

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

На правах рукописи

Ражанов Медеу Ражанович

**Перспективный ассортимент древесно - кустарниковых видов
для лесоразведения в Северном Казахстане**

Специальность 06.03.02 – Лесоведение,
лесоводство, лесоустройство и лесная
таксация

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Залесов Сергей Вениаминович

Екатеринбург - 2015

Оглавление

Введение	3
1. Состояние изучаемой проблемы	7
2. Природные условия района исследований	20
2.1. Географическое положение	20
2.2. Климат	21
2.3. Рельеф и почвы	24
2.4. Гидрология	31
3. Программа, методика, объем выполненных работ	34
3.1. Цель и программа исследований	34
3.2. Методика исследований	34
3.3. Объем выполненных работ	40
4. Рост лесных насаждений на почвах разной лесопригодности ...	41
4.1. Современная характеристика лесного фонда РГП «Жасыл Аймак»	41
4.2. Производительность искусственных насаждений на лесопригодных и ограниченно-лесопригодных почвах	52
4.3. Рост лесных культур на условно-лесопригодных почвах	58
4.4. Эффективность использования гербицидов при агротех- нических уходах за лесными культурами	64
5. Опыт интродукции древесных растений для лесоразведения и озеленения	75
5.1. Арборетум лесного питомника «Ак кайын».....	75
5.2. Оценка перспективности древесных интродуцентов	81
5.3. Результаты интродукции древесных растений	123
Заключение	137
Рекомендации производству	139
Библиографический список.....	141

Введение

Актуальность темы исследований. Успешность лесоразведения в степях Северного Казахстана, с их жесткими климатическими условиями и высокой мозаичностью почв по лесопригодности, во многом зависит от ассортимента древесно-кустарниковых видов. К сожалению, последний до настоящего времени невелик, несмотря на то, что искусственное лесоразведение в этом районе имеет более чем 100-летнюю историю. Должным образом не обобщен и производственный опыт искусственного лесоразведения, что, в конечном счете, снижает его эффективность.

Вышеуказанные обстоятельства свидетельствуют об актуальности работ по проблеме расширения ассортимента древесно-кустарниковых видов и совершенствованию выращивания искусственных насаждений.

Степень разработанности темы исследований. Исследования по интродукции древесно-кустарниковых видов и лесоразведению в степных условиях насчитывают уже несколько столетий, однако многие вопросы по лесоразведению в Северном Казахстане остаются нерешенными.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение возможности обогащения ассортимента древесно-кустарниковых видов при искусственном лесоразведении в Северном Казахстане и разработка на этой основе рекомендаций по формированию долговечных устойчивых насаждений.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- проанализировать лесной фонд и эффективность искусственного лесоразведения в РГП «Жасыл Аймак»;
- проанализировать эффективность использования различных видов и доз гербицидов при выращивании лесных культур;
- проанализировать результаты интродукции древесно-кустарниковых видов на лесном питомнике «Ак Кайын»;

- выполнить сравнительный анализ таксационных показателей искусственных насаждений на почвах разной лесопригодности;
- разработать предложения по расширению ассортимента древесно-кустарниковых видов и совершенствованию лесоразведения в Северном Казахстане.

Научная новизна. Впервые для условий Северного Казахстана выполнен сравнительный анализ производительности искусственных насаждений различных древесно-кустарниковых видов на почвах разной лесопригодности; исследована эффективность различных видов и доз гербицидов при выращивании лесных культур; определена перспективность видов древесно-кустарниковых интродуцентов для использования при лесоразведении и озеленении.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные в процессе исследований материалы расширяют современные знания о возможностях расширения ассортимента древесно-кустарниковых видов при лесоразведении в степных условиях Северного Казахстана, а также об эффективности различных видов и доз гербицидов, используемых для борьбы с травянистой растительностью, что, в конечном счете, позволяет усовершенствовать выращивание лесных культур.

Разработанные в процессе исследований рекомендации по подбору ассортимента древесно-кустарниковых видов с учетом лесопригодности почв и совершенствованию создания и выращивания лесных культур реализованы РГП «Жасыл Аймак» (имеется справка о внедрении).

Заложенные в ходе исследований постоянные пробные площади переданы в банк научно-производственных объектов для осуществления экологического мониторинга.

Методология и методы исследований. Исследования базируются на методе пробных площадей (ПП), заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 и методических рекомендаций (Залесов и др., 2007).

Перспективность древесно-кустарниковых видов интродуцентов для искусственного лесоразведения устанавливалась в соответствии с методикой

Главного ботанического сада (Куприянов, 2004), модифицированной А.В. Гусевым с соавторами (Гусев и др., 2009; Залесов и др., 2011).

Эффективность использования гербицидов для борьбы с травянистой растительностью устанавливалась по разности погибших экземпляров на опытных и контрольных участках.

Положения, выносимые на защиту:

- ассортимент древесно-кустарниковых видов разной перспективности для лесоразведения и озеленения в Северном Казахстане;
- виды и дозы гербицидов для борьбы с травянистой растительностью при выращивании искусственных насаждений;
- класс бонитета большинства древостоев мягколиственных пород с увеличением возраста снижается;
- рекомендации по лесоразведению на основе данных о перспективности древесно-кустарниковых видов.

Степень достоверности и апробация результатов. Обоснованность и достоверность результатов исследований определяются достаточным объемом экспериментального материала, собранного с использованием современных, научно-обоснованных, апробированных методик, а также применения современных математических методов и прикладных программ при его обработке и интерпретации полученных результатов.

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на междунар. науч.-практ. совещании «Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны» (Астана, 2012), IX междунар. науч.-техн. конф. «Лесные технопарки – дорожная карта инновационного лесного комплекса: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2013), науч.-практ. конф. «Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования» (Йошкар-Ола, 2013), междунар. науч.-практ. конф. «Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития» (Гомель, 2013), междунар. науч.-практ. конф. «Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического

разнообразия» (Щучинск, 2013), X всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2014), X межрегиональной науч.-практ. конф. им. А.А. Дунина-Горкавича лесовода и краеведе Югры (Ханты-Мансийск, 2014), четвертом междунар. совещании по сохранению лесных генетических ресурсов Сибири (Барнаул, 2015), междунар. форуме «Восстановление и рекультивация деградирующих лесов (Астана, 2015).

Основные положения диссертации изложены в 10 печатных работах, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 158 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения и рекомендаций производству. Список использованной литературы включает 195 наименований, в том числе 13 на иностранных языках. Текст проиллюстрирован 30 таблицами и 18 рисунками.

1. Состояние изучаемой проблемы

Общеизвестно, что особенности климата конкретной территории влияют на способы и эффективность лесовосстановления. Наиболее важным показателем влияния климатических факторов на рост древостоев является соотношение количества тепла и влаги. Безусловно, что проявляют свое влияние рельеф и почвы, а также другие локальные особенности климата, но данные факторы сами являются производными термических поясов Земли (Родин, Базилевич, 1965; Почвоведение, 1988). Не случайно существует значительное количество методов для оценки климата. Эти методики описаны в работах В.В. Протопопова (1975), И.С. Мелехова (1980), К.Б. Лосицкого, В.С. Чуенкова (1980) и др. Чаще всего при оценке климата используется Гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, который определяется по следующей формуле:

$$\frac{\text{Сумма осадков за вегетационный период}}{\text{Сумма температур более } 10^{\circ} \text{С за этот же период}} \times 10 \quad (1)$$

Оптимальные условия для развития древесной растительности, а следовательно, и для лесоразведения, складываются при значении ГТК около 1. Значение ГТК менее единицы свидетельствует об избытке тепла и недостатке влаги, более единицы - о недостатке тепла и избытке влаги.

