, наносимых лосями. Важно выращивание в чистых березняках или в смешанных елово-берёзовых насаждениях. Верхний ярус в двухъярусных насаждениях. По целевому назначению – высококачественный пиловочник, на который спрос сохранится и в будущем. Уход в молодняках при достижении 4–7 м высоты до 1600 шт./га. Проводить нужно две рубки ухода: прореживание при достижении 14–16 м высоты до 700–800 шт./га. Во время разреживаний важно проследить, чтобы доля живой кроны составляла как минимум 50 % от общей высоты деревьев.

Берёза пушистая произрастает на торфяных и заболоченных почвах. Может применяться как дополнительная порода в осинниках. Породу обычно заготавливают как балансовую древесину. Также применяют в качестве источника топливной древесины, на которую растёт спрос. Молодой березняк выращивают с соблюдением густоты 2000–2500 шт./га. Требуется одно разреживание при достижении 13–15 м высоты. Рубка обновления проводится примерно в возрасте 50 лет.

В степной и лесостепной зонах европейской части Российской Федерации, в Северном Казахстане и Западной Сибири березу повислую широко применяют для создания полевых защитных и противозерозионных лесных полос. Ценится береза и в озеленении; особенно декоративны её плакучие формы.

Березовые насаждения Республики Татарстан отражены в работе А.Г.Гаянова «Леса и лесное хозяйство Республики Татарстан» (2001). Березовые ассоциации растительности Закамья Республики Татарстан отражены в трудах М.В.Маркова (2000).

По работе М.В.Колесниченко «Лесомелиорация с основами лесоводства» (1981) мероприятия по защите почвы от ветровой и водной эрозии и улучшению микроклимата предусматривают создание системы лесных насаждений в виде совокупности взаимосвязанных своим влиянием на прилегающее пространство лесных полос и небольших массивов, целесообразно размещенных по

территории землепользования с учетом рельефа местности и состояния почвенного покрова. Эта система включает следующие виды защитных насаждений:

а) полезащитные лесные полосы шириной 12,5-15,0 м; их размещают на пашне в условиях равнины и на водораздельных для защиты полей от вредного действия суховеев, метелей и ветровой эрозии (черные бури);

б) водорегулирующие (снегораспределительные) лесные полосы шириной до 15 м и кустарниковые кулисы; их размещают на пахотных склонах для регулирования поверхностного стока и снегораспределения, уменьшения водной эрозии почвы, улучшения микроклимата полей;

в) прибалочные и приовражные лесные полосы шириной 15-21 м вдоль балок и оврагов и овражно-балочные лесные насаждения внутри балок и оврагов для регулирования поверхностного стока воды, прекращения водной эрозии, хозяйственного использования непродуктивных земель, улучшения микроклимата на прилегающих полях.

Кроме этих основных для сельскохозяйственных оросительных и мелиоративных насаждений, имеются и другие, учитывающие специфику защищаемой территории:

а) лесные полосы на орошаемых землях вдоль оросительных и сбросных каналов для уменьшения испарения воды, понижения уровня грунтовых вод, защиты полей от суховеев и черных бурь;

б) лесные полосы на осушаемых землях, вдоль осушительных каналов для защиты их от засыпания и развития на полях ветровой эрозии;

в) лесные полосы в садах, виноградниках, на чайных плантациях и других территориях для уменьшения скорости ветра и улучшения микроклимата;

г) лесные насаждения вокруг прудов, водохранилищ, вдоль рек и в поймах для задержания твердого стока, защиты от разрушения берегов, размыва и заноса песком пойм рек;

д) полосы и куртинные насаждения на пастбищных землях для повышения продуктивности пастбищ и защиты животных от ветра и зноя;

е) кулисные, куртинные и массивные лесные насаждения на неиспользуемых в сельском хозяйстве разбитых песчаных почвах для закрепления песков, превращения их в продуктивные земли;

ж) полосные, куртинные и массивные лесные насаждения на горных склонах для уменьшения поверхностного стока воды и предотвращения образования грязекаменных (селевых) потоков;

з) лесные полосы вдоль дорог для защиты от заноса снегом и песком;

и) защитные и декоративные насаждения в сельских населенных пунктах и вокруг них для оздоровления окружающей среды и эстетического воспитания;

к) лесные насаждения на отвалах горных выработок для их рекультивации, то есть для выращивания древесины и другого хозяйственного использования.

Вопросы лесовосстановления, посадка лесных культур, состояние и перспективы развития питомнической базы приводятся в книге «Леса Татарстана» (2003). Продуктивность и состояние лесных культур региона освещены в трудах М. А. Карасевой, Н. В. Кречетовой, Н. Д. Васильева, Е. М. Романова и др. О создании защитных лесных насаждений и о проблемах лесокультурного производства описывает в своей работе «Леса и лесное хозяйство Татарстана» (2001) А. Г. Гаянов. Он отмечает то, что наряду с решением почвозащитных и водоохраных задач, лесоразведение решает также и задачу увеличения лесистости территорий.

Изучение природно-климатических условий произрастания березы, их состояния и продуктивности в конкретных физико-географическом регионе позволит разработать мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости. Это также позволит сохранить биологическое разнообразие в природе.

1.2. Постановка проблемы

Территория Предволжья Республики Татарстан входит в лесостепную зону. Сохранение устойчивости природных ландшафтов в регионе является одним из приоритетных направлений. Данная работа посвящена изучению Полезащитных березовых насаждений в восточных ландшафтах Предволжья. Выбранная тема выпускной квалификационной работы на сегодняшний день является актуальной и обусловлена следующими положениями:

1.Изучение защитных березовых лесонасаждений требует более детального исследования. Нами изучались состояние и продуктивность защитных насаждений березы повислой, их почвенно-экологические условия произрастания. Важно продолжить изучение состояния и условий произрастания сформированных березовых насаждений.

2.Изучаемые нами березовые формации имеют искусственное происхождение. Создание устойчивых защитных насаждений требуют многолетних исследований, выявления закономерностей взаимоотношений между лесными фитоценозами, почвенно-экологическими условиями, современной оценки и разработки научно-обоснованных мероприятий, направленные на формирование устойчивых и продуктивных лесных насаждений в Предволжье.

3.Почвенно-грунтовые условия являются важнейшим экологическим фактором, определяющим существование лесных формаций. Исследование почв защитных насаждений является актуальным направлением. Это позволит решить практические задачи в лесном хозяйстве, в защитном лесоразведении. В данной работе рассмотрены вопросы взаимосвязи почв и растительности в защитных березовых лесонасаждениях.

4.Рациональное использование лесных ресурсов, сохранение их устойчивости и продуктивности требует разработки научно-обоснованных мероприятий. Поэтому нами предлагается мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых березовых фитоценозов применительно к почвенно-экологическим условиям региона.

2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Комплексная программа работ позволяет дать оценку различных показателей характеристики лесных насаждений и разрабатывать мероприятия по воспроизводству продуктивных и устойчивых насаждений.

Целью исследований - изучить состояние и продуктивность березовых лесонасаждений в восточных ландшафтах Предволжья. Исходя из целей нами были поставлены следующие задачи:

- собрать по теме выпускной квалификационной работы материалы лесоустройства по исследуемому району;
- изучить физико-географические и природные условия района исследований;
- выбор в качестве объекта исследования полезащитные лесные насаждения;
- дать оценку флористического состава лесных биогеоценозов;
- оценить современное состояние лесных фитоценозов;
- определить лесоводственно-таксационные показатели лесных насаждений пробных площадей;
- изучить почвенные условия произрастания лесных фитоценозов;
- разработать рекомендации по созданию устойчивых лесных фитоценозов применительно к почвенно-экологическим условиям.

В соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Ятмановой Н.М. и кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Галиуллиным И.Р. материал по теме работы собирался в полевой период 2016-2018 годов.

Подготовительный период. Во время подготовительных работ производилось изучение растительности, почвенно-экологических условий исследуемого региона на основе материалов лесоустроительных отчётов,

предшествующих почвенных исследований и имеющейся научной литературы. В подготовительный период изучали следующие материалы: план организации и развития лесного хозяйства; таксационное описание насаждений; план – планшет лесного массива; анализ почвенных очерков и картографических материалов района, республики. Подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв. Определили состав бригады и ознакомили его членов программой и методиками исследований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований.

Методикой сбора материала в *полевой период* предусматривалась закладка пробных площадей в культурах лиственных пород восточных районов Закамья Республики Татарстан. В лесных фитоценозах закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Размер пробной площади охватывал не менее 150-200 деревьев основного элемента леса.

Во время научных исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Пробные площади привязали к квартальной сети. Далее заполнили карточку пробной площади. Был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000, где были указаны привязка к квартальной сети, румбы промеров линий, подсчитали площадь пробы. На пробной площади провели изучение лесоводственно-таксационных показателей защитных лесов. Вначале определили расстояние между рядами и в ряду. Затем производился сплошной пересчет деревьев по 1 см ступеням толщины, по породам. Высотомером определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины.

При проведении комплексных биогеоценологических исследований целесообразно охарактеризовать возобновление древесных пород. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При описании подлеска указывают состав, количество, высоту, характер распределения по площади, состояние жизнеспособности.

Для описания живого напочвенного покрова использовали метод Друде с определением общей степени покрытия поверхности травяной растительностью (табл.2.1).

Таблица 2.1

Шкала оценок обилия по Друде с дополнениями
А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко
(численность и проективное покрытие особей растений
по глазомерной оценке в баллах)

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
1	sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
2	sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
5	cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70

В полевых условиях по общепринятой методике была дана оценка состояния лиственных насаждений. Ниже приведены шкала категорий состояния деревьев, основные и дополнительные признаки их состояния (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2006):

Таблица 2.2

Шкала категорий состояния лиственных деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
1-без признаков ослабления	Листья зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
2-ослабленные (сухокронные 1/4)	Листья зеленая, крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механические повреждения, единичные водяные побеги
3~ сильно ослабленные сухокронные до 1/2)	Листья мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее, попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей, сокоотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 – усыхающие 5 (сухокронные более чем на 1/2)	Листья мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокоотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие
5-1 сухостой текущего года (свежий)	Листья усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями и поражения грибами
6- сухостой прошлых лет (старый)	Листья и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах, на коре и под корой грибница и плодовые тела грибов

При этом изучали наличие энтомовредителей и болезней насаждений, механических повреждений, самовольных рубок.

Исследовали почвенно-грунтовые условия произрастания защитных лесных насаждений. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее выбрали место с типичной для участка почвой и заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. При этом вначале внесли данные по местоположению разреза, далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Морфологическое описание почвенного разреза начали с подготовки лицевой стенки разреза, которую препарировали ножом. Вначале при описании почвенного разреза дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, строение, состав, плотность, цвет. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой, характер вскипания карбонатов. При наличии изучается характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения. Дается предварительное название почвенной разновидности. В полевых условиях в условиях Предволжья были изучены почвенные разновидности под пологом лесного насаждения.

Камеральная обработка данных. В камеральных условиях производилось вычисление таксационных показателей лесных насаждений пробных площадей. При этом пользовались методикой, представленной в работе Верхунов П.М. и Черных В.Л. (2007). Определили средний возраст, средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя на 1 га. Изучены физические и физико-химические свойства почв, дана оценка санитарного состояния лесных насаждений.

3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ ПРЕДВОЛЖЬЯ

3.1. Рельеф

Территория Республики Татарстан представляет всхолмленную равнину, включающий разнообразные природные ландшафты. Рельеф в Республике Татарстан представляет собой типичный эрозионный ландшафт, расчлененный долинами рек Волги и Камы на Предволжье, Предкамье и Закамье.

Изучаемый объект расположен в Предволжье, который представляет древнюю, слегка приподнятую и наклоненную к северу волнистую равнину с резко выраженным эрозионным ландшафтом. Для региона характерны и оползни, широко распространенные по правому берегу Волги. Глубина эрозионного расчленения достигает 90-145 м. Предволжье на востоке пересекается р.Свиягой, а на западе – р.Сурой, притоками Волги, текущими в северном направлении. Наиболее приподнятой частью он протягивается вдоль правого берега Волги.

Территория к западу от Свияги характеризуется более спокойным рельефом. По мере продвижения к юго-западу местность постепенно повышается. На северной оконечности Сурской Шишки находится самая высокая точка Предволжья высота которой составляет 271 м над уровнем моря. К западу и юго-западу плато постепенно опускается в Сурский прогиб с древней долины р.Суры.

Поверхность Присурского районов представляет собой холмистую равнину, которая постепенно, опускается с востока на запад к долине р.Суры. Многочисленные долины правых притоков р.Суры расчленяют западный склон Сурско-Цивильско-Свияжского водораздела. Глубина вреза речной сети достигает на юго-востоке района 110-170 м. Левый склон её почти повсеместно крутой, обрывистый, а правый – низкий, пологий. В долине Суры прослеживается пойма и три надпойменные террасы. Первая и вторая –

верхнечетвертичные, третья – среднечетвертичная. Поверхность надпойменных террас осложнена золовыми образованиями – дюнами, котловинами выдувания и буграми.

Засурский район представляет собой возвышенную равнину, наклоненную в целом к западу. Водораздельные плато здесь приподняты в отношении речных долин, как базисов эрозии, на 140-160 м. (Газизуллин, Сабиров, 1995).