Естественно, что для оценки климата помимо ГТК используются такие показатели, как среднегодовая температура воздуха, сумма активных температур более 10°C , сумма температур более 5°C , продолжительность вегетационного периода и др.

Общеизвестно, что не только климат влияет на лес, но и лес, в свою очередь, оказывает влияние на климат. Это влияние осуществляется (Молчанов, 1961; Основы ..., 1964; Протопопов, 1975, 1979; Лосицкий, Чуенков, 1980; Луганский и др., 2000) как путем биологического (фотосинтез, дыхание, водообмен и обмен минеральными веществами), так и биофизического (отражение и поглощение солнечной радиации, перераспределение атмосферных осадков,

изменение ветрового режима, регулирование водного баланса территории и др.) воздействия на среду. Поскольку район наших исследований относится к подзоне сухой степи, проведение всех лесоводственных мероприятий должно быть нацелено на разведение лесов, сохранение и усиление их экологических функций, формирование лесов будущего с учетом региональных, крайне жестких для лесоразведения лесорастительных условий.

Как отмечалось ранее, важнейшим для произрастания древесной растительности экологическим фактором, является тепло. Количество тепла определяется количеством солнечной радиации, которая, в свою очередь, зависит от географического положения местности (высоты стояния солнца), соотношения прямой и рассеянной радиации, прозрачности и циркуляции атмосферы, формы рельефа, экспозиции склона и др.

Для произрастания древесной растительности одинаково вредны как крайне низкие, так и крайне высокие температуры. Поскольку район наших исследований относится к степной зоне, мы акцентируем свое внимание на вреде высоких температур, особенно остро проявляющихся на фоне недостатка влаги. Известно, что температуру до $+50^{\circ}\text{C}$ переносят растения практически всех древесных пород. Однако в степной зоне температура на поверхности почвы нередко достигает $+60^{\circ}\text{C}$ и более, что создает опасность для произрастающих древесных растений. Поскольку камбиальные клетки погибают при воздействии температур $+50^{\circ}\text{C}$ (Залесов, 2013), создается реальная опасность гибели всходов древесных растений и саженцев, камбиальные клетки которых не защищены в достаточной степени корой от воздействия высокой температуры.

Особенно большой вред приносит длительное стояние высоких температур. В результате их воздействия у растений нарушаются процессы жизнедеятельности, увеличивается транспирация, снижается фотосинтез, падает прирост, могут погибнуть генеративные органы. Растения обезвоживаются, и может наступить физическое иссушение и, как следствие этого, гибель растения. При длительном стоянии высоких температур в первой половине лета

гибнут всходы не только на открытых участках, но и под пологом материнского древостоя. Ситуация усугубляется суховеями. Они характеризуются относительной влажностью воздуха ниже 30%, высокой температурой (25⁰С и более) и сильным ветром (более 5 м/с).

При длительном воздействии суховеи приводят к гибели целые лесные массивы (Рожков, Казак, 1989).

Особенно неустойчивы к длительным суховеям сомкнувшиеся лесные культуры, когда возникает несоответствие между максимально развитой фитомассой древостоев и пониженным количеством влаги в почве.

Не менее важным экологическим фактором, определяющим возможность выживания древесной растительности, является влага (Алехин, 1950; Шенников, 1950; Кислова, 1986; Полевой, 1989; Смоляк и др., 1990; Луганский и др., 2010). Без влаги нет жизни, она необходима при транспирации, фотосинтезе, без нее не возможны процессы роста и развития растений, наращивание органической массы, цветение и плодоношение. Доля влаги в растениях, по данным А.П. Шенникова (1950), варьируется от 50 до 98%. По различным оценкам (Мелехов, 1980; Лесная энциклопедия, 1986), минимальная потребность леса во влаге составляет 150-700 мм.

При достаточном количестве влаги ослабляется конкурентная борьба между компонентами насаждений, видами и индивидуумами растений, обеспечивается всхожесть семян и накопление подроста. По данным С.Н. Санникова (1976) для прорастания семян сосны влажность субстрата от его объема должна быть 45%, при минимальном уровне 15% и максимальном - 80%.

При выращивании искусственных лесных насаждений в степных условиях следует учитывать повышенную конкуренцию со стороны травянистой растительности. Снизить затраты на борьбу с травянистой растительностью, как на питомниках, так и на лесокультурных площадях позволяет проведение химических уходов (Бельков, 1989, 1993; Егоров, 2002; Чижов, 2003; Егоров и др., 2005, 2009; Гордей и др., 2013; Майсеенок и др., 2013; Егоров, Бубнов, 2013 и др.).

Интерес к применению гербицидов при лесовосстановлении и выращивании посадочного материала обусловлен тем, что химический метод отличается универсальностью, малозатратностью и высокой производительностью.

Специфика выращивания посадочного материала в лесных питомниках заключается в том, что сеянцы и саженцы выращиваются на одной и той же площади в течение 2-3 лет. При этом смыкание сеянцев происходит только в строчках, а межстрочные пространства остаются открытыми для сорняков. Всходы древесных, особенно хвойных пород, характеризуются низкой энергией роста. Последнее способствует зарастанию лесных питомников сорной растительностью. Особо следует отметить, что в результате длительной борьбы за существование сорные растения приобрели способность выживать в условиях интенсивного возделывания почвы и успешно конкурировать с культурными растениями (Бабич, Нечаева, 2009).

Отличаясь быстрым ростом и развитием, по сравнению с древесными сеянцами, травянистая сорная растительность успешно конкурирует с ними за воду, элементы питания и свет. В результате замедляется рост выращиваемого посадочного материала. Сильная конкуренция со стороны сорной растительности приводит к изреживанию посевов, что снижает, в конечном счете, выход стандартного посадочного материала с единицы площади (Новосельцева, Смирнов, 1983; Якимов и др., 2007; Майсеенок и др., 2013).

Многие сорные растения являются промежуточными хозяевами грибов - патогенов, а застой воздуха под пологом сорняков способствует развитию грибных заболеваний посадочного материала (Майсеенок, Мороз, 2012). При выращивании посадочного материала на лесных питомниках необходимо учитывать, что на борьбу с сорной растительностью приходится до 70% затрат (Мартынов и др., 2008).

На вырубках ограничение отрицательного влияния живого напочвенного покрова создает благоприятные условия для роста и развития выращиваемых пород и обеспечивает формирование высокопродуктивных лесных

насаждений требуемого породного состава. Только за счет подавления травянистых сорняков прирост в лесных культурах увеличивается по диаметру на 30 - 50, по высоте - на 20% (Мартынов, 1988).

В настоящее время имеется целый ряд рекомендаций по применению значительного количества гербицидов, относящихся к самым различным классам органических соединений, в лесных питомниках, для ухода за лесными культурами и насаждениями естественного происхождения (Применение гербицидов ..., 2005; Егоров и др., 2005; Трофимов, 2006; Егоров, Жигунов, 2009; Каталог ..., 2009).

Особо следует отметить, что практически все современные гербициды малотоксичны к теплокровным организмам. В частности, за последние 20 лет средняя токсичность применяемых гербицидов снизилась в 1,8 раза, средние дозы - в 16 раз, а комплексный показатель - индекс токсикологической нагрузки - в 23 раза (Красновидов и др., 2000).

К наиболее эффективным, универсальным и экологически безопасным гербицидам относятся препараты на основе глифосата. Последние обладают широким спектром действия на многолетние и однолетние сорняки, а также листовенные древесные и кустарниковые породы. Эти препараты по данным ряда авторов (Шутов и др., 1967; Красновидов и др., 2000; Чижов, 2005) не накапливаются в почве, воде и растениях и быстро разлагаются в естественной среде.