3.2. Климат

Заметное влияние на климатические условия Предволжья оказывает сильно изрезанные глубокими балками и оврагами территории. Климат Предволжья характеризуется теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовые температуры воздуха колеблются от 2,7 до 3,1° С (Н.В.Колобков, 1962). Самый теплым месяцем является июль (19,0-19,6° С), самый холодный – январь (13,0-13,7° ниже нуля). Абсолютный годовой максимум температуры воздуха составляет 36-37°, абсолютный минимум опускается до –44°... -48°С, в отдельных пунктах до –50°...-52°С. (Шакиров, Арсланов, 1982).

Атмосферные осадки обусловлены главным образом циклонической деятельностью. За год на территорию региона в среднем выпадает 450 мм осадков. Осадки распределяются по региону неравномерно. На возвышенных частях осадков наблюдается больше 450 мм. Сумма осадков за период с температурой выше 10° на возвышенной части района больше 230 мм, на остальной части меньше 230 мм. Длительность зимнего времени в регионе не менее 5 месяцев. Безморозный период в среднем составляет 129-146 дней. Число дней в году со снежным покровом 150-156. Высота снежного покрова на защищенных местах равен 38-45 см.

Относительная влажность воздуха в зимние месяцы равна 80-85%, летом 60-80%. Среднегодовая скорость ветра региона составляет 4,5 м/сек. Более сильные ветры приходятся на зимний период времени.

Среднее число дней с метелью с октября по апрель - 42, чаще возникают метели в декабре-феврале (8-11 дней). Направление ветров при метелях определяется циркуляционными условиями. В 70% случаев отмечается - ветер южной половины. Среднее число дней с грозой составляет 23 дня, наибольшее число с этим явлением - 41 день. Грозовая деятельность начинается в апреле и прекращается в октябре, максимум гроз наблюдается в июне и в июле месяцах.

В течение года в регионе наблюдается большая амплитуда колебаний температуры воздуха. Сумма температур за период с температурой выше $+10^{\circ}$ составляет $2150-2250^{\circ}$, а за период с температурой ниже 10° - $1000-1100^{\circ}$. По сумме температур за зимний период Предволжье является наиболее теплым регионом Республики Татарстан, что хорошо сказывается на выращивании плодово-ягодных культур. Средняя продолжительность вегетационного периода растительности 160-180 дней. Средняя продолжительность теплого равна 200-210 дням. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0° весной происходит в первой декаде апреля, а осенью - в конце октября.

3.3. Гидрография

Территория Татарстана имеет хорошо развитую речную сеть, относящуюся к бассейну Волги. Средняя густота речной сети $0,37 \text{ км/км}^2$. Общая длина всех рек превышает 22 тыс. км. Крупных рек длиной более 500 км в пределах республики всего 5. Это Волга, Кама, Вятка, Белая, Ик. На территории Предволжья Республики Татарстан все протекающие реки принадлежат Волжскому бассейну. Восточная часть региона дренируется рекой Волгой.

Гидрографическая сеть представлен также бассейном р. Свияги, которая протекает своим средним и нижним течением. Правый берег Свияги в пределах Предволжья крутой, левый – пологий. В Свиягу впадают её многочисленные притоки, имеющие в общем почти широтное направление с некоторым отклонением к югу. Наиболее крупными западными притоками

являются: Карла, М.Цильна, Цильна, Тельца, Була, Бирля, Кубня, Аря, Бува, а восточными – Беденьга, Кильна, Улема, Сухая Улема.

В Волгу впадают такие реки как Сулица, Морквашка, Крутушка, Уразлинка, Сюкеевка, Алагым и др. В юго-западную часть Предволжья впадают реки М.Якла, Б.Якла и Бездна (притоки рек Суры, Цивили).

В Предволжье также много подземных вод. Выход грунтовых вод на поверхность можно наблюдать в глубоких оврагах и балках. Ледяным покровом реки покрываются в середине ноября, освобождаются во второй половине апреля. Продолжительность половодья колеблется чаще всего в пределах 30-60 дней. Наиболее рано (28-29 марта) половодье начинается на юго-западе Предволжья, в левых притоках Свияги, и в верховьях Шешмы.

В зависимости от сезона уровни вод в руслах малых рек изменяются, в среднем по территории республики около 2 м, несколько больше колебания в Предволжье до 3 м. В отдельные годы колебания в течение года могут достигать до 6-8 м. В летнее время происходит понижение уровня воды в реках. Главным источниками питания рек весной являются снеговые воды, а летом – грунтовые.

3.4. Геологическое строение и почвообразующие породы

На протяжении многомиллионной истории неоднократно происходила смена морского и континентального режимов. Значительное влияние на ход геологических и геоморфологических процессов во второй половине палеозойского времени оказало формирование Урала как крупнейшей в то время и очень близкой к Татарстану горной системы. В новейший неоген-четвертичное время главное влияние оказывали структуры широтного простирания. В конце неогена и в четвертичное время наряду с тектоническим фактором на ход процессов не меньшее влияние оказывают климатические условия.

Республика Татарстан расположена в восточной части Русской платформы. Наиболее древние отложения архейского и протерозойского возраста, образующие кристаллический фундамент, повсюду перекрыты

мощной толщей осадочных отложений и вскрываются лишь глубокими скважинами. Кристаллический фундамент залегает на глубине от минус, 1560 м (в районе Елабуги) до минус 2000 м и ниже (у Бавлов). В Предволжье верхнепермские отложения являются коренными породами. Они состоят в основном из уфимского, казанского и татарского ярусов.

В составе отложений казанского яруса преобладающими породами являются доломиты, известняки светло-серого и иногда почти белого цвета. В основании у них залегают красноцветные песчано-глинистые отложения. В регионе они имеют небольшое распространение.

Породы казанского яруса слагают нижнюю часть толщи перми и в большинстве своем прикрыты отложениями татарского яруса. Обнажения известняков и доломитов казанского яруса наблюдаются в обрывах правого берега р. Волги и в устьях глубоких оврагов, а также встречаются по крутому правому берегу р. Свияги и по левому берегу р. Кубни.

Отложения татарского яруса занимают все водораздельные высоты и достигают до 200 м мощности. Породы данного яруса - мергеля, глины чаще всего имеют коричнево-красную окраску, а песчаники кирпично-красную. В петрографическом их иногда называют ярусом пестроцветных мергелей. Продукты выветривания пестроцветных мергелей элювиальные пермские глины, относятся также к отложениям татарского яруса. В Предволжье элювиальные глины более распространены, чем пестроцветные мергеля.

Мезозойские отложения встречаются в юго-западной части Предволжья и представлены юрскими и меловыми породами. Палеогеновые отложения фактически отсутствуют. Отложения четвертичного периода распространены повсеместно. Четвертичные отложения прикрывают породы казанского и татарского ярусов. Они служат почвообразующими породами, представленные в основном тремя группами: лессовидными суглинками, делювиальными суглинками и современными отложениями, имеющие различный гранулометрический состав. Характерной особенностью лессовидных

отложений является палево-желтая или желто-бурая окраска и повышенное вскипание. Основными почвообразующими породами в Предволжье являются: известняки, мергеля, глины и песчаники пермского, юрского и мелового периодов; элювий коренных пород; переотложенные элювиально-делювиальные и эоловые продукты выветривания коренных пород; современные аллювиальные отложения речных долин.

3.5. Почвы и растительность региона

На территории республики развиты четыре типа гидроморфных почв: аллювиальные дерновые насыщенные, аллювиальные болотные, лугово-болотные и болотные низинные, они занимают 5,5% площади республики. На территории Предволжья распространены светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные почвы; коричнево-бурые лесные; бурые лесные; рендзины; черноземы; пойменные почвы; болотные и полуболотные почвы.

Серые лесные почвы являются самыми распространенными почвами на территории Предволжья. Они занимают 36,9% площади республики. Серые лесные почвы сформировались под широколиственными и мелколиственными лесами с некоторым участием хвойных пород. Они делятся на четыре подтипа: светло-серые лесные, серые лесные, темно-серые лесные и серые лесные пестроцветные.

Светло-серые лесные почвы распространены на крайнем севере Предволжья. По рельефу эти почвы занимают выровненные плато и верхние трети склонов. Содержание гумуса в почвах равен 2,5-3,5%. Подтип серых лесных почв широко развит в центральном и юго-восточном Предволжье и характеризуется плодородием в 4,2—5,8%. Они занимают преимущественно водораздельные плато и пологие склоны. Эти почвы в основном находятся по дубравам и липняками снытевыми II класса бонитета.

Темно-серые лесные почвы развиты небольшими участками по центральному Предволжью и имеют гумус до 7%. Эти почвы преимущественно

занимают нижние части склонов, а также небольшие понижения на водоразделах. Серые лесные пестроцветные почвы небольшими участками, приуроченными к возвышенным междуречьям и крутым склонам. Благодаря высокому плодородию, эти почвы хорошо освоены в сельскохозяйственном отношении - 42,6% всех пахотных угодий - серые лесные почвы.

Наиболее распространенным в Предволжье подтипом коричнево-серых лесных почв является коричнево-серые почвы. Коричнево-светло-серые и коричнево-темно-серые подтипы имеют незначительное распространение. Коричнево-серые почвы занимают выровненные площади междувражных плато и верхние части пологих склонов.

Дерново-подзолистые почвы Предволжья сформировались в основном на древне-аллювиальных песчаных отложениях речных террас Волги, Вятки, Камы. Содержание гумуса в почвах песчаного состава колеблется от 0,04% до 1,7%. Дерново-карбонатные почвы делятся на типичные, выщелоченные и оподзоленные. Они развиты небольшими участками на крутых склонах и возвышенных междуречьях. Содержание гумуса в почвах колеблется от 4 до 5%. Почвы используются под пашню, пастбища и отчасти под сенокосы.

Черноземные - самые плодородные почвы, широко развиты в Предволжье, особенно на юго-западе. Черноземные почвы республики представлены подтипами: черноземом оподзоленным, черноземом выщелоченным, черноземом типичным.

Леса в настоящее время занимают 16,9% площади республики. Лесистость республики крайне неравномерна. Основные лесообразующие породы сосна, ель и пихта, дуб, липа, осина и береза. Лиственные леса республики образованы широколиственными породами: дубом обыкновенным, липой сердцевидной, кленом остролистным, из семейства вязовых—вязами полевым, гладким и ильмом, мелколиственными—березой пушистой, повислой, приземистой, ольхой серой, тополем белым и несколькими видами ив.

Естественная растительность в большей части Предволжья в процессе освоения земель была уничтожена, основная часть распахана. Сохранившаяся растительность представлена лесной и луговой формациями. С характером бывшей и существующей растительности на территории связано образование и развитие почв. По данным геоботанического районирования бывшего СССР, Предволжье включено в Приволжский округ Средне-Европейской провинции Европейской широколиственной области. Естественные леса региона представлены широколиственными породами.

В широколиственных лесах хорошо развит подлесок из лещины, бересклета, жимолости, крушины ломкой и слабительной и др. В богатом травяном покрове весной, когда еще листья на деревьях не распустились и много света, в травяном ярусе обильны ветреница лютичная, хохлатка, медуница, первоцвет лекарственный и др. Позднее, когда деревья покрываются листвой, бурно развиваются тенелюбивые травы: сныть, яснотка, ясменник душистый, звездчатка лесная, копытень европейский, будра и другие. В настоящее время преобладающая часть площади занята посевами культурной растительности, ведущее место среди которой занимают озимая рожь, яровая пшеница, бобовые, пропашные и технические (сахарная свекла, подсолнечник на зерно) культуры. Сельскохозяйственные угодья занимают от 72 до 87% территории (Курочкин, 1968). В регионе можно встретить различные дубовые, липовые, кленовые биогеоценозы. Экологические условия на территории исследуемого региона благоприятны для успешного произрастания дубовых, липовых, берёзовых, сосновых, еловых, осиновых, фитоценозов.

В регионе при создании лесных насаждений активно применяют лесные культуры березы повислой. Насаждения березы можно выявить в полезащитных, придорожных, склоновых территориях региона, где они успешно выполняют экологические функции. В условиях лесостепи Предволжья важно повышать устойчивость природных ландшафтов и создавать продуктивные лесные насаждения из различных древесных пород.

4. ЗАЩИТНЫЕ БЕРЕЗОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

4.1. Общая характеристика березняков пробных площадей

В Предволжье Республики Татарстан имеются благоприятные экологические условия для успешного произрастания лесных биогеоценозов с богатым подлеском и травяным покровом.

Березовые насаждения в Тетюшском лесничестве составляют всего 1,94% от покрытых лесом земель и 3,51% в составе мягколиственных. После засухи лета 2010 года березняки Предволжья начали испытывать угнетение, а уже с лета 2012 началось массовое усыхание березовых насаждений. Поэтому сохранение защитных березовых насаждений является важнейшей лесохозяйственной и экологической задачей, стоящей перед работниками лесного хозяйства и экологами Республики Татарстан.

Таблица 4.1

Распределение березовых насаждений Тетюшского лесничества
по полнотам, (га / %)

Ед. изм	ПОЛНОТА								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
га	-	14	7	213	280	160	10	3	687
%	-	2,0	1,0	31,0	40,8	23,3	1,5	0,4	100
КЛАСС БОНИТЕТА									
	Iб	Ia	I	II	III	IV	V		
га		92	336	190	69				687
%		13,3	50,0	27,7	10,0				100

В работе объектом исследования являются полегающие березовые фитоценозы различного возраста и условий произрастания.