О низкой токсичности новых поколений гербицидов и арборицидов свидетельствуют исследования, выполненные в ряде зарубежных стран (Allison, Joyce, 1974; Zitzewitz, 1976; Barring, 1979; Atkinson, 1985; Bouchard et al., 1985; Eijsackers, 1985; Lind - Hoje, 1985; Sullivan, 1985). Проведенными исследованиями установлено, что наиболее перспективными для применения в лесном хозяйстве являются глифосат и его аналоги, а также вельпар. Использование в качестве гербицидов и арборицидов данных препаратов на разных этапах лесовыращивания обеспечивает получение высокого лесоводственного эффекта

и надежную избирательную деятельность. Глифосат обеспечивает комплексную защиту посевов и посадок ели от сорняков и поросли лиственных пород. Вельпар решает проблему ухода за сосной обыкновенной на всех этапах ее выращивания - в питомниках, лесных культурах и в молодняках естественного происхождения.

В то же время точка зрения на применение гербицидов не однозначна. В частности, некоторые авторы отмечают (Крафте, Роббинс, 1964; Бельков и др., 1973), что регулярное применение одних и тех же гербицидов на лесных питомниках приводит к повышению устойчивости некоторых сосняков к данным препаратам. Исследования, выполненные В.Г. Лузановым с соавторами (Лузанов, Чижов, 1982; Лузанов и др., 1983), показали, что использование длительное время триазиновых гербицидов на лесных питомниках привело к повышению обилия куриного проса, а также щетинников зеленого и сизого. Последние вызывают необходимость поиска новых видов гербицидов (Дергачев, Дробышев, 2006).

Особо следует отметить, что ряд гербицидов опасен как для сеянцев, так и для теплокровных организмов (Кокс, 2000).

Сложность применения гербицидов объясняется тем, что их эффективность определяется целым рядом факторов. В частности, различной устойчивостью однолетних и многолетних сорняков, а также разных видов растений в каждой из этих групп. Важное значение имеет также время внесения гербицида, его доза, тип почвы и т.д. (Дробышев, Дергачев, 2006; Наукович, Носников, 2012).

В условиях района исследований (ковыльная степь Северного Казахстана) должен абсолютно доминировать искусственный метод лесоразведения. Лесные культуры, как правило, создаются чистыми, почва во многих случаях обрабатывается сплошь, что вызывается недостатком влаги и высокой конкурентной способностью степного комплекса растительности. До настоящего времени имеется относительно небольшое количество научных работ,

связанных с изучением строения, роста, продуктивности, а также особенностей ведения лесоводственных мероприятий в искусственных насаждениях степной зоны Северного Казахстана.

При выращивании искусственных насаждений особое значение приобретает густота посадки. Не случайно, данному вопросу уделено внимание в огромном количестве научных работ (Нартов, 1756; Болотов, 1766; Зябловский, 1804; Жучков, 2004; Маленко, 2012; Усольцев, Маленко, 2014 а, б). Общепризнанным является вывод о том, что оптимальная густота должна дифференцироваться на зонально-типологической основе (Исаченко, 1949; Колпиков, 1960; Афанасьев, 1963; Фильрозе, 1963; Савич и др., 1978; Бузыкин и др., 2002; Маленко, 2012). Однако, если В.Н. Сукачев (1927, 1941, 1953), В.П. Кушниренко (1928) и К.М. Завадский (1957) повышенную густоту древостоев объясняют адаптационной реакцией древостоев к экстремальным эдафическим условиям, то Г.Н. Высоцкий (1908), С.Я. Краевой (1967) и ряд других авторов придерживаются противоположной точки зрения. В частности, И.С. Крепкий (1982), Е.Н. Савин (1983), В.С. Габай (1984) и М.Д. Утешкалиев (2007) перспективным способом решения проблемы повышения устойчивости защитных лесных насаждений в жестких природно-климатических условиях считают увеличение площади питания. Последнее объясняется определяющей ролью обеспеченности деревьев необходимым запасом почвенной влаги.

Положения, выдвинутые Г.Ф. Морозовым (1928) о необходимости увеличения густоты создаваемых искусственных насаждений с ухудшением условий местопроизрастания были поддержаны последующими исследованиями (Головянко, 1940; Исаченко, 1949; Тимофеев, 1963; Рубцов, 1964; Огиевский, 1966; Сидоров, 1970; Грибанов, 1974; Миронов, 1977; Бирюкова и др., 1989; Зюзь, 1990).

Итогом исследований явилось установление следующих диапазонов оптимальной начальной густоты: в зоне хвойно-широколиственных лесов от 2,5 (Исаченко, 1949) до 4-5 (Кондратьев, 1959), в зоне широколиственных лесов

от 2,5 до 7,5 (Савич и др., 1978), в лесостепи - 15-20 (Рубцов, 1957), а в сухой степи - 30-40 (Годнев, 1957) и даже 100 тыс. экз./га (Нестеров, 1949).

Поскольку биологические особенности различных видов древесных пород существенно различаются, лесоводы издревле использовали при лесоразведении интродуценты. Интродукция растений (от лат. Introduction - введение), т.е. перенос в какую либо страну, область или район растений (родов, видов, подвидов, сортов, форм) ранее здесь не произрастающих (Данченко А.М., Данченко М.А., 2001).

Интродуцированный, или чужеродный вид (от англ. Introduced species) - организм некоренной, несвойственный для данной территории, преднамеренно или случайно завезенный на новое место в результате человеческой деятельности.

О важной роли интродукции растений для человечества свидетельствует тот факт, что подавляющее большинство культурных растений интродуцировано из других районов и даже континентов. Немаловажную роль играет интродукция в повышении продуктивности лесов, создании рекреационных лесов, садов и парков. По данным ряда авторов (Писаренко, Мерзленко, 1990; 1991; Болотов, 1992; Луганский и др., 1995; Гусев, 2011) создание лесных культур из быстрорастущих высокопродуктивных интродуцентов обеспечивает повышение продуктивности лесов и снижение оборота рубки.

В то же время часто интродуцированные виды способны существенно изменить сложившуюся экосистему региона и стать причиной сокращения или даже вымирания отдельных видов местной флоры и фауны (Черкас, Морозов, 2012). В частности, по данным ряда авторов (Сиротин, Углянц, 1988; Дворак и др., 2006) в Беловежской пуще дуб красный (*Quercus robur* L.) успешно внедряясь в лесные сообщества, создает реальную угрозу вытеснения отдельных видов коренной флоры.

В научной литературе накоплено большое количество работ положительно оценивающих использование интродуцентов при искусственном лесо-

восстановлении и лесоразведении. В частности, весьма перспективным оказалось использование сосны горной на Украине на мелких истощенных почвах в сухих условиях. Запас 85-летних древостоев данной породы достигает 405 м³/га, при этом деревья характеризуются повышенной, по сравнению с сосной обыкновенной, смолопродуктивностью (Юськевич, 2000; Скробач и др., 2003).

Общеизвестным является факт высокой перспективности использования лиственницы Сукачева на высокотрофных почвах за пределами ее естественного ареала. В частности, созданная из лиственницы Сукачева Линдуловская роща под Санкт-Петербургом имеет запас более 1500 м³/га (Писаренко, Мерзленко, 1990), при высоте отдельных деревьев 41-42 м (Редько, 1984). В Орловской области запас искусственных древостоев лиственницы Сукачева в 60-80-летнем возрасте достигает 650-850 м³/га (Гладышевский, 1959) при высоте наиболее крупных деревьев 29-33 м и диаметре на высоте 1,3 м - 31 см.