страница для фото

Таблица 4.2

Общая характеристика лесных биогеоценозов пробных площадей

№ ПП	Тип леса	Элемент рельефа	Почва	Почвообразующая порода	Тип лесорастительных условий (ТЛУ)
1	Березняк разнотравный	Ровная поверхность водораздела	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Элювий пермских пород	Д2
2	Березняк разнотравный	Ровная поверхность водораздела	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Элювий пермских Пород	Д2
3	Березняк рябиново-разнотравный	Ровная поверхность водораздела	Серая лесная тяжелосуглинистая	Облессованный суглинок	Д2
4	Березняк разнотравный	Ровная поверхность водораздела	Коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Элювий пермских пород	Д2

Общая характеристика насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов пробных площадей приведена в табл.4.2. Березняки произрастают в Кляринском и Тетюшском участковом лесничествах Тетюшского лесничества Республики Татарстан. Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа территории Тетюшского лесничества и распространенных типах леса березовых формаций.

Насаждения пробных площадей охватывают основные типы березовых лесов и лесорастительные условия Тетюшского лесничества. Результаты общей характеристики лесных биогеоценозов пробных площадей показывают, что березовые экосистемы, сформированные культурами березы повислой, имеют различный возраст древостоев, произрастают на серых лесных тяжелосуглинистых и коричнево-бурых лесных супесчаных почвах. Почвы развиты на богатых элементами питания почвообразующих породах –

облессованных суглинках и элювий пермских пород. Все это обеспечивает богатый тип лесорастительных условий Д₂ - свежая дубрава.

Исследованные защитные березовые насаждения имеют искусственное происхождение и представлены следующими типами леса: березняк разнотравный и березняк рябиново-разнотравный.

Березняк разнотравный (пробная площадь 1) заложен в Тетюшском лесничестве, в Кляринском участковом лесничестве (квартал 75). Рельеф – ровная поверхность водораздела. Древостой представлен культурами березы повислой. Состав древостоя 10 Б. Возраст 39 лет. Культуры березы имеют I класс бонитета. Средний диаметр 17,1, а средняя высота 17,5 м.

Живой напочвенный покров представлен будрой плющевидной, щитовником мужским, снытью обыкновенной, чиной лесной, копытенем европейским, борцом высоким, земляникой лесной. Насаждения произрастают на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д₂ (свежая дубрава).

Березняк разнотравный (пробная площадь 1) находится в Тетюшском лесничестве, в Кляринском участковом лесничестве (квартал 76). Рельеф – ровная поверхность водораздела. Насаждения представлены культурами березы повислой. Состав древостоя 10 Б. Культуры березы имеют I класс бонитета. Возраст культур 36 лет. Класс бонитета березы I. Средний диаметр 15,7, а средняя высота 16,0 м.

В травяном покрове произрастает папортник, копытень европейский, борец высокий сныть обыкновенная, пролесник, чина лесная, будра, звездчатка ланцетовидная,. Степень покрытия травами 30-35%. Березняк произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Фитоценоз произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д₂.

Пробная площадь 3 заложена в Тетюшском лесничестве, в Кляринском участковом лесничестве (квартал 82) в **березняке рябиново-разнотравном**. Рельеф – ровная поверхность водораздела. Насаждения березы

страница для фото

искусственного происхождения. Состав древостоя 10 Б. Возраст культур 35 года. Класс бонитета культур березы I. Средний диаметр 15,3, а средняя высота 15,6 м.

В подлеске произрастает рябина обыкновенная, в живом напочвенном покрове встречаются: копытень европейский, папортник, сныть обыкновенная, пролесник, чина лесная, будра, звездчатка ланцетовидная, борец высокий. Степень покрытия травами 30-35%. Березняк произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Березняк разнотравный произрастает на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д2.

Березняк разнотравный (пробная площадь 4) заложен в Тетюшском лесничестве и Тетюшском участковом лесничестве (квартал 75). Рельеф – ровная поверхность водораздела. Геологическое строение – правый берег реки Волга. Древостой состоит из одного яруса. Состав древостоя 10 Б. Это культуры березы 37 летнего возраста. Культуры березы имеют I класс бонитета. Средний диаметр 16,0, а средняя высота 16,2 м.

В подлеске встречается рябина, малина. Живой напочвенный покров представлен видами: снытью обыкновенной, чиной лесной, копытенем европейским, борцом, земляникой. Фитоценоз произрастает на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве. Тип лесорастительных условий – Д2.

Проведено изучение флористического состава растений березовых биогеоценозов пробных площадей.

Таблица 4.3

Флористический состав изученных березовых фитоценозов

№п/п	Русское название	Латинское название
1	Береза повислая	<i>Bétula péndula</i>
2	Бересклет бородавчатый	<i>Euonymus verrucosus</i>
3	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus</i> Mill.
4	Жимолость обыкновенная	<i>Lonicera xylostium</i> L.
5	Лещина обыкновенная	<i>Corylus avellana</i> L.

6	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
7	Вероника дубравная	<i>Veronica chamaedrys</i>
8	Сныть обыкновенная	<i>Aegopódium podagrária</i>
9	Земляника лесная	<i>Fragaria viridis</i>
10	Колокольчик персиколистный	<i>Campánula persicifólia</i>
11	Костяника каменистая	<i>Rúbus saxátilis</i>
12	Ландыш майский	<i>Convallaria majalis</i> L.
13	Мятлик лесной	<i>Poa silvicola</i> Guss.
14	Подорожник сердцевидный	<i>Plantago cordata</i>
15	Репешок обыкновенный	<i>Agrimónia eupatória</i>
16	Розга золотистая	<i>Virga aureus</i>
17	Яблоня дикая	<i>Malus sylvestris</i>
18	Ясменник пахучий	<i>Asperula odorata</i> L.
19	Чистотел большой	<i>Chelidónium május</i>
20	Пижма обыкновенная	<i>Tanacetum vulgare</i>
21	Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i> L.
22	Щитовник мужской	<i>Dryopteris filix-max</i>
23	Осока волосистая	<i>Cárex pilosa</i>
24	Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i>
25	Молочай	<i>Euphórbia</i> L.
26	Злаковые	Gramíneae
27	Мятликовые	Poáceae

Исследованные березовые насаждения имеют искусственное происхождение. В флористическом составе чистых березняков представлены 6 вида кустарниковых и 21 вид травянистых растений. Защитные березовые леса являются местом хранения биологического разнообразия в Предволжье Республики Татарстан.

4.2. Таксационные показатели березовых насаждений

В камеральных условиях вычислены таксационные характеристики защитных лесов. Результаты исследований приведены в табл. 4.4-4.7.

Результаты общей характеристики лесных биогеоценозов пробных площадей показывают, что березовые экосистемы, сформированные культурами березы повислой, имеют различный возраст и запас древостоев. Они одноярусные, чистые по составу.

Таблица 4.4

Таксационная характеристика березовых насаждений ПП1

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
1	1	10Б	Б	40	17,3	17,8	I	21,9	186,2

Таблица 4.5

Таксационная характеристика березовых насаждений ПП2

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
2	1	10Б	Б	36	15,7	16,0	I	19,2	150,3

Таблица 4.6

Таксационная характеристика березовых насаждений ППЗ

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
3	1	10Б	Б	35	15,3	15,6	I	18,9	144,6

Таблица 4.7

Таксационная характеристика березовых насаждений ПП4

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета	Абс. полнота древостоя, м ² /га	Запас древостоя, м ³ /га
4	1	10Б	Б	37	16,0	16,2	I	20,3	162,3

Из данных таблицы видно, что изученные березовые культуры имеют IV класс возраста, произрастают по продуктивности по I классу бонитета. Они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 15,3 до 17,3 см, а средняя высота - в пределах от 15,6 до 17,8 м. Сумма площадей сечения составляет 18,9-21,9 м²/га, а запас древесины сосны на пробных площадях равна 144,6-186,2 м³/га.

Проведён анализ распределения деревьев березы повислой по ступеням толщины на пробных площадях. Исследования показывают, что в более старшем возрасте деревья березы по диаметру в насаждениях имеют кривую близкую к

нормальному распределению. С возрастом насаждения и дальнейшей дифференциацией деревьев березы эта кривая станет нормальной.

Вычисление статистических параметров распределения деревьев по диаметру производилось по формулам:

1) средняя арифметическая:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

2) среднее квадратическое отклонение:

$$\pm Q = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - M)^2}}{n - 1}$$

3) ошибка средней арифметической

$$\pm m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

4) показатель точности:

$$\pm P\% = \frac{m}{M} * 100$$

5) коэффициент варьирования:

$$\pm V\% = \frac{\delta}{M} * 100$$

6) критерий достоверности Стьюдента:

$$t = \frac{M}{m} \geq 3$$

Таблица 4.8

Распределение деревьев березы бородавчатой по ступеням толщины
и категориям состояния (ПП2)

Д, см	Категория состояния								
	без признак ов ослабле ния		ослаб- ленны е	сильно- ослабле н-ные	усыха- ющие	сухостой текущег о года	сухостой прошлы х лет	итого	
								шт	%
6			1				3	4	3,0
8	3			1	2	3	4	13	10,0
10	2		2	4	5	4	8	25	18,4
12	6		1	3	2	2	3	17	12,5
14	5		2	6	1		1	15	11,0
16	8		6	4	5	1	2	26	19,1
18	7		3	5		2	2	19	14,0
20	4			3	3			9	6,8
22			1		1			2	1,5
24	1			3				4	3,0
26	1							1	0,7
все го	шт	37	16	29	19	12	23	136	100
	%	27	12	21	14	9	17	100	

Данные таблицы 4.8 показывают, что распределение деревьев березы повислой по ступеням толщины на пробной площади 2 имеет левую асимметрию. Это говорит о сохранении в древостое деревьев и с меньшими диаметрами, о благоприятной среде обитания для древесных растений в составе популяции.

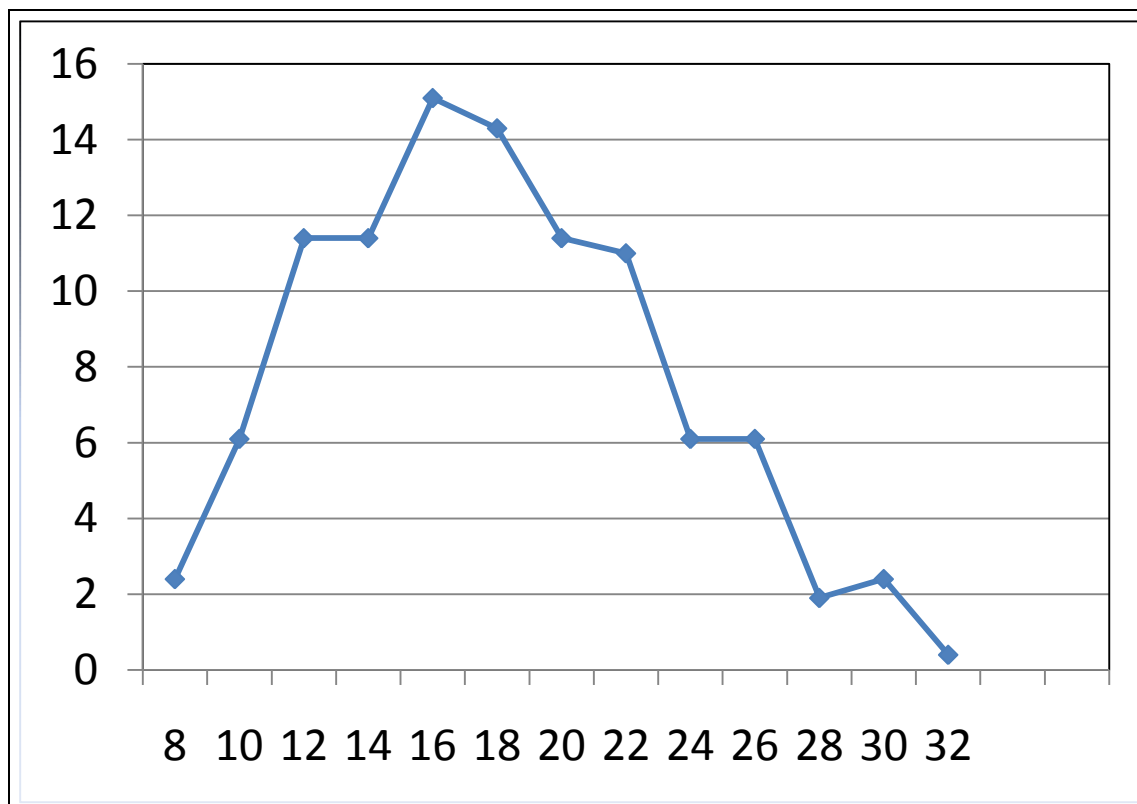


Рис.4.5. Распределение деревьев березы повислой ПП 1 по ступеням
толщины, %

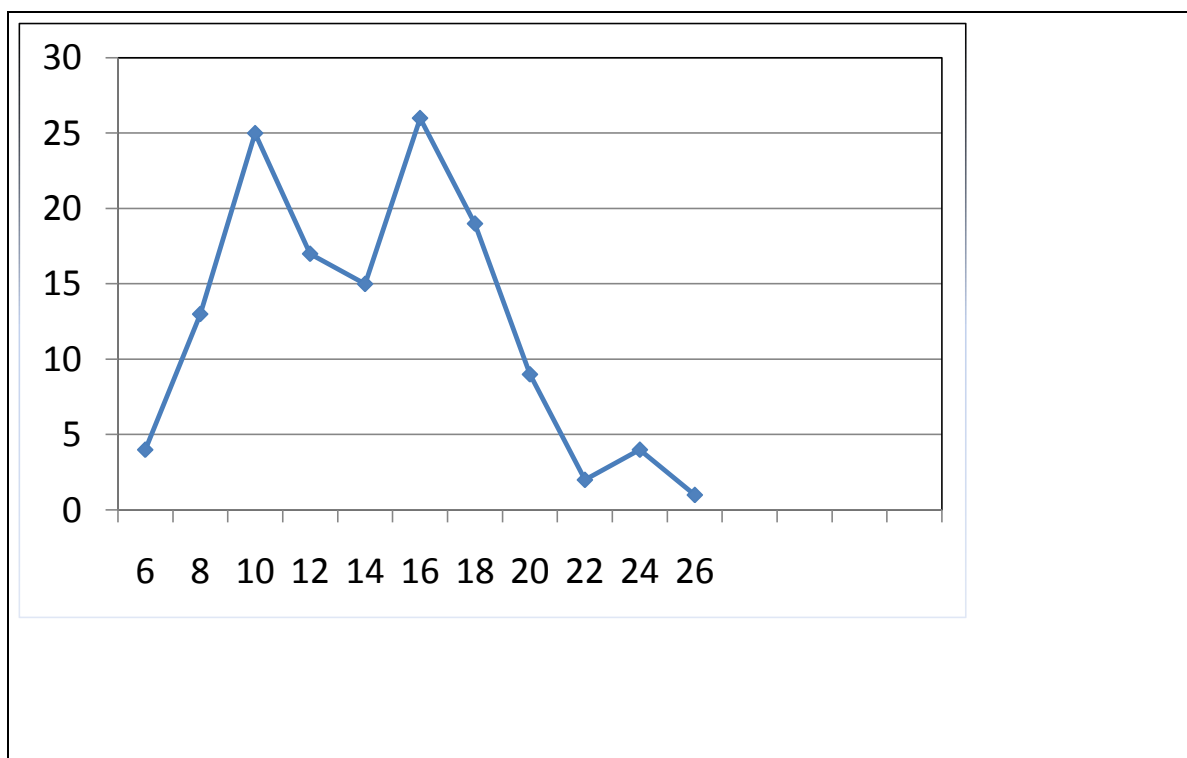


Рис.4.6. Распределение деревьев березы повислой ПП 2 по ступеням
толщины, %

Таблица 4.9

Распределение деревьев березы по ступеням толщины на ПП 3

Количество учтенных деревьев, шт / %	Ступени толщины, см									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
212	18	21	28	26	30	28	28	23	8	2
100	8,5	9,9	13,2	12,3	14,2	13,2	13,2	10,8	3,8	0,9
Статистические показатели										
Средний диаметр, $M \pm m$			Среднее квадратическое отклонение, σ			Коэффициент изменчивости, $V, \%$			Точность опыта, $P, \%$	
14,4 $\pm$ 0.38			3,3			22,9			2,6	

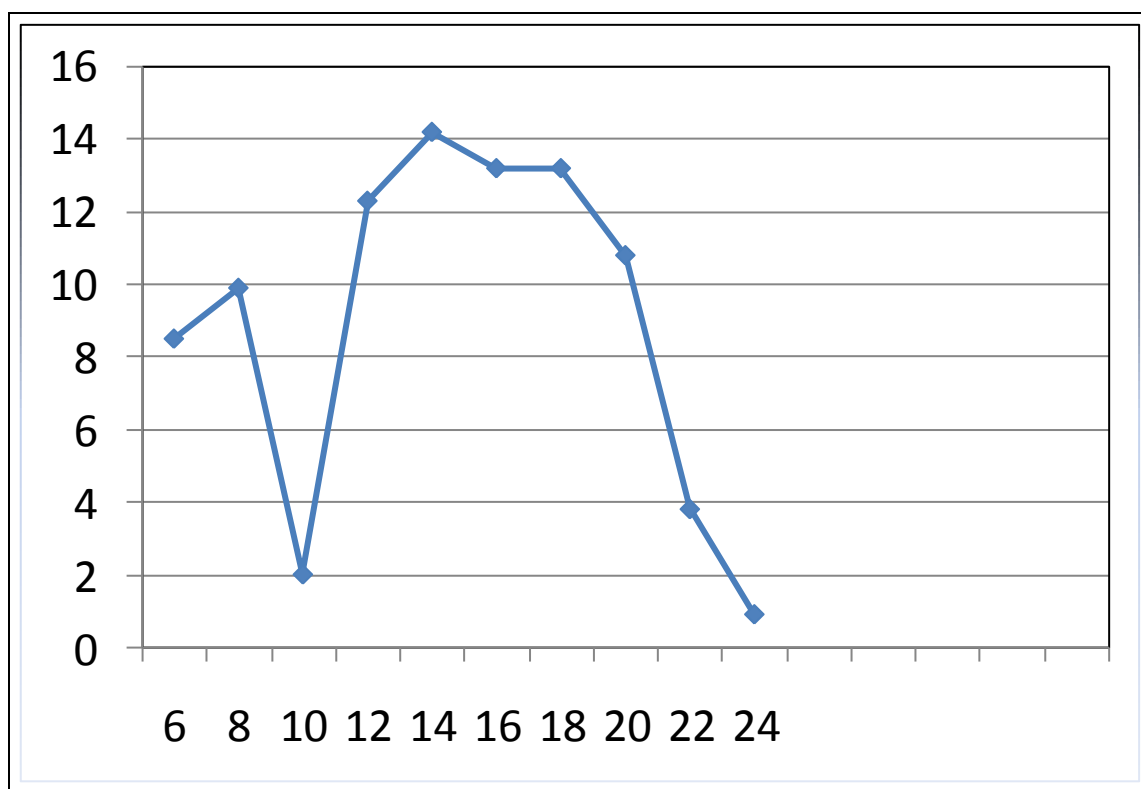
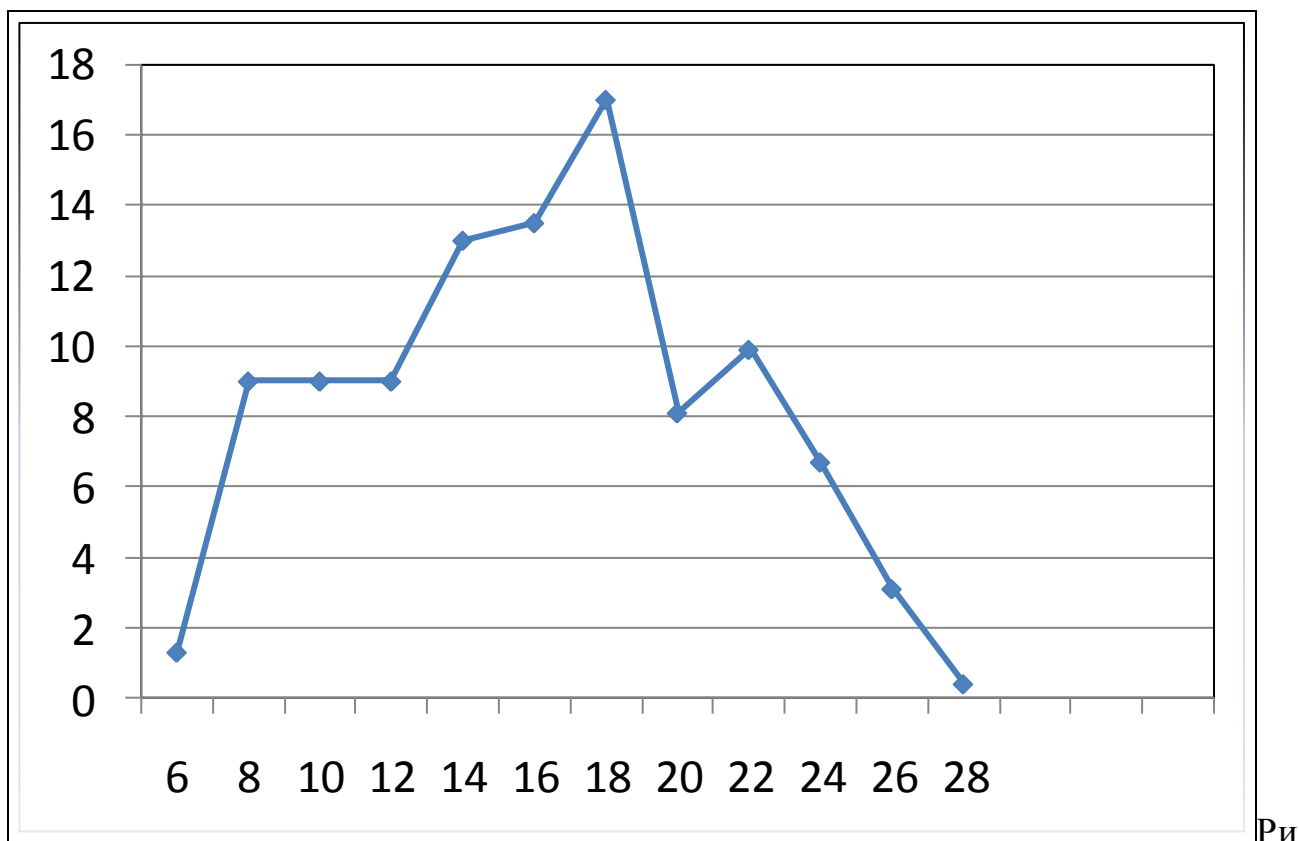


Рис.4.7. Распределение деревьев березы по ступеням толщины на ПП 3, %



с.4.8. Распределение деревьев березы повислой ПП 4 по ступеням
толщины, %

Исследования статистических показателей распределения деревьев березы по диаметру в насаждениях показывает, что ошибка среднего составляет 0,38 см; среднеквадратическое отклонение равно 3,3 см; коэффициент изменчивости составляет 22,9 %; точность опыта равна 2,6 %.

4.3. Состояние березовых древостоев пробных площадей

Изучено санитарное состояние березняков Кляринского участкового лесничества. При проведении пересчёта по диаметру на пробных площадях, согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации (2006), деревья березы повислой были распределены по категориям состояния: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года (свежий), сухостой прошлых лет (старый).

Таблица 4.10

Распределение деревьев березы на пробных площадях
по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослаблен- ные	сильно ослабленные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	30	18	13	14	11	10
2	35	13	17	15	11	9
3	46	12	17	8	9	8
4	41	15	12	14	11	7

Данные таблицы показывают, что в культурах березы всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья (без признаков ослабления) – 30-46 %. Наиболее устойчивым оказалось насаждение березы повислой пробной площади 3 - доля здоровых деревьев доходит до 46%.

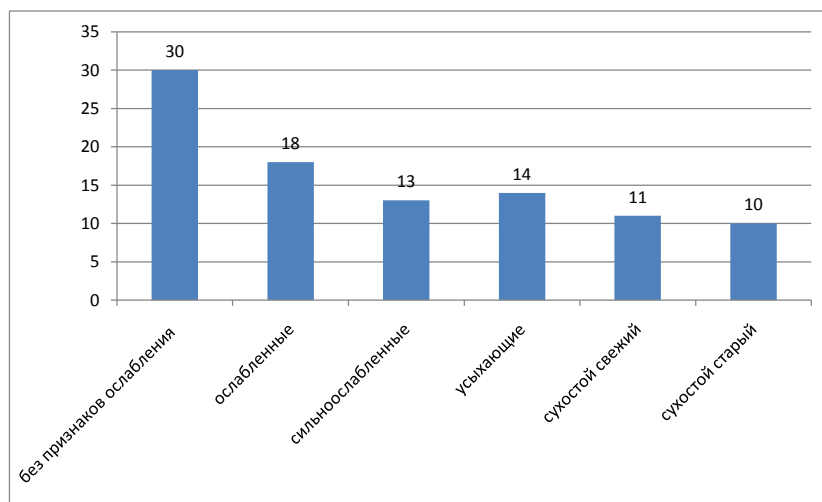


Рис.4.9.Распределение деревьев березы по категориям состояния, % (ПП1)

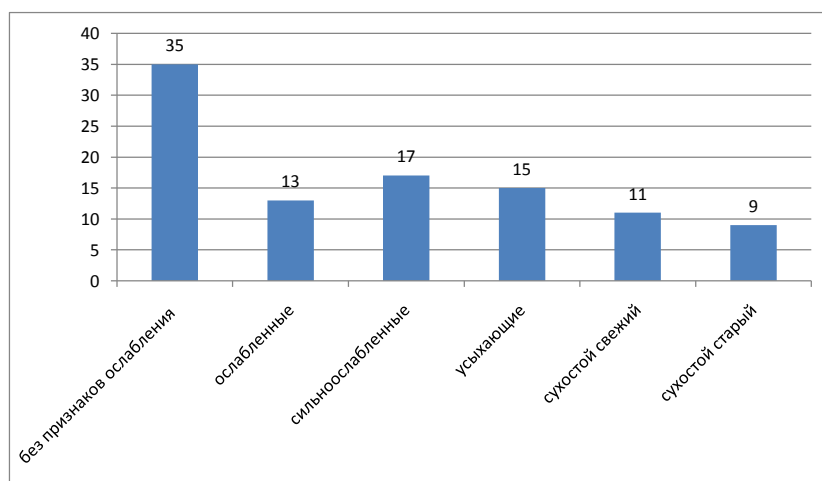


Рис.4.10.Распределение деревьев березы по категориям состояния, % (ПП2)