Перспективность выращивания искусственных насаждений из лиственницы отмечалась в Финляндии (Туймала, 1993), в Белоруссии (Мирон, 1951; Нестерович, 1960; Голод, 1983; Багинский, 1984; Крук и др., 2008; Лапицкая, 2008; Ковалевич и др., 2013; Федорук, 2013) в центральной европейской части РФ (Тимофеев, 1961; 1977; Поляков, 1981а, б; Бабич и др., 2012) в Среднем Поволжье (Мурзов и др., 1976; Мурзов, Дерюга, 1977) и в других районах.

Основными причинами неудач внедрения интродуцентов Н.И. Булко (2003) считает следующие:

- схемы смешения с местными породами подбираются без учета внутривидовых эколого-физиологических особенностей древесных пород в разные периоды их развития;
- несвоевременное проведение уходов за интродуцируемыми породами и предпочтительный уход за местными породами во время осуществления рубок ухода на участках насаждений с интродуцентами;
- отсутствие в Наставлениях по лесовосстановлению и рубкам ухода разделов, регламентирующих работу с интродуцентами.

Значительные трудности возникают и при размножении интродуцентов. В частности, Г.А. Холопук и В.И. Торчик (2013) отмечают, что вегетативное размножение псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco) путем черенкования в условиях Беларуси малоэффективно, поскольку укореняемость черенков не превышает 13%. При этом размножение указанной породы прививкой в ряде случаев позволяет добиться 100% результата. Последнее особенно четко проявляется при использовании материала, сертифицированного на предмет совместимости прививаемых компонентов (Rou R. Silen, 1979; Copes, 1982).

Кроме того, при создании искусственных насаждений из древесных пород интродуцентов очень важно учитывать их совместимость при совместном произрастании. Так, при введении сосны горной (*Pinus mugo* Turra) в уже существующие городские посадки в Санкт-Петербурге зафиксирован (Герасимов, 2000) факт искривления ветвей, вызванный сосновым вертуном (*Melampsora Pinitorqua* Rostr.). Отмеченная зависимость объясняется тем, что первая и вторая стадии этого разнохозяйственного паразита проходит на сосне, а вторая и третья - на осине и тополях, поэтому для успешного произрастания сосны рекомендуется удаление тополей.

Перспективность интродуцента, как правило, оценивается в сравнении с другими интродуцентами или с местной замещаемой древесной породой. Проблема прогноза успешности интродукции довольно сложна. Предварительная прогнозная оценка выживания интродуцентов в новых условиях, как правило, проводится по методу климатических аналогов (Mayr, 1906). В то же время, помимо климатических факторов, важное значение при интродукции древесно-кустарниковых видов имеют эдафические условия.

К сожалению, использование математических моделей при теоретических расчетах комплексной оценки адаптивных возможностей интродуцированных растений, пока не дает достаточно надежных результатов (Лапин, Сиднева, 1973; Некрасов, 1973; Болотов, 1976).

Территория Северного Казахстана, где проводились наши исследования, включает Северо-Казахстанскую, Павлодарскую, Акмолинскую и Костанайскую области. Вопросами привлечения новых видов в этом регионе стали заниматься в конце 18 начале 19 веков. Отправной точкой для интродукции древесных растений послужил съезд лесных работников Омского управления государственных имуществ (Рубиник, 1974).

Длительные исследования по интродукции древесных растений на территории Северного Казахстана проводятся в Боровской лесной школе (ныне Колледж экологии и лесного хозяйства), где в 1898 г. на базе лесного питомника был заложен дендросад. Небольшие дендрологические сады в 1900-1905 гг. были заложены на территории современных Айыртауского, Зерендинского, Арык-Балыкского и Орлиногорского лесхозов (Кокчетавская область). В 1912 г. был заложен Ботанический сад в г. Петропавловске.

Всплеск интереса к интродукции древесных растений возник во второй половине XX столетия. С 1960 г. вопросами интродукции деревьев и кустарников в Северном Казахстане и их введения в культуру и озеленение населенных пунктов с целью повышения биоразнообразия занимались И.С. Спиглазов, З.А. Смирнова, Г.С. Бозрикова, С.В. Маловик, О.П. Свистунова, А.И. Смирнов, А.И. Верзунов, Н.К. Чеботько и др.

Некоторые итоги оценки перспективности древесных интродуцентов на территориях арборетума и дендропарка КазНИИЛХА освещены в работе Г.С. Бозриковой (1972). В дальнейшем работы по интродукции древесных и кустарниковых видов были продолжены А.И. Верзуновым, С.В. Маловик, Н.К. Чеботько, Я.А. Крековой.

Показателем крупномасштабности исследований перспективности древесно-кустарниковых интродуцентов на базе арборетума и дендропарка КазНИИЛХА может служить тот факт, что за период с 1960 по 2006 гг. здесь было испытано более 2000 видов и сортов деревьев и кустарников (Верзунов, Маловик, 2007). В дендропарке и арборетуме в настоящее время произрастает

около 800 видов и сортов растений, родиной которых является Северная Америка, Сибирь, Европа, Дальний Восток, Средняя Азия, Японо-Китайский регион и другие. Растения, произрастающие в коллекциях КазНИИЛХА, относятся к 29 семействам и насчитывают 76 родов.

Основная масса испытываемых интродуцентов вступила в возраст спелости. В частности, на территории арборетума и за его пределами встречается самосев многих видов деревьев и кустарников из 37 родов (Чеботько, 2012).

Определяющим фактором перспективности интродуцентов в жестких климатических условиях Северного Казахстана является их устойчивость. Под последней нами понимается свойство растительного организма сохранять свои функции при кратковременном воздействии на него одного или нескольких отрицательных факторов (Савельева, 1975).

Выполненные исследования показали высокую эффективность использования древесных и кустарниковых интродуцентов при озеленении (Обезинская и др., 2013; Крекова и др., 2015), а также в защитном лесоразведении (Верзунов и др., 1974; Верзунов, 1980; Бозриков, Данчев, 1984; Усольцев, 2014).

Исследования, выполненные сотрудниками ВНИАЛМИ (Манаенков, 1993), показали, что в условиях сухой степи Западного Казахстана 25-45% бугристо-котлованных песков может быть занято высокопродуктивными древесными насаждениями и 15-25% плодово-ягодниковыми, техническими кормовыми и другими кустарниками.

В то же время, несмотря на значительный потенциал, большинство видов древесных и кустарниковых интродуцентов не нашло широкого применения в лесокультурной практике. Последнее обусловлено недостаточной информированностью лесоводов и лесопользователей о достижениях науки, а также спецификой почвенных условий конкретных участков лесокультурного фонда даже в пределах одного района. Последнее свидетельствует о целесообразности продолжения исследований в данном направлении.

Выводы

1. При искусственном лесоразведении первостепенное значение имеет соотношение тепла и влаги. Недостаток последний приводит к усилению конкурентной борьбы между компонентами насаждения, видами и индивидуумами растений и даже гибели, как отдельных деревьев, так и древостоев.

2. Одним из путей снижения расхода воды при искусственном лесоразведении является борьба с травянистой растительностью. В целях минимизации расходов при этом могут быть использованы различные виды и дозы гербицидов. Однако использование последних требует опытно-производственной проверки в конкретных условиях.

3. Несмотря на длительный опыт лесокультурного производства, до настоящего времени не проанализирована производительность искусственных насаждений из различных видов интродуцентов на почвах различной лесопригодности.

4. В Северном Казахстане накоплен значительный объем экспериментальных данных о перспективности различных видов древесных и кустарниковых интродуцентов. Однако эти данные должным образом не проанализированы и в лесокультурной практике применяется ограниченный перечень видов интродуцентов.

5. Данные о перспективности древесных и кустарниковых видов интродуцентов должны быть адаптированы к конкретным почвенно-климатическим условиям.

2. Природные условия района исследований

2.1. Географическое положение

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Жасыл Аймак» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (РГП «Жасыл Аймак»), где был собран основной объем экспериментальных материалов, расположено на территории Шортандынского, Целиноградского и Аршалынского административных районов Акмолинской области, а также на землях города Астаны.

Территория РГП «Жасыл Аймак» расположена в степной зоне, подзоне сухой типчаково-ковыльной степи. Согласно схемы лесорастительного районирования КазНИИЛХ (1988) район расположения РГП «Жасыл Аймак» относится к провинции остепненных нагорных островных и равнинных сосновых и березово-осиновых лесов, к району сухостепных сосняков Баяно-Каркаралинских низкогорий, подрайону Ерейментауских остепненных березовых и ольховых лесов с остаточными сосняками.

Согласно схемы лесорастительного районирования лесов Республики Казахстан (Гудочкин и др., 1968) район проведения исследований относится к Северо-Казахстанской лесорастительной провинции, Кокчетаво-Целиноградскому району, мелкосопочному лесостепному, Целиноградскому подрайону сосновых, березовых, осиновых и ольховых лесов. При этом в соответствии с лесорастительным районированием, уточненным сотрудниками ООО «КазНИИЛХА (Основные положения ..., 1985), район расположения РГП «Жасыл Аймак» относится к провинции остепненных нагорных островных и равнинных сосновых и березово-осиновых лесов, к району сухостойных сосняков Баяно-Каркаралинских низкогорий, подрайону Ерейментауских остепненных березовых и ольховых лесов с остаточными сосняками.

2.2. Климат

Климат района исследований резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет 1,4⁰С. Зима характеризуется устойчивой морозной погодой. Средняя температура наиболее холодных месяцев, января и февраля, составляет -15⁰С. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает -49⁰С. Средняя температура зимних месяцев отличается большой неустойчивостью и в отдельные годы средние показатели отличаются от нормы на 7 - 8⁰С.

Для района характерны значительный дефицит влажности, суровые малоснежные и продолжительные зимы, сильные ветры, резкие смены температур в течение суток. Нередко отмечается повышение температуры, вызванное вторжением на территорию исследований теплых потоков воздушных масс с юга, в результате чего в зимние месяцы наблюдаются оттепели.

Средние даты перехода температур воздуха через 0⁰С наступают весной 7 - 12 апреля, осенью - 25 октября. Первые заморозки в среднем наблюдаются 1 - 26 сентября, последние - 18 мая - 3 июня. Общая продолжительность безморозного периода составляет 130 - 150 дней. Для весны характерно быстрое нарастание тепла.

Самый теплый месяц года - июль, когда абсолютный максимум температур достиг 42⁰С (табл. 2.1).

Таблица 2.1 - Основные климатические показатели района исследований

Наименование показателя	Значение показателя
1	2
Температура воздуха, ⁰ С:	
- средняя	1,4
- абсолютная максимальная	+42
- абсолютная минимальная	-47
Количество осадков в год, мм	300
Продолжительность вегетационного периода, дней	130-150
Последний заморозок весной, дата	14.05
Первый заморозок осенью, дата	15.09
Среднее замерзание рек, дата	20.11
Среднее начало паводка, дата	20.04

1	2
Снежный покров:	
- мощность, см	25
- время появления, дата	26.10
- время схода в лесу, дата	04.04
Глубина промерзания почвы, см	105
Направление преобладающих ветров по сезонам года, румб:	
- зима	ЮЗ
- весна	З
- лето	СЗ
- осень	ЮЗ
Средняя скорость преобладающих ветров по сезонам года, м/с	5,5
- зима	5,3
- весна	5,5
- лето	4,3
- осень	5,1
Относительная влажность воздуха, %	70

Средняя температура воздуха в засушливой степи составляет 19,6 - 20,1⁰С. В теплое время года нередко бывают атмосферные засухи. В каждом десятилетии продолжительные засухи повторяются 3-4 года. Наряду с ними в апреле-сентябре наблюдаются суховеи, при которых среднесуточная температура воздуха превышает 23⁰С, при относительной его влажности ниже 30%.

Среднемесячные величины относительной влажности воздуха достигают своих минимальных (54 - 56%) значений в мае-июне, максимальных (83 - 84%) - в зимний период. Количество дней с влажностью воздуха менее 30% составляет около 30 в год. Низкая влажность воздуха и высокая его температура, вызванные частыми атмосферными засухами, обуславливают снижение запасов влаги в почвах до уровня, недоступного для растений. Последнему во многом способствует повышенная транспирация влаги растениями при высоких температурах воздуха и особенно при суховеях.

Ветровой режим на территории района исследований характеризуется преобладанием в течение года ветров юго-западного направления. Средняя годовая скорость ветра 3 - 5 м/с. Около половины суховейных ветров наблюдается при скорости 7-12 м/с и относительной влажности воздуха менее 20%. Зимний период характеризуется повышенной скоростью ветра по сравнению

со среднегодовой, что способствует возникновению метелей и буранов. Наибольшее количество дней с метелями наблюдается с февраля по март. В этот период скорость ветра часто превышает 15 м/с, достигая в отдельных случаях ураганной силы (более 30 м/с).

Определяющим фактором лесоразведения в районе исследований является влага. Годовая сумма осадков на территории района исследований составляет в среднем 300 мм (табл. 2.1). При этом за теплый период выпадает в среднем 219 мм, что составляет 70% от их среднегодового количества. Большая часть летних осадков выпадает в июне-июле, а зимних - в ноябре-декабре. Летние осадки чаще всего носят ливневый характер, сопровождаются грозами и градом.

Первый снег выпадает во второй-третьей декаде октября. Продолжительность периода со снежным покровом в среднем составляет около 150 дней. В ранние весны снежный покров исчезает уже в конце марта, а при затяжных - в мае. Наибольшей величины снегозапасы достигают обычно в первой-второй декаде февраля. Средняя высота снежного покрова 25 см. Однако, она варьируется в отдельные годы от 10 до 45 см. Средняя глубина промерзания почвы составляет 1,3 м (0,8 - 1,5 м). К моменту снеготаяния почва полностью не оттаивает и поэтому не принимает весь резерв снеговых вод, которые поверхностным стоком концентрируются в западинах.

В целом можно отметить, что климатические условия района исследований для произрастания древесной растительности являются жесткими. В летний период испаряемость намного превосходит количество выпадающих осадков, что определяется засушливыми условиями. Засушливые периоды опасны тем, что в конце их возникает суховейная погода с частыми пыльными бурями. Последние иссушают почву, обезвоживают растения, засыпают их частицами почвы. Отрицательное действие на древесно-кустарниковую растительность оказывают также поздние весенние и ранние осенние заморозки, которые повреждают молодые и неодревесневшие побеги и верхушечные почки.

Начало лесокультурных работ совпадает с датой полного оттаивания почвы. Высокие максимальные весенне-летние температуры воздуха, вместе с почвенной засухой, резко снижают приживаемость и сохранность молодых посадок. Быстрое повышение температуры воздуха весной, а также интенсивное расходование почвенной влаги, диктуют необходимость проведения в короткие сроки лесокультурных работ и работ на лесных питомниках.

Зимние метельные ветры уносят снег с открытых мест. Обнаженная почва глубоко промерзает, создавая угрозу для корневых систем растений. Последнее вызывает необходимость проведения снегозадержания.