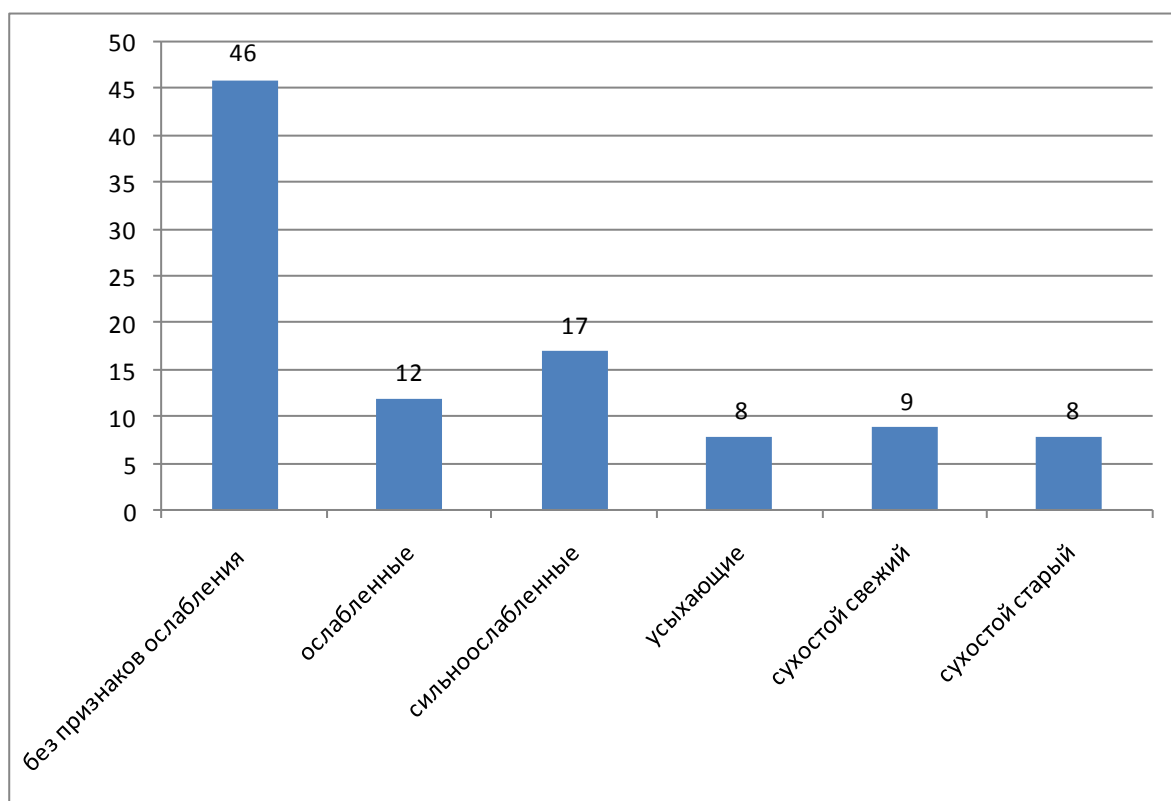


Рис.4.11.Распределение деревьев березы по категориям состояния, % (ПП3)

Количество сухостойных деревьев березы (текущего года и прошлых лет) варьирует в пределах от 7 до 10 %. Наименьшее значение количества сухостойных деревьев отмечены в березняке разнотравном, изученном на пробной площади 4.

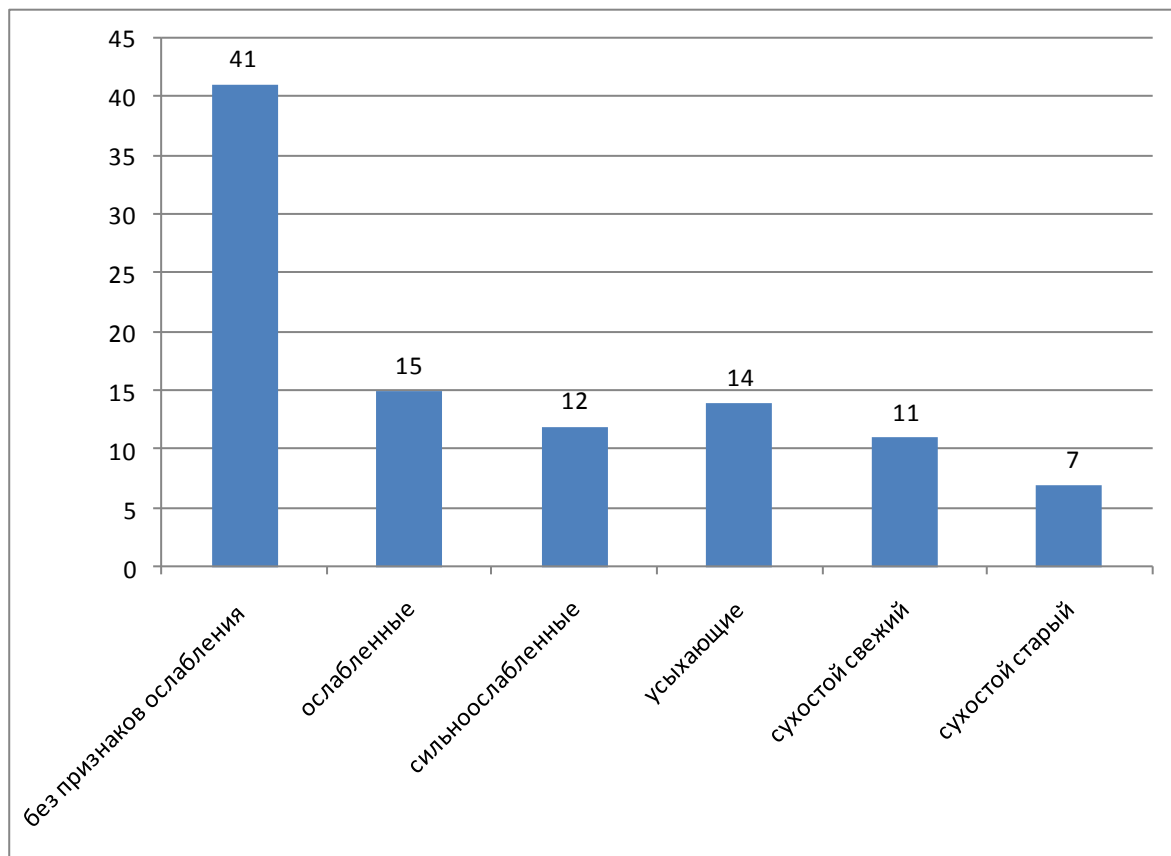


Рис.4.12.Распределение деревьев березы по категориям состояния, % (ПП4)

Доля ослабленных деревьев в изученных березовых древостоях составляет 12-18 %.

При оценке состояния лесных насаждений важным элементом, по данным исследователя В.Д.Капитова, является оценка состояния кроны деревьев. Необходимо подчеркнуть, что крона всех деревьев и кустарников на любом этапе развития, есть специфическое морфологическое образование, которое представляет собой систему разнородных побегов, обладающих множеством

свойств. Это, прежде всего по степени их радиальности к стволу. Здесь наиболее известные **радиальные формы** в различных их проявлениях и частных модификациях по формату, это шаровидные, яйцевидные, бочонковидные, цилиндрические, колонновидные. Это типы крон с объемной полнотой явного вида. От них соответственно имеются и самые разнообразные производные формы, как бы с усеченными проявлениями от полнотных форм, но радиального и даже симметричного положения к стволу. Сюда можно отнести конусовидные, полуконусовидные, обратноконусовидные, обратнаяйцевидные, полуяйцевидные и в их иной модификации, как куполообразные, полусферические, эллипсовидные. Наряду с ними возможны и различные **нерадиальные формы кроны**. Так типичными из них являются различные треугольные, трапециевидные, прямоугольные, пирамидальные, флагообразные и иные угловатые виды крон. Однобокость, несимметричность кроны деревьев, наличие лишь в верхней части ствола выражают ослабленное состояние деревьев.

Самое существенное внешнее влияние на формирование кроны деревьев оказывает, прежде всего, условие произрастания. Наряду с природными экологическими факторами на формирование кроны определенное влияние могут оказывать различные антропогенные факторы. В частности различные техногенные загрязнения могут вызвать дефолиацию крон, и даже изреживание до распада крон, деформацию. Так при случаях длительного загрязнения атмосферного воздуха техногенными выбросами, например, у ели проявляется характерный синдром плакучести – вяло обвисающие вниз ветви, потерявшие большую часть прошлогодней хвои, выступление смолы на ветвях и стволах в охвоенной области кроны. Для пихты характерно образование так называемого "гнезда аиста": форма кроны, напоминающая гнездо – разветвление без центрального побега; иногда образуются водяные побеги, пучкообразно торчащие от ствола новые побеги, замедляется рост в высоту. Возможны различные деформации в структуре всей кроны.

Важно своевременно проводить уход за лесом - комплекс лесоводственных мероприятий, направленных на улучшение породного состава насаждений и их качества, санитарного состояния; сохранение, восстановление, повышение устойчивости, продуктивности и др. важнейших свойств леса.

Существует классификация ухода за лесом, включающая 3 основные группы: 1) лесоводственный уход, направленный на целевое формирование лесных насаждений; 2) санитарный и противопожарный уход за лесом; 3) реконструктивный уход за лесом -- лесная мелиорация и лесная рекультивация.

Лесоводственный уход за лесом представляет собой комплекс лесоводственных мероприятий, направленных на формирование экологически и экономически ценных насаждений, их сохранение, а в определенных условиях и на смену лесообразующей растительности, поддержание целевой динамики леса с использованием механических, биологических, химических и иных способов.

Санитарный уход за лесом включает санитарные рубки, санитарную очистку леса от сухостоя, отпада, валежника, порубочных остатков и др. растительного и иного материала в целях предотвращения размножения вредителей и распространения болезней леса.

Противопожарный уход за лесом направлен на снижение пожарной опасности, повышение противопожарной устойчивости леса путем регулирования породного состава насаждений, создания системы противопожарных барьеров, обеспечения доступности территории участков леса для тушения лесных пожаров и проведения противопожарного устройства лесов, а также противопожарной очистки леса.

Реконструктивный уход за лесом представляет собой комплекс мероприятий, направленный на коренное преобразование лесов с существенным восстановлением их продуктивности, значительное повышение почвенного плодородия земель лесов, а также искусственное восстановление сильно нарушенных хозяйственной деятельностью плодородия почвы и растительного покрова.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

5.1. Серые лесные почвы

В Предволжье Республики Татарстан серые лесные почвы имеют широкое распространение, формируясь на породах различного происхождения, в основном тяжелого гранулометрического состава. Они занимают преимущественно высокие выровненные участки водораздельных плато, пологие склоны, развиваясь под пологом как лиственных, так и хвойных фитоценозов, преимущественно с разнотравным и пышным напочвенным покровом. Это кислые сиаалитные профильно-дифференцированные почвы. Вопросы генезиса которых является одним из наиболее дискуссионных в отечественном почвоведении. Изучению генезиса и плодородия серых лесных почв посвящены труды В.В.Докучаева (1883), С.И.Коржинского (1886), И.В.Тюрина (1933, 1939), Н.Н.Розова (1939), А.А.Завалишина (1951), Н.П.Ремезова (1953, 1956), С.В.Зонна и Л.О.Карпачевского (1964), Е.В.Рубилина, В.А.Долотова (1970), В.П.Ахтырцева (1979), Б.Г.Розанова, Т.И.Евдакимовой (1988), Ф.Х.Хазиева с соавторами (1995) и др. Характерными для серых лесных почв считается: гумусонакопление, выщелачивание, лессивирование, оглинивание.

В Среднем Поволжье серые лесные почвы исследовали И.В.Тюрин (1933, 1939), А.М.Мясникова (1931), М.Г.Шендриков (1934), М.А.Винокуров (1962), А.В.Колоскова (1962, 1968), К.Ш.Шакиров и П.А.Арсланов (1982), В.Н.Смирнов (1968), А.Х.Газизуллин (1993), А.Т.Сабилов (2000) и др. Согласно «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) серые лесные почвы определяют в самостоятельный почвенный тип, включающий 3 подтипа: светло-серые, серые и темно-серые. Этому же мнению придерживаются и многие ученые (А.А.Роде, В.Н.Смирнов, 1972; Б.Г.Розанов, Т.И.Евдокимова, 1989; И.С.Куричев, 1989; В.В.Добровольский, 1989 и др.).

А.В.Колоскова (1968), К.Ш.шакиров И П.А.Арсланов (1982) серые лесные пестроцветные почвы, развитые на коренных пермских породах Среднего Поволжья, предложили выделять в самостоятельный тип, назвав их коричнево-серыми лесными. Исследования, проведенные под руководством проф. А.Х.Газизуллина, показали, что в условиях автоморфного ландшафта на красноцветных пермских породах Среднего Поволжья и Предуралья развиваются почвы буроземного профиля, отнесенные к типу коричнево-бурых лесных почв (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Сабиров, 1997).

В настоящей работе приводятся результаты исследования серых лесных почв, распространенных в Предволжье Татарстана под пологом березовых лесов. Почвообразующими породами являются преимущественно облессованные делювиальные суглинки.

Морфологическую характеристику серых лесных почв рассмотрим на примере типичного разреза 1, заложенного под пологом березняка разнотравного (пробная площадь 1). Рельеф – склоновая поверхность северной экспозиции.. Строение профиля почвы:

A0 0-2 см. Лесная подстилка бурая, рыхлого сложения, свежая, состоящая преимущественно из опада листьев, веточек, травяного опада, со множеством мелких корней, хорошо разложившаяся, типа муль; переход заметный.

A1 2-22 см. Серый с темным оттенком гумусовый горизонт, рыхлый с обилием корней растений, свежий, зернисто–мелкокомковатый, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A1A2 22-34 см. Переходный горизонт белесовато-серого цвета, мелкокомковато-пластинчатый, свежий, корней меньше, слабоуплотненный, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

A2B 34-42 см. Переходный горизонт буровато-серой окраски, плотноватый, тяжелосуглинистый, свежий, с ореховой структурой, встречаются корни и корневины; переход постепенный.