2.3. Рельеф и почвы

Согласно схеме геоморфологического разделения район проведения исследований находится в пределах Центрального Казахстанского мелкосопочника. Территория района исследований представляет собой слабоволнистую равнину с явно выраженной депрессией. Депрессии представляют собой озера, западины с солеными и пресными водами, местами заросшие лугово-болотной растительностью. Наряду с глубокими западинами и котловинами широкое распространение имеют незначительные по площади микропонижения и микроповышения, которые встречаются повсеместно, придавая пятнистый характер степи. Местами равнинность нарушена холмами и сопочными возвышенностями, вытянутыми в северо-восточном направлении.

Мелкосопочные участки встречаются в северо-западной части района исследований. Сопки невысокие с округлыми очертаниями вершин. Межсочные понижения представляют собой замкнутые вогнутые равнины.

Пойма р. Есиль хорошо выражена на правом берегу. Ширина ее колеблется от 1 - 2 до 3 - 4 км. Рельеф - выровненная поверхность с хорошо выраженными западинами, протоками, старицами.

Разнообразие форм рельефа оказывает существенное влияние на формирование типов и разновидностей почв и обуславливает высокую комплексность почвенного покрова.

Почвообразующие породы тесно увязаны с геологическим строением и геоморфологией территории. Так, почвообразующие породы, образовавшиеся из песчаников, гранитов, конгломератов характеризуются легким мехсоставом, иногда слабозасолены, а образовавшиеся в результате разрушения глин, глинистых сланцев, известняков, мергелей, отличаются тяжелым механическим составом и засолением. Кроме того, пониженные участки, западины могут получать дополнительное засоление за счет поступления солей с окружающих их возвышенностей или из-за более близкого залегания минерализованных вод. Наибольшее распространение получили покровные суглинки и элювиально-делювиальные отложения.

Территория предприятия расположена в степной зоне каштановых почв в подзоне темно-каштановых, зональными почвами являются темно-каштановые. Кроме них широкое распространение получили интразональные почвы: лугово-каштановые, лугово-болотные солонцы, солончаки, обязанные своим формированием неглубокому залеганию грунтовых вод, наличию понижений, западин и впадин.

Засоленные почвообразующие породы обусловили засоление значительных площадей почвенного покрова в той или иной степени.

По глубине залегания солевых горизонтов на обследованной территории выделены:

- солончаковые – 0 - 30 см;
- солончаковатые – 30 - 80 см;
- глубокосолончаковатые – 80 - 150 см;
- глубокозасоленные – более 150 см почвы.

По степени засоления выделены слабо, средне, сильно и очень сильно-засоленные почвы.

Наиболее распространенные типы засоления: хлоридно-сульфатные, сульфатные, реже хлоридные, сульфатно-содовые.

В районе исследований солонцеватые в разной степени почвы, содержащие поглощенный натрий в количестве 3 - 5% от емкости поглощения у слабосоленцеватых, 5 - 10% - у среднесолонцеватых, 10 - 15% - у сильносоленцеватых.

Такое разнообразие типов почв и их разностей на фоне сложного рельефа обусловили неоднородность и пестроту почвенного покрова. Это проявляется в том, что в основном почвы встречаются не однородными массивами, а в виде комплексов и сочетаний. При определении комплексов и сочетаний участие каждого компонента выражается в процентах по площади распространения в следующих градациях: до 10, 10 - 30, 30 - 50%.

Наиболее распространены на обследованной территории темно-каштановые почвы. Они формируются на холмисто - увалистых и останцевых равнинах и характеризуются малой (30 - 35 см) мощностью гумусового горизонта, карбонатность всего профиля с хорошо выраженным карбонатным (очень плотным в сухом состоянии) горизонтом на глубине 40-60 см. В профиле засоленных темно-каштановых почв наблюдаются соли в виде точек, прожилок, а в солонцеватых выделяется плотный, глянцевый, глыбистый, глыбасто - комковатый, комковатый солонцевый горизонт.

По механическому составу почвы встречаются легко-, средне-, тяжело-суглинистые, очень редко глинистые разности.

Лугово-каштановые почвы формируются по пониженным формам рельефа в условия избыточного поверхностного или грунтового увлажнения (грунтовые воды на глубине 4 - 6 м). Отличаются от темно-каштановых большей мощностью гумусового горизонта более темной его окраской, промытостью от карбонатов. Среди них также широко распространены засоленные и солонцеватые разности. По механическому составу в основном почвы средне- и тяжелосуглинистые.

Луговые почвы наибольшее распространение получили в пойме р. Есиль, а также встречаются по озерным террасам, по глубоким понижениям.

Формирование этих почв связано с близким от поверхности залеганием грунтовых вод (2 - 3 м).

Для них характерен довольно мощный (до 100 см) темноокрашенный гумусовый горизонт. Карбонаты залегают ниже гумусового горизонта.

Встречаются и засоленные в разной степени почвы и солонцеватые. По мехсоставу средне- и тяжелосуглинистые, реже глинистые.

Лугово-болотные почвы распространены повсеместно по территории по впадинам, глубоким западинам. Но основные их площади находятся на территории, примыкающей к Талдыкольскому накопителю. Их формирование связано с близким (1 - 2 м) залеганием грунтовых вод и длительным избыточным поверхностным увлажнением.

Характерной особенностью их морфологического строения является наличие на поверхности полуторфянистого слоя, состоящего из полуразложившихся остатков растительности, и резко выраженный горизонт скопления окисных и закисных соединений железа уже в нижней части гумусового горизонта, мощность которого колеблется в пределах 30 - 35 см. Почвы не карбонатны. По механическому составу - тяжелосуглинистые и глинистые. Встречаются средне- и сильнозасоленные разности.

Солонцы встречаются относительно крупными массивами. Повсеместно они представляют основной компонент почвенных комплексов.

В зависимости от условий формирования солонцы подразделяются на три типа: степные или каштановые, лугово-степные или лугово-каштановые и луговые.

По глубине залегания солонцового горизонта на обследованной территории преобладают мелкие солонцы, т.е. солонцовый горизонт находится на глубине 6 - 10 см. Как правило, все солонцы всегда засолены. Встречаются солончаковые и солончаковатые разности. Степень засоления средняя и сильная.

Общим морфологическим признаком солонцов является наличие очень плотного структурного горизонта комковато-глыбистого, столбчатого или

призмовидно-ореховатого, обладающего весьма неблагоприятными водно-физическими свойствами и высокой щелочностью. По мехсоставу солонцы тяжелосуглинистые и глинистые. Солончаки луговые имеют незначительное распространение и, в основном, приурочены к высохшим старицам и глубоким западинам. Формирование их связано с близким залеганием сильноминерализованных грунтовых вод или выходами засоленных почвообразующих пород

По морфологии они близки к луговым засоленным почвам, но в отличие от последних, в большей степени насыщены воднорастворимыми солями (более 1%), начиная с поверхности.

Многочисленными исследованиями (Рекомендации ..., 2011, Азбаев, 2012; 2014; Азбаев и др., 2013 а, б) все многообразие почвенных разностей района исследований с учетом физико-механического состава, степени засоления, солонцеватости, влагообеспеченности, уровня залегания грунтовых вод и опыта выращивания древесных растений разделены на четыре группы лесопригодности:

I группа - Лесопригодные почвы, не содержащие угнетающих концентрации легкорастворимых солей до 1,5 м и токсических - до 2,0 м, с корнедоступными (1 - 3 м) пресными и слабоминерализованными грунтовыми водами (до 3 г/л).

В данную группу отнесены почвы различных генетических типов (чернозёмы южные, темно - каштановые, лугово - черноземные, лугово - каштановые, луговые) не солонцеватые, слабосолонцеватые, не засоленные, глубококслабозасоленные, глубосреднезасоленные с содово - сульфатным и сульфатным типами засоления, а также их комплексы с нелесопригодными почвами до 10% от площади участка.