Bt1 42-74 см. Иллювиальный горизонт серовато-бурой окраски, тяжелосуглинистый, плотный, свежий, ореховато-призматической структуры, по трещинам - затеки гумуса, глянцеватые пленки на структурных отдельностях, имеются корни, корневины; переход постепенный.

Bt2 74-92 см. Иллювиальный горизонт коричнево-бурый с желтым оттенком, свежий, ореховатый структуры, легкоглинистый, плотный, имеются корни, корневины, темно-коричневые глянцеватые пленки по граням отдельностей, имеются гумусовые затеки; переход ясный.

BC 92-141 см. Переходный горизонт желто-бурой окраски, почти бесструктурный, свежий, пористый, встречаются затеки гумуса, частые корневины, пронизан мелкими корнями, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

C1 141-206 см. Материнская порода, бурая с желтым оттенком. Облессованный тяжелый суглинок, плотный, свежий, слабопористый, имеются мелкие корни и затёки гумуса. Вскипание от соляной кислоты отсутствует. Грунтовые воды не обнаружены.

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на облессованных суглинках.

5.2. КОРИЧНЕВО-БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ

Исследования, проведенные в лесах Среднего Поволжья, показали, что и в этом регионе значительное распространение имеют бурые лесные почвы (Газизуллин, 1993, 1995; Газизуллин, Сабиров, 1995, 1997; Газизуллин, Хасаншин, 1980, 1986, 1987; Хасаншин, 1981; Сабиров, 1995, 2000). При этом выделены коричнево-бурые лесные почвы на пермских породах, а также бурые лесные супесчаные и песчаные почвы на супесчано-песчаных отложениях и двучленных наносах. В районе исследования на большой площади на дневную поверхность выходят верхнепермские отложения. Они представлены коричневатокрасными карбонатными глинами и алевролитами,

красноцветными песчаниками, переслаивающимися пестроцветными мергелями, светло-серыми известняками казанского и татарского ярусов. Красный цвет пермских пород обусловлен высоким содержанием валового железа, а в его составе - свободных оксидных соединений. Выявлено, что в условиях автоморфного ландшафта на пермских породах формируются почвы с преобладающим процессом бурозёмообразования, они отнесены к коричнево-бурым лесным почвам (Газизуллин, 1993,1995; Газизуллин, Сабиров, 1997, 1997).

Коричнево-бурые лесные почвы нами выявлены под пологом березового насаждений пробных площадей 2,3 и 4.

Приведём морфологическую характеристику коричнево-бурой лесной почвы разреза 4, заложенного под пологом сосняка кленово-разнотравного. Строение профиля почвы:

АО 0-3 см. Лесная подстилка однослойная, типа модер, состоит из опада листьев, веточек, коры, опада травяного покрова. Переход в нижний горизонт заметный.

A1 3-20 см. Темно-серый с коричневым оттенком, рыхлый, переплетен корнями растений, свежий, комковатой структуры, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

AB 20-42 см. Темно-коричнево-бурой окраски, свежий, слабоуплотненный, выраженной комковато-ореховатой структуры, много корней, тяжелосуглинистый; переход постепенный.

Bt1 42-64 см. Коричнево-бурой окраски, плотный, свежий, легкоголинистый, ореховатой структуры, имеются корни, корневины; переход постепенный.

BC 64-96 см. Коричнево-красно-бурый с желтым оттенком, тяжелосуглинистый, почти бесструктурный, свежий, частые корневины, пронизан мелкими корнями; переход постепенный.

Cca 96-136 см. Пестроцветный, коричнево-красные цвета чередуются с желто-серыми; тяжелосуглинистый элювий пермских пород; плотный, свежий,

имеются мелкие корни и корневины. Вскипание от соляной кислоты с глубины 96 см. Грунтовые воды не обнаружены. Почва – коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая на элювии пермских пород.

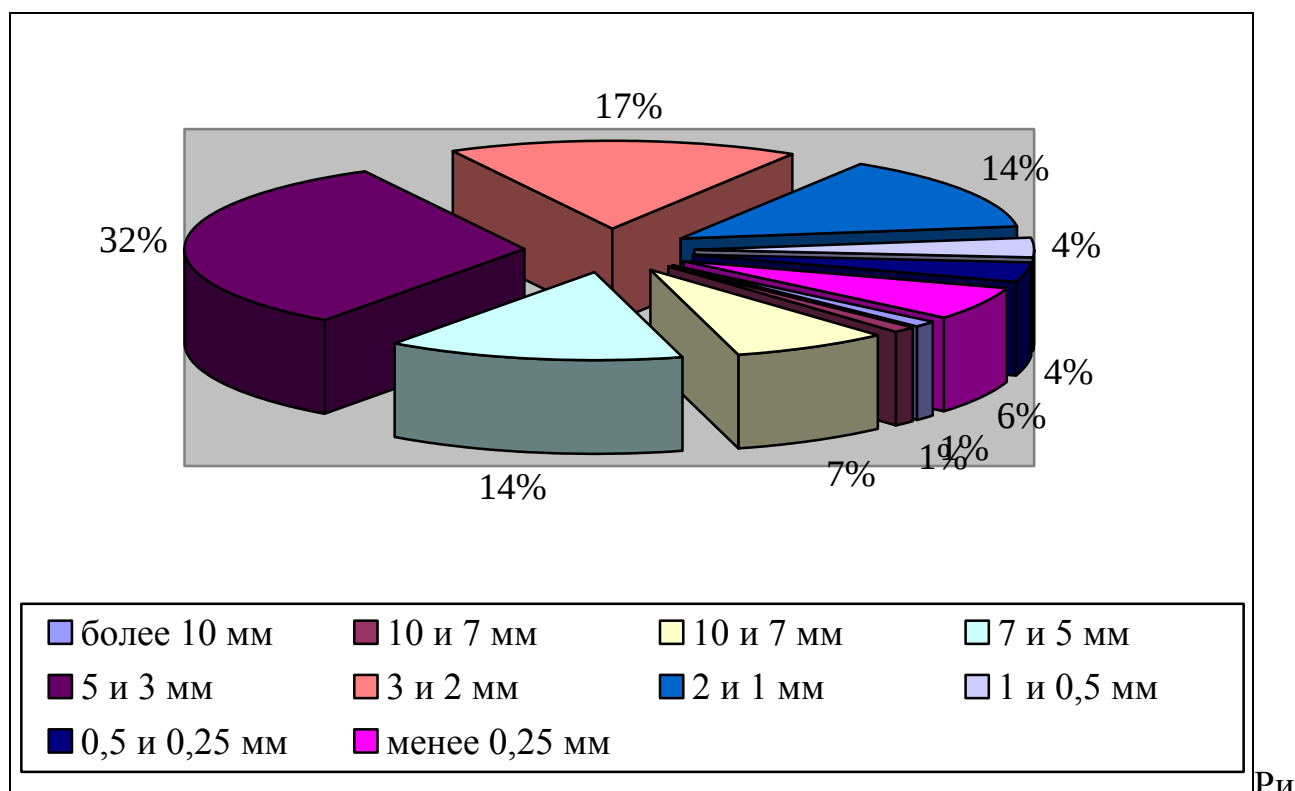
Характерные морфологические признаки почв:

1. Коричнево-бурые лесные почвы имеют выраженный профиль, ясный гумусированный горизонт, хорошую водопрочную структуру до иллювиального горизонта. Гумусовый горизонт имеет комковатую структуру. Характерно глубокое проникновение корней в коричнево-бурых лесных почвах. Материнские породы насыщены карбонатами.

2. Серые лесные почвы характеризуются также с выраженным профилем. Гумусовый горизонт имеет зернисто-мелкокомковатую структуру. Почвы имеют хорошую структуру. Здесь присуще глубокое проникновение корней деревьев, гумусовых затеков, наличие частых корневин.

Почвы пробных площадей имеют среднеразложившуюся лесную подстилку типа модер, иногда и модер-муль, что отражает довольно интенсивный биологический круговорот веществ в изученных сосновых насаждениях Предволжья.

Коричнево-бурые лесные и серые лесные почвы по морфологическим описаниям выделяются развитым профилем, выраженной структурностью, довольно рыхлым сложением верхних горизонтов, что характеризует их благоприятные физические свойства для произрастания лесных насаждений. Элювиально-иллювиальная дифференциация профиля характерна серым лесным почвам и не характерна коричнево-бурым лесным почвам. Почвы пробных площадей по гранулометрическому составу относятся к тяжелосуглинистым.



Ри

с.5.1. Структурный состав горизонта А1 коричнево-бурой
лесной почвы ПП 4

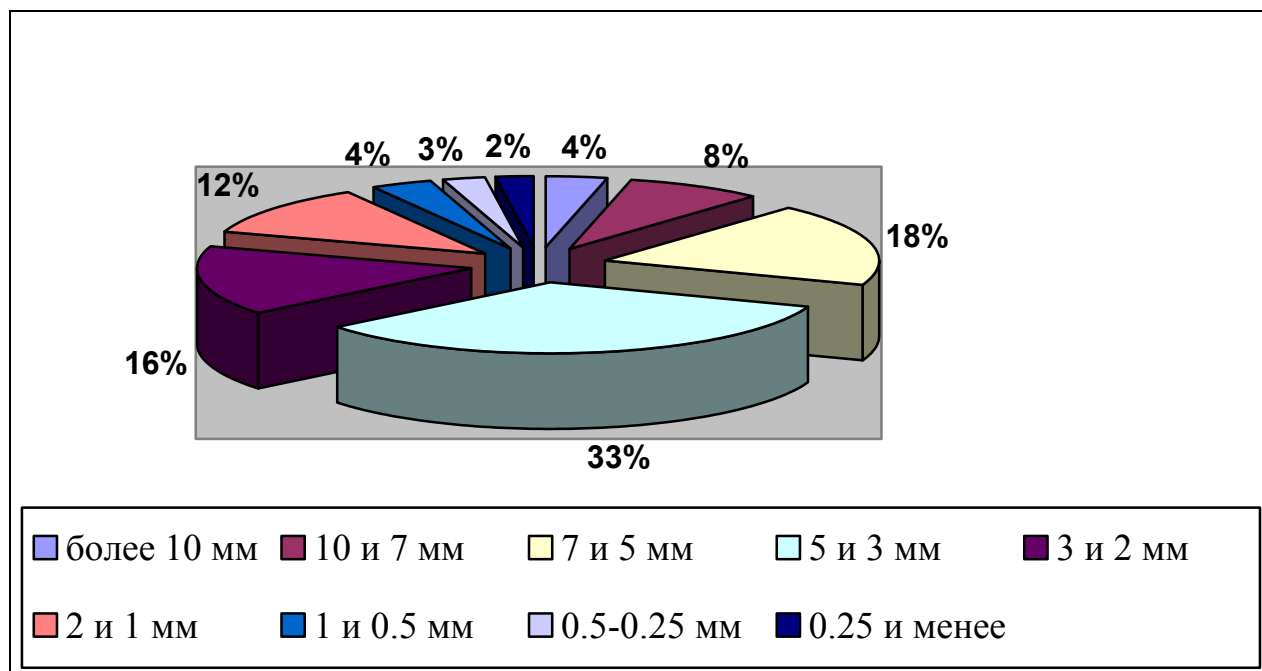


Рис.5.2. Структурный состав горизонта АВ коричнево-бурой
лесной почвы ПП 4

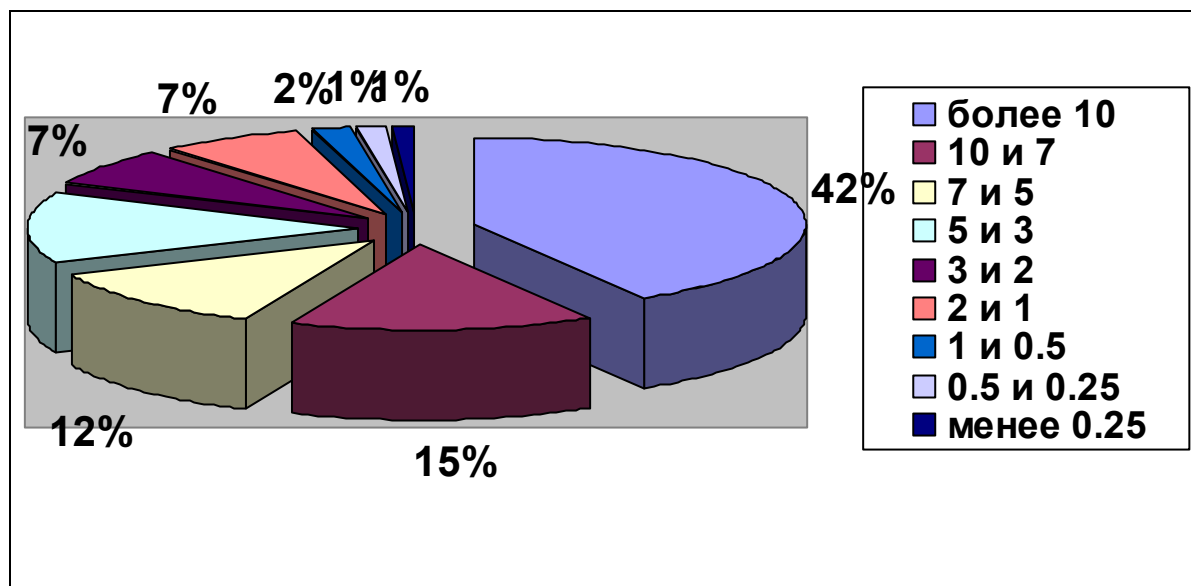


Рис.5.3. Структурный состав горизонта Bt коричнево-бурой лесной почвы ПП 4

Проведено изучение физико-химических свойств серой лесной тяжелосуглинистой почвы разреза 4 (табл. 5.1). Данные таблицы показывают, что содержание гумуса в верхнем горизонте серых лесных почв достигает до 8,5%. С глубиной происходит уменьшение содержания гумуса до 0,4%. Реакция рН солевой вытяжки по профилю почвы разреза 4 изменяется от слабокислой до щелочной. При этом более кислой реакцией обладает иллювиальный горизонт. Показатели гидролитической кислотности более высокие в лесной подстилке. Здесь характерно наибольшее накопление органической массы (образуются органические кислоты): 24,0 мг.экв/100 г. Гумусовые горизонты, которые насыщены органическими веществами, также обладают значительной гидролитической кислотностью: 7,8 мг.экв/100 г.

Содержание в почве обменных оснований кальция и магния оказывает благоприятное влияние для произрастаний растений в лесных биогеоценозах. Этот показатель в наибольшем количестве находится в лесной подстилке соснового насаждения: составляет 62,3 мг экв./100 г подстилки. В гумусовом горизонте отмечено увеличение данного показателя вследствие биогенного накопления. В составе обменных оснований явно доминируют обменные

катионы кальция. Материнской породе присуще вскипание от соляной кислоты вследствие обогащённости карбонатами.

Таблица 5.1

Физико-химические показатели коричнево-бурой лесной почвы разреза 4

Горизонт и глубина, см	pH соле вой	Гидрол. кислот.	Обмен ные основа ния	Насыщ . основа ниями, %	Гумус по Тюри ну, %	Подвижны й фосфор	Обменн ый калий
		мг.экв/100 г почвы				мг/100 г почвы	
АО 0-3	5,4	24,0	62,3	73,9	-	94,5	131,7
A1 8-18	5,5	7,8	28,9	78,7	8,5	8,3	17,4
AB 25-35	5,2	4,9	21,5	81,4	4,2	6,9	17,0
Bt1 47-57	4,8	4,2	22,0	84,0	1,2	7,3	18,9
BC 75-85	5,6	1,6	33,6	95,5	0,4	6,7	14,2
Cca110- 120	6,5	вскипает					

Исследованная коричнево-бурая лесная почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями: данная величина составляет 74-96. В нижней части профиля наблюдается повышение величин степени насыщенности основаниями. Бурозём насыщен подвижными соединениями фосфора и калия. По исследованиям Газизуллина А.Х. (2005), А.Х.Газизуллина и А.Т.Сабирова (2001) коричнево-бурые лесные почвы с лесоводственной точки зрения обладают благоприятными физическими и физико-химическими показателями, высокими лесорастительными свойствами, что способствует формированию на данных бурозёмах высокопродуктивных лесов с богатым разнообразием растительности.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРОДУКТИВНЫХ БЕРЕЗОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ПРЕДВОЛЖЬЕ

В восточных районах Предволжья Республики Татарстан березовые насаждения имеют широкое распространение, часто сформированные из чистых березовых культур. После экстремальных погодных условий лета 2010 года (засуха) начало происходить усыхание березняков. В течении последних двух лет, особенно весной-летом 2012 года усыхание березняков Предволжья начало принимать массовый характер. Поэтому, с одной стороны необходимо изучать березовые экосистемы региона, их состояние, продуктивность, условия произрастания, с другой стороны разработать мероприятия по сохранению продуктивных и устойчивых березовых биогеоценозов.

В данной работе нами предлагается мероприятия по сохранению продуктивных березняков Предволжья Республики Татарстан. Это в первую очередь проведение инвентаризации березняков региона, их состояние. Далее необходимо проведение санитарных рубок в деградирующих березняках с отбором сухостойных, усыхающих и зараженных болезнями и вредителями деревьев березы.

Эффективным способом воспроизводства березняков является создание лесных культур березы с учетом почвенно-экологических условий произрастания.

В работе проектируется воспроизводство продуктивных березняков путем создания различных типов лесных культур из березы.

1 - базовый вариант. Создание чистых культур из березы повислой сплошными рядами.

2 – проектируемый вариант. Создание смешанных культур из березы повислой и дуба черешчатого кулисами.

Изучение нами березовых насаждений в Предволжье Республики Татарстан показали, что чистые лесные культуры менее устойчивы к различным внешним факторам и часто поражены болезнями. Здесь встречаются сплошные лесные культуры из березы повислой. Они часто создаются по схеме: расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м. Данная схема является базовым типом лесных культур.

Под типом лесных культур следует понимать своеобразие состава, схемы сочетания древесных пород и технологию создания искусственных насаждений применительно к конкурентным условиям местопроизрастания. Нам необходимо разработать свой тип лесных культур из березы и дуба. Мы проектируем лесные культуры из березы повислой и дуба черешчатого Б-Б-Б-Б-Д-Д-Д-Д, где расстояние между рядами 3 м, а в ряду 0,75 м.

При создании лесных культур *выбор главных и сопутствующих пород* определяется их назначением, составом, почвенно-экологическими условиями. При выборе главной породы учитывается приспособленность её к местным природным, почвенно-грунтовым условиям. В качестве лесообразующих пород нами были выбраны береза повислая и дуб черешчатый. Тип лесорастительных условий – свежая дубрава Д₂.

Подготовка лесокультурной площади.

Для обеспечения нормальных условий работы лесокультурной техники при обработке почвы, посадке и посеве леса, а также при уходе за лесными культурами производится подготовка лесокультурных площадей. Лесокультурная площадь – это участок, выделенный для создания лесных культур. Она включает следующие мероприятия:

- осмотр и отграничение знаками участков, не пригодных для работы машин и орудий, с точки зрения соблюдения правил техники безопасности;
- обозначение вешками трасс для прохода почвообрабатывающих агрегатов в целях обеспечения заданной в проекте ширины междурядий, параллельности рядов посадки культур;

- полосную расчистку площади для прохода лесокультурной техники от порубочных остатков, валежника, нежелательной древесной растительности, камней; при этом подготовка может с корчевкой пней или без нее.

Важным условием успешного выращивания лесных культур является **обработка почвы**, их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни, и должна быть строго зональной. Общая цель обработки почвы сводится к улучшению физических свойств, водного и теплового режима почв, водного и минерального питания лесных культур. При этом используем трактор ЛХТ-55 и лесной плуг ПКЛ – 70. Образованные плугом борозды используют для посадки леса. Мы создаем лесные культуры на коричнево-бурой лесной тяжелосуглинистой почве.

Состав смешения и размещение. Размещение растений различных древесных пород на лесокультурной площади называется схемой смешения древесных пород. Выбор схемы смешения зависит от биологических свойств деревьев и кустарников, конкретных типов лесорастительных условий.

Выделяют следующие группы смешения:

- 1) смешение чистыми рядами;
- 2) смешение в ряду отдельных посевных или посадочных мест;
- 3) звеньями посевных или посадочных мест в ряду;
- 4) кулисами или группами чистых рядов;
- 5) шахматный способ;
- 6) биогруппами или гнездами.

Для создания сплошных культур принимаем смешение чистыми рядами дуба и лиственницы. **Густота** лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на гектар лесокультурной площади и измеряется в шт./га.

При создании сплошных культур густота определяется по следующей формуле: $\Gamma = 10000/A \cdot B$;

B – шаг посадки, м; A – расстояние между рядами, м.

В нашем случае: а) базовый вариант

$$B = 0,75 \text{ м}; A = 3,0 \text{ м.}$$

$$Г = 10000/3*0,75 = 4444 \text{ шт на га .}$$

б) проектируемый вариант

$$B = 0,75 \text{ м}; A = 3,0 \text{ м.}$$

$$Г = 10000/3*0,75 = 4444 \text{ шт на га .}$$

Схема типов лесных культур при создании смешанных березовых насаждений приведена в таблице 6.1.

Используемый лесопосадочный материал, механизмы.

Метод производства лесных культур - механизированная посадка с применением лесопосадочных машин. Посадку планируем в весенний период. Это обеспечивает хорошую приживаемость лесных культур. Во время создания сплошных культур используем следующий посадочный материал: сеянцы 2-х летние березы и 3х-летние дуба, которые соответствуют стандарту. Перед посадкой производят сортировку материала в зависимости от диаметра корневой шейки, высоты стволика и длины корневой системы. От качества посадочного материала во многом зависит приживаемость культур, а в дальнейшем и продуктивность создаваемых лесов. Посадку производим машиной МЛУ – 1 в борозды, проложенные плугом ПКЛ – 70 .

При создании сплошных культур используем посадку с полужасыпкой. Далее с целью повышения приживаемости, сохранности, хорошего роста лесных культур необходимо проводить ***лесоводственные и агротехнические*** уходы.

Лесоводственный уход - это уход за лесными культурами после смыкания крон. Цель лесоводственного ухода заключается в формирование состава. Рубки ухода в насаждениях, проводимые в 1 - е десятилетие, называют осветлением. Осветление в сплошных культурах проводят в 5-7 лет. Прочистки проводят в 15-20 лет.

Таблица 6.1

Схема типов лесных культур

Наименование мероприятий	Типы лесных культур	
	базовый	проектируемый
1. Наименование типа лесных культур	Сплошные	Кулисная
2. Тип лесорастительных условий, почва	Д ₂ , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая	Д ₂ , коричнево-бурая лесная тяжелосуглинистая
3. Обработка почвы под лесные культуры	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень	Частичная, бороздами, глубина 20 см, ЛХТ-55+ ПКЛ-70, лето-осень
4. Культивируемые породы: главная	Береза повислая	Береза повислая Дуб черешчатый
5. Схема лесных культур	Б-Б-Б-Б	Б-Б-Б-Б-Д-Д-Д-Д
6. Расстояние между рядами (м), между посадочными местами в ряду	3,0 x 0,75	3,0 x 0,75
7. Первоначальная густота культур - шт. на 1 га	4444	4444
8. Метод искусственного лесовосстановления. Возраст посадочного материала. Приём заделки корней. Орудия и срок посадки	Мех. посадка семян, береза – 2 года, полужасыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1	Мех. посадка семян береза – 2 года, дуб-3 летние полужасыпка, весна, ЛХТ-55+МЛУ-1
9. Агротехнический уход культивацией междурядий, 6-кратный (3-2-1)	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный	Мех. культивация: 1 год-3, 2 год-2, 3 год-1, МТЗ-80 + КРН-2,8 Ручной уход 3-х кратный
10. Лесоводственный уход, виды ухода	5-7 лет, осветление, «Хускварна»	5-7 лет, осветление, «Хускварна»

В 20 лет вырубается деревья, мешающие росту культур. Осветление проводят кусторезом «Секор – 3 », прочистки – бензопилой МП – 5 , Урал – 2

и «Хускварна». Агротехнические уходы за лесными культурами – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий роста культивируемых растений. Они проводятся после посева или посадки культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. Работы проводят механизированно. В сплошных культурах агроуход проводят с рыхлением в бороздах с КРН-2,8.

Экономическое обоснование проектируемых мероприятий. В диссертации разрабатываются технологические карты создания лесных культур с учетом конкретных лесорастительных условий, характера лесокультурных площадей, технологии и организации производства. Технологические карты являются основанием для расчета экономической эффективности. В них перечисляются в строгой последовательности все виды работ, объемы и агротехнические сроки их выполнения, применяемая техника, орудия.

В условиях Предволжья разрабатывается расчетно-технологическая карта на создание лесных культур по базовому и проектному вариантам. Расчетно-технологическая карта на создание лесных культур из берзы повислой и дуба черешчатого на 1 га по проектной технологии приведена в табл.6.2. Исходя из запланированных объемов работ, норм выработок и форм организации труда как сумма затрат по отдельным видам работ в человеко-днях на 1 га площади лесных культур определяется трудоемкость производства. Внедрение комплексной механизации процессов лесовыращивания обеспечивает снижение трудоемкости, улучшение условий труда и агротехники производства лесных культур.

Для определения капитальных вложений по рекомендуемым вариантам создания лесных культур первоначально необходимо рассчитать потребное количество агрегатов (n) для выполнения запроектированного объема лесокультурных работ (Q). Потребное количество агрегатов рассчитывается по формуле:

$$[n = Q / HB * N * Д],$$

где HB - норма выработки агрегата;

N - число смен в день;

Д- продолжительность агротехнического срока для выполнения данной работы (дни).

Выбор системы машин для выполнения лесокультурных работ необходимо производить с учетом возможностей их загрузки в течение всего года на других работах.

Загруженность техники определяется по формуле:

$$[K_z = T_{cm} / T_g]$$

где T_{cm} – потребное количество машино-смен, отработанных агрегатом на данном виде работ;

T_g – годовая загрузка машины на всех видах работ, смен.

Дневные тарифные ставки приняты:

для VIII тарифного разряда – 141,60 руб.;

IX тарифного разряда – 155,48 руб.;

X тарифного разряда – 170,90 руб.;

XI тарифного разряда – 186,82 руб.

Нами проведены экономические расчёты при посадке лесных культур березы и дуба на коричнево-бурых лесных тяжелосуглинистых почвах. Приведены расчеты общего фонда заработной платы на 1 га, расчеты затрат на содержание механизмов, расчеты затрат на посадочный материал, а также показаны сводные экономические показатели на 1 га при создании культур березы повислой и дуба черешчатого.

При создании смешанных лесных насаждений из березы и дуба происходит сохранение и восстановление ценных лиственных фитоценозов.