Эти почвы пригодны для выращивания ценных и быстрорастущих древесных пород: сосны обыкновенной, березы повислой, лиственницы сибирской, ели сибирской, липы мелколистной, ивы ломкой, тополя гибридного, черемухи виргинской и др.

На автоморфных почвах первой группы целесообразно создавать насаждения из более засухоустойчивых пород, на полугидроморфных и гидроморфных - из влаголюбивых.

Сосна обыкновенная плохо переносит солонцеватость по сравнению с лиственницей и березой (Верзунов, 1999). Насаждения из сосны обыкновенной необходимо создавать на несолонцеватых, некарбонатных почвах легкого механического состава.

II группа - Ограниченно - лесопригодные почвы - не солонцеватые, не засоленные, содержащие до 80 см угнетающие концентрации легкорастворимых солей для солевыносливых пород в слое 80-150 см, токсические

- глубже 150 см, с корнедоступными грунтовыми водами средней степени минерализации (3 - 10 г/л).

Во вторую группу включены:

- черноземы южные, темно - каштановые глубокослабосолончаковатые с хлоридным и хлоридно - сульфатным типами засоления, глубокосолончаковатые с сульфатным и содово - сульфатным засолением, глубоко - средне - и сильнозасоленные,

- лугово - чернозёмные, лугово - каштановые и луговые глубокосреднесолончаковатые, глубоко - средне и сильнозасоленные;

- комплексы с нелесопригодными почвами и сочетания с почвами III группы до 30 - 50% от площади участка;

- неполноразвитые (среднепрофильные) с выходами коренных пород на дневную поверхность до 30% от площади участка.

Почвы второй группы пригодны для выращивания насаждений из засухоустойчивых и солевыносливых древесных и кустарниковых видов: вяза обыкновенного, клена ясенелистного, клена татарского, яблони сибирской, груши лесной и др. Насаждения на ограниченно - лесопригодных почвах будут иметь меньшую продуктивность и долговечность.

Ш группа - Условно - лесопригодные почвы, в которых при различной степени солонцеватости засоление в слое 0 - 30 см отсутствует, допустимые и угнетающие концентрации легкорастворимых солей отмечаются на глубине 30 - 80 см, токсические - глубже 80 см.

К этой группе отнесены:

- черноземы южные, темно - каштановые слабосолончаковатые, глубокосолончаковатые с хлоридным и сульфатно - хлоридным типом засоления, глубоко - сильносолончаковатые;

- лугово - черноземные, лугово - каштановые, луговые солончаковатые, глубокосолончаковатые с хлоридным и сульфатно - хлоридным засолением, глубокосильносолончаковатые;

- комплексы с нелесопригодными почвами до 30% от площади участка.

Почвы данной группы пригодны для выращивания наиболее солевыносливых и солеустойчивых древесных и кустарниковых пород: лоха узколистного, ясеня зеленого, акации желтой, жимолости татарской, смородины золотой и др.

При высоком уровне агротехники на условно - лесопригодных почвах возможно создание относительно устойчивых насаждений.

IV - группа - Нелесопригодные почвы характеризуются отрицательными лесорастительными свойствами, содержат легкорастворимые соли в угнетающих и токсических количествах с поверхности: солончаки, слабо, – средне- и сильносолончаковые, автоморфные почвы солончаковатые, полугидроморфные и гидроморфные сильносолончаковатые, сильносолонцеватые, солонцы и комплексы лесопригодных почв с нелесопригодными до 50%, малоразвитые (мелкопрофильные), выходы скальных пород больше 30%, лугово - болотные бессточных котловин, длительный период затапливаемых талыми водами.

Корнедоступные грунтовые воды имеют сильную степень минерализации (более 25 г/л).

На нелесопригодных почвах культуры гибнут в первые же годы после посадки или не приживаются совсем.

2.4. Гидрология

Гидрологическая сеть района исследований представлена Вячеславским водохранилищем, реками Есиль, Нура, Силети, каналом Нура - Есиль и озерами Майбалык, Барлыколь, Сары - Оба.

Основной водной магистралью является р. Есиль, которая пересекает территорию района исследований с юго-востока на северо-запад. Ширина р. Есиль на территории РГП «Жасыл Аймак» колеблется от 12 до 20 м, глубина основного русла р. Есиль до 2 м. Незначительное понижение Западно - Сибирской низменности обуславливает медленное течение р. Есиль и ее весьма большую извилистость.

Основной фазой режима реки является резко выраженное весеннее половодье, вслед за которым наступает глубокая межень. Продолжительность половодья составляет от 21 до 41 дня. Подъем уровня воды во время весеннего половодья на р. Есиль в районе г. Астаны от 1,1 до 6,8 м. В многоводные весны происходит выход воды на пойму (в среднем 1 раз в 10 - 12 лет). Глубина затопления поймы в прирусловой части составляет 0,4 - 0,6 м.

Вячеславское водохранилище расположено в долине р. Есиль. Это водохранилище является транзитным, так как через него проходит вся вода р. Есиль. Водоохранилище используется для обеспечения хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения г. Астаны.

Кроме р. Есиль в районе исследований имеется ряд открытых водоисточников естественного и искусственного происхождения: р. Саркырама, старица Карасу, Соленая Балка, канал Нура - Есиль, Талдыкольский накопитель - испаритель, водоотстойники и множество заболоченных озер.

Наличие водных источников и ровный рельеф местности обуславливают на значительной части территории исследования подтопление - периодическое

повышение уровня грунтовых вод. Основными источниками подтопления, вызывающими заболачивание и вторичное засоление, является Талдыкольский накопитель - испаритель и весенние паводки р. Есиль.

Поверхность района исследований осложнена наличием большого количества блюдцеобразных понижений глубиной 1,0 - 1,5 м и диаметром 50 - 400 м. Данные понижения, накапливая поверхностный сток, являются постоянным источником обводнения грунтов. Заболачивание понижений связано с плохой дренированностью территории, выравненностью поверхности и практически отсутствием стока.

Уровень грунтовых вод тесно связан с количеством выпадающих осадков и глубиной залегания водоупоров. Глубина залегания грунтовых вод колеблется на повышенных участках от 5 до 10 м, на пониженных, в непосредственной близости от озер и болот, 1,5 - 5 м. Степень минерализации и химический состав грунтовых вод зависит от почв. Ближе к солончакам вода в верхних слоях солоноватая или соленая, а на участках с хорошим дренажем - пресная.

Минерализация грунтовой воды колеблется от пресной (содержание солей до 1 г/л) до сильной (11 - 15 г/л). Преобладают же слабая и средняя (2 - 3 г/л). По анатомическому составу преобладают хлоридный, сульфатно-хлоридный типы засоления, реже отмечены щелочные типы засоления (хлоридно-содовый, сульфатно - содовый). Среди катионов преобладают натрий и магний, реже кальций и натрий. Озера Майбалык, Барлыколь, Сары-Оба, как и большинство других озер района исследований, соленые, по своему составу - хлоридные.

Пресные воды отмечены по западинам и, видимо, залегают линзами. Засоленные, близко залегающие (до 3 м), грунтовые воды являются постоянными источниками засоления. Последнее обуславливает широкое распространение засоленных почв. На эродированных почвах в большинстве своем грунтовые воды значительно засолены. Образования верховодок не наблюдается,

так как грунты легкого механического состава и атмосферные осадки впитываются почвой.

Выводы

1. Район проведения исследований расположен в степной зоне, подзоне сухой типчаково - ковыльной степи.