Таблица 6.2

Расчетно-технологическая карта на создание лесных культур из березы повислой и дуба черешчатого
на 1 га по проектной технологии

[illegible]

Таблица 6.3

Расчёт общего фонда заработной платы на 1 га

Статьи затрат	Ед. изм.	Сумма по вариантам	
		базовый	проектный
Тарифный фонд	руб.	3205,8	3205,8
Премии	руб.	1282,32	1282,32
Дополнительная заработная плата	руб.	480,87	480,87
Общий фонд заработной платы	руб.	4968,99	4968,99
Налоговая нагрузка на заработную плату	руб.	1689,46	1689,46
Итого	руб.	6658,45	6658,45

Таблица 6.4

Расчет затрат на посадочный материал

Варианты	Объем посадки, га	Первоначальная густота, шт./га	Расход посадочного материала на всю площадь, шт.	Порода	Стоимость посадочного материала, руб.		Итого
					за 1 тыс. шт.	всего	
Базовый	1	4444	5111	Б	950	4855,45	4855,45
Проектируемый	1	4444	2555	Б	950	2427,25	6132,0
			2555	Д	1450	3704,75	

Таблица 6.5

Сводные экономические показатели по созданию лесных культур на 1 га

Статьи затрат	Ед. изм.	Варианты	
		Базовый	Проектируемый
Заработная плата с начислениями	руб.	6658,45	6658,45
Затраты на посадочный материал	руб.	4855,45	6132,0
Содержание машин и механизмов	руб.	5443,45	5443,45
Итого	руб.	16957,35	18233,9

Таким образом, из табл. 6.6 видно, что для создания 1 га лесных культур необходимо 18233,9 руб. Произошло увеличение общих затрат в проектом варианте на 1276,55 рубля на 1 га., что связано с увеличением стоимости посадочного материала дуба черешчатого.

ВЫВОДЫ

1. Исследованные защитные березовые насаждения Предволжья Республики Татарстан имеют искусственное происхождение и представлены следующими типами леса: березняк разнотравный и березняк рябиново-разнотравный. в флористическом составе чистых березняков представлены 6 вида кустарниковых и 21 вид травянистых растений. Защитные березовые леса являются местом хранения биоразнообразия в Предволжье Республики Татарстан.

2. Березовые насаждения имеют IV класс возраста, они одноярусные, чистые по составу. Средний диаметр насаждений варьирует в пределах от 15,3 до 17,3 см, а средняя высота - в пределах от 15,6 до 17,8 м. Сумма площадей сечения составляет 18,9-21,9 м²/га, запас древесины равна 144,6-186,2 м³/га. Исследования статистических показателей распределения деревьев березы по диаметру в насаждениях показывает, что ошибка среднего составляет 0,38 см; среднеквадратическое отклонение равно 3,3 см; коэффициент изменчивости составляет 22,9 %; точность опыта равна 2,6 %.

3. В насаждениях березы всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья (без признаков ослабления) – 30-46 %. Наиболее устойчивым оказалось насаждение березы повислой пробной площади 3. Количество сухостойных деревьев березы (текущего года и прошлых лет) варьирует в пределах от 7 до 10 %. Наименьшее значение сухостойных деревьев. Доля ослабленных деревьев в изученных березовых древостоях составляет 12-18 %. Важно своевременно проводить уход за лесом - комплекс лесоводственных мероприятий, направленных на улучшение породного состава насаждений и их качества, санитарного состояния; сохранение, восстановление, повышение устойчивости, продуктивности и важнейших свойств леса.

4. Березовые насаждения произрастают на коричнево-бурых и серых лесных почвах. Подстилки пробных площадей имеют сильноразложившуюся

лесную подстилку типа муль, что отражает интенсивный биологический круговорот веществ в изученных лесных насаждениях. В лесных экосистемах подстилка способствует гумусонакоплению, обогащению верхних горизонтов почв элементами питания и повышению плодородия почв. Лесная подстилка в лесомелиоративных насаждениях увеличивает их защитные функции.

5. Почвы имеют развитый профиль, рыхлое сложение верхних горизонтов, переходящую в плотное в нижних горизонтах. Почвы лесных фитоценозов имеют тяжелосуглинистый гранулометрический состав, хорошую водопрочную структуру, высокое содержание агрономически ценных агрегатов размером 3-7 мм, насыщены органическим веществом. Содержание гумуса в верхних горизонтах почв составляет 7-9%. Почвы обогащены обменными основаниями, обладают высокими лесорастительными свойствами, что отражает и высокая продуктивность произрастающих на них лесных насаждений.

6. Для условий лесостепи Предволжья нами предлагается проектировать смешанные лесные культуры березы повислой и дубом черешчатым кулисами из чистых рядов. При этом расстояние между рядами будет 3 м, а в ряду 0,75 м. Предлагаемые смешанные культуры из березы повислой и дуба черешчатого в условиях лесостепи Предволжья Республик Татарстан позволят создать продуктивные и устойчивые лесные экосистемы, сохранить биоразнообразие березняков в регионе. Необходим комплексный лесопатологический мониторинг в березняках Предволжья Республики Татарстан.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованные защитные лесные насаждения березы повислой в Предволжье Республики Татарстан имеют искусственное происхождение, созданы для защиты полей от ветровой эрозии, повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В лесных насаждениях изучены флористический состав, продуктивность и состояние древостоев, почвенно-экологические условия их формирования.

Исследованные лесные насаждения представлены следующими типами леса: березняк-разнотравный, березнякрябиново-разнотравный. Рассмотренные насаждения высокопродуктивные, произрастают по I-Ia классу бонитета, что подтверждает благоприятные лесорастительные условия. Исследования показали, что в защитных лесонасаждениях сформировались березняки с богатым флористическим составом.

Лесные биогеоценозы в условиях лесостепи Предволжья являются местом хранения биологического разнообразия растений и животных, выполняют водорегулирующие, берегоукрепляющие, почвозащитные, санитарно-оздоровительные, эстетические функции. Поэтому сохранение и восстановление продуктивных и устойчивых лесных фитоценозов с участием в составе сосны, березы, липы, клёна, дуба и других пород в лесостепной зоне является важнейшей задачей, стоящая перед лесоводами и экологами Республики Татарстан.

Эффективным способом при этом является создание лесных культур с учетом их почвенных условий произрастания. Актуально проведение биогеоценологических исследований в лесных экосистемах. Необходимо продолжить комплексные научные работы в лесомелиоративных насаждениях в лесостепном Предволжье Республики Татарстан.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Булыгин Н.Е. Дендрология / Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. – М.: МГУЛ, 2002.- 528 с.
2. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.
3. Верхунов П.М. Морфология лесных насаждений. Йошкар-Ола.1984.- 107 с.
4. Газизуллин А.Х. Почвоведение. Общее учение о почве: учеб.пособие. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-484 с.
5. Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание. – Казань: РИЦ «Школа», 2005б. – 496 с.
6. Газизуллин А.Х., Минниханов Р.Н., Гиззатуллин В.Н. Ведение комплексного, многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах: Научное издание. – Казань.: 2003. – 216 с.
7. Газизуллин А.Х., Сабиров А.Т. Экологические условия почвообразования Среднего Поволжья:– Йошкар-Ола: МарПИ, 1995.–100 с.
8. Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Татарстана. ГУП ПИК «Идел-Пресс», Казань, 2001. -240 с.
9. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2011 году.–Казань, 2012. – 490 с.
10. Государственный реестр особо охраняемых природных территорий Республики Татарстан – Казань: Изд-во «МАГАРИФ», 1998 – 324 с.
11. ГОСТ 16128-70. Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки: Введ. 01.01.71.– М.:Изд-во стандартов, 1971.– 23 с.
12. Глушко С.Г. Лесная таксация. Выполнение лабораторных занятий: Учебно-методическое пособие.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. 155 с.

13. Глушко С.Г. Лесоустройство. Лесное картирование: Методические указания.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. 40 с.

14. Грязькин А.В. Особенности естественного возобновления березы на вырубках // Лесной журнал.-2016.- N 4/ 352.-С -81-89.

15. Желдак В.И., Атрохин В.Г. Лесоводство: Учебник. Часть I. М.: ВНИИЛМ, 2002. - 336 с

16. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза// Основы лесной биогеоценологии.- М., 1964.- С. 372-457.

17. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М.: ГЕОС, 2005. – 336 с.

18. Карпачевский М.Л., Тепляков В.К., Яницкая Т.О., Ярошенко А.Ю. Основы устойчивого лесопользования: учеб.пособие для вузов. Всемирный фонд дикой природы (WWF).-М., 2009.-143[1]с.

19. Кищенко, И.Т. Сезонный рост березы пушистой в Северной Карелии/ И.Т.Кищенко, И.В.Вантенкова//Лесоведение. - №4.- 2011.- С.48-52.

20. Ковылина О.П., Ковылин Н.В., А.А. Жихарь Особенности роста березы повислой (*BETULA PENDULA* ROTH.) в чистых и смешанных фитоценозах на южном черноземе в условиях степи. Вестник КрасГАУ. 2015. №1. Биологические науки. - С.40-44

21. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н., Мельников Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2008.-384 с.

22. Колесниченко М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Колос, 1981. – 335 с.

23. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. - М.: Наука, 1973. - 204 с.

24. Курбанов Э.А., Воробьев О.Н. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учебное пособие.-2-е изд.- Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010.-232 с.

25. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд. 2-е, доп. / Под общ. Ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина, - М.: ВНИИЛМ, 2007, 856 с.

26. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание: учебное пособие / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Д.И. Мухортов, Т.В. Нуреева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 288 с.

27. Лосик Г.И. Особенности развития карликовой березы (*Betula nana* L.) в лесотундре Таймыра / Г.И. Лосик // Биологические ресурсы Крайнего Севера: изучение и использование: Сборник научных трудов. – 2010. – С. – 77-86. – 276.

28. Мальков Ю.Г., Закамский В.А. Мониторинг лесных экосистем. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 212 с.

29. Марков М.В. Избранные труды. Научное издание. Казань: Изд-во 2000 г. – 451 с.

30. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1980. - 408 с.

31. Мелехов И.С. Лесоводство. 2-е изд. Доп. Испр. – М.: МГУЛ, 2002. 320 с.: ил. 46.

32. Моисеев В.С. Таксация молодняков. Л.: ЛЛТА, 1971. 344 с.

33. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. - 456 с.

34. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 622 [2] с.

35. Петров В.Н. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб.: Наука, 2010. 416 с.

36. Попова А.В., Черных В.Л. Таксация леса. Учебная практика: учебное пособие. Йошкар-ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 264 С.

37. Пуряев А.С. Почвенно-экологические функции защитных лесных насаждений Предволжья Республики Татарстан: автореф. дис. канд. биол. наук. - Казань., 2006. - 22 с.

38.Редько Г.И., Родин А.Р. и др. Лесные культуры. - М.: Агропромиздат, 1985. - 400 с.

39.Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в агроландшафтахПредкамья Республики Татарстан / Сост. А.Т. Сабиров, И.Р. Галиуллин, Р.Ф. Хузиев, С.Г. Глушко – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 38 с.

40.Родин А.Р. Лесные культуры: Учебник для студ. спец. 260400. - М.:МГУЛ, 2006. - 268 с.

41.Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие для студентов по направлению 656200 / А.Р. Родин, С.А. Родин, С.Л. Рысин. 4-е изд. доп., испр. - М.: МГУЛ, 2002. - 126 с.

42.Родман, Л.С. Ботаника с основами географии растений / Л.С.Родман. – М.: КолосС, 2006. – 397 с.

43.Розанов Б.Г. Морфология почв. М., Академический проект, 2004.

44.Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части российской федерации. Москва 1994

45.Сабиров А.Т., Газизуллин А.Х. Почвенно - экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья.- Казань: Изд-во «ДАС», 2001.- 207 с.

46.Сабиров А.Т., Капитов В.Д., Галиуллин И.Р., Кокутин С.Н. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

47.Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан на период до 2018 года. Казань. 2010. – 71с.

48. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина.- Казань: Изд-во КГУ, 1964.-197 с.

49.Хайретдинов А. Ф., Конашова С. И. Рекреационное лесоводство.- Уфа: Башк. гос. аграр. ун-т, 1994.- 221 с.

50.Черных В.Л., Устинов М.В., Устинов М.М. и др. Информационные технологии в лесном хозяйстве: учебное пособие. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – 144 с.

51.Чертов О. Г. Экология лесных земель: (Почвенно-экологические исследования лесных местообитаний). - Л.: Наука, 1981. - 192 с.

52.Шакиров К.Ш., Арсланов П.А. Почвы широколиственных лесов Предволжья. - Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 176 с.

53.Шакиров Ф.Х., Ильязов Р.Г., Зайсанов Р.Р., Шакиров А.Ф. Агроландшафтное землеустройство/ Под ред. Шакирова Ф.Х.- Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2004.- 244 с.

54.Шаталов В.Г. Лесные мелиорации. Учебник. – Воронеж: «Квадрат», 1997.-220 с.

55.Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / Е.М. Романов, О.В.Малюта, д.е. конаков и др. – Йошкар-Ола: марийский госудасртвенный технический университет, 2008. – 236 с.

56.Alexander S. Alekseev. Human impact on forest health status: estimations with the data from European forest monitoring (ICP-forest) program/ Distrubance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 221-233.

58.Ryzkova V. A., Pleshikov F. I., Kaplunov V. Y.andUsoltzevaJ.V. Ecological approach to assessing pine forest disturbance in central Siberia / Distrubance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 177-181