2. Согласно схемы лесорастительного районирования территория района исследований относится к провинции остепненных нагорных островных и равнинных сосновых и березово - осиновых лесов, к району сухостойных сосняков Баяно - Каркаралинских низкогорий, подрайону Ерейментауских остепненных березовых и ольховых лесов с остаточными сосняками.

3. Климат района исследований резко континентальный. При абсолютном минимуме температуры воздуха -49°C ее максимум достигал $+42^{\circ}\text{C}$.

4. Для района исследований характерен недостаток влаги при избытке тепла в летние месяцы и частых суховеях.

5. К недостатку климата относятся поздние весенние и ранние осенние заморозки, создающие опасность повреждения побегов и генеративных органов.

6. Территория района исследований представляет собой слабоволнистую равнину с ярко выраженной депрессией.

7. Для района исследований характерно разнообразие почвенных разностей. Все многообразие почв условно можно распределить на четыре группы: лесопригодные, ограниченно - лесопригодные, условно - лесопригодные и не-лесопригодные.

8. Гидрологическая сеть района исследований представлена Вячеславским водохранилищем, реками Есиль, Нура, Силети, каналом Нура-Есиль и озерами Майбалык, Барлыколь, Сары - Оба.

3. Программа, методика, объем выполненных работ

3.1. Цель и программа исследований

Целью наших исследований являлось изучение возможности обогащения ассортимента древесно-кустарниковых видов при искусственном лесоразведении в Северном Казахстане и разработка на этой основе рекомендаций по формированию долговечных, устойчивых насаждений.

В соответствии с целью исследований программа работ по избранной теме состояла из изучения следующих вопросов:

- анализ природных условий района исследований;
- анализ научной и ведомственной литературы по степному лесоразведению;
- анализ лесного фонда района исследований;
- анализ искусственного лесоразведения на территории РГП «Жасыл Аймак»;
- изучение эффективности использования гербицидов при лесоразведении;
- анализ опыта интродукции древесно-кустарниковых видов в арборетуме «Ак Кайын»;
- разработку предложений по расширению ассортимента древесно-кустарниковых видов и совершенствованию лесоразведения в Северном Казахстане.

3.2. Методика исследований

В основу выполненных исследований был положен метод пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки». В натуре пробные площади (ПП) ограничивались с помощью угломерных инструментов визирами, а по углам устанавливались колышки. В случае необходимости ПП разделялись на секции.

Учет деревьев на ПП проводился индивидуально с замером диаметра на высоте 1,3 м. Перечет деревьев производился по ступеням толщины. При этом, если средний диаметр древостоя был выше 20 см, ступень толщины устанавливалась в 4 см, а если средний диаметр древостоя был меньше - ступень толщины устанавливалась в 2 см. Помимо определения диаметра на высоте 1,3 м для каждого дерева устанавливался класс роста и развития по Крафту.

Для определения значения среднего диаметра древостоя элемента леса выполнялись следующие действия:

- с помощью специальных таблиц для деревьев каждой ступени толщины находились площади сечения, в итоге получалась сумма площадей сечения всех деревьев древостоя;

- путем деления полученной суммы площадей сечения на общее количество деревьев определялась площадь сечения среднего дерева;

- по средней площади сечения устанавливался соответствующий ей средний диаметр с помощью специальной таблицы (обратным действием).

Средняя высота древостоя устанавливалась по графику высот для дерева среднего диаметра. График высот строился на основании замеров высот у 15 - 20 деревьев основного элемента леса и 3 - 4 - у сопутствующих древесных пород. Замеры высот модельных деревьев производились с точностью до 0,1 м.

Запас древостоя определялся по сортиментным таблицам для лесов Республики Казахстан (Нормативы ..., 1987 а, б; Сортиментные ..., 1987). В этих таблицах приведены объемы деревьев по ступеням толщины для соответствующих диаметров и высот деревьев. Запас по ступеням толщины получали путем умножения объема дерева в этой ступени на количество деревьев в ней. Сумма запасов по ступеням давала общий запас по каждой породе.

Относительная полнота определялась с помощью специальных таблиц стандартных значений сумм площадей сечений и запасов нормальных древостоев (Справочник ..., 1980; Нормативы ..., 1987 а,б).

Принимая во внимание искусственное происхождение древостоев, в процессе исследований применялись также методические рекомендации В.В. Огиевского и А.А. Хирова (1964) и С.В. Залесова с соавторами (2007).

Исследование строения древостоев по различным таксационным показателям производилось по широко используемым апробированным методикам (Рубцов, 1964; Ипатов, 1974; Успенский, Попов, 1974; Верхунов, 1975; Поляков и др., 1986; Залесов и др., 2002 и др.) путем установления величин варьирования исследуемых показателей с использованием коэффициентов варьирования.

Почвы на ПП изучались по почвенным разрезам с учетом микрорельефа и растительности. Они описывались по генетическим горизонтам по общепринятой методике (Иванова, 1976; Климентьев, 2000). Глубина разреза ограничивается материнской породой или грунтовыми водами. Лицевая и боковые стенки разреза выполняются ровными и отвесными, а со стороны, противоположной лицевой, делаются ступени. Лицевую стенку разреза намечают таким образом, чтобы к моменту описания она была лучше освещена. Описание почвы проводится по лицевой стороне почвенного разреза, предварительно убедившись, что она существенно не отличается от боковых стенок. Мощность каждого горизонта определялась с помощью сантиметровой ленты. По каждому горизонту указывались: индекс и название, цвет, механический состав, структура, сложение, включения, новообразования, влажность, характер перехода в следующий горизонт (Роде, Смирнов, 1972; Зеликов, 1981; Звирбуль, Тимофеев, 1983; Калинин и др., 1991; Бунькова и др., 2011). В конечном итоге, определялся тип, подтип, род, вид и разновидность почвы, направление почвообразовательного процесса.

Перспективность древесных растений, используемых для искусственного лесоразведения, устанавливалась в соответствии с методикой Главного ботанического сада (Куприянов, 2004) модифицированной А.В. Гусевым с соавторами (Гусев и др., 2009; Залесов и др., 2011).

В качестве показателей оценки жизнеспособности растений и перспективности их выращивания были использованы: степень вызревания побегов, зимостойкость, регулярность прироста побегов, способность к генетическому развитию и способы размножения. Оценка перспективности растений производилась на основе бальной системы (табл. 3.1).

Таблица 3.1 - Показатели оценки жизнеспособности растений и их перспективности выращивания

Показатель	Балл
1	2
Степень ежегодного вызревания побегов	
Побеги вызревают на 100 %	20
Побеги вызревают на 75 – 100 %	15-20
Побеги вызревают на 50 – 75 %	10-15
Побеги вызревают на 25 – 50 %	5-10
Побеги вызревают на 0 – 25 %	1-5
Зимостойкость растений	
Повреждений нет	25
Обмерзает не более 50 % длины однолетних побегов	24-20
Обмерзает 60-100 % однолетних побегов	19-15
Обмерзают двулетние и более старые части растений	10
Обмерзает крона до уровня снегового покрова	5
Обмерзает вся надземная часть	3
Растение полностью вымерзает	1
При обмерзании хвои на однолетних побегах до 10 %	Минус 1
При обмерзании хвои на однолетних побегах до 25 %	Минус 2
При обмерзании хвои на однолетних побегах до 50 %	Минус 3
При обмерзании хвои на однолетних побегах до 75 %	Минус 4
При обмерзании хвои на однолетних побегах до 100 %	Минус 5
При обмерзании хвои на однолетних побегах и более старых частях растений, что не приводит к гибели этих частей растений	Минус 10
При обмерзании хвои на однолетних побегах и более старых частях растений, что ведет к гибели этих частей растений	Минус 15
При повреждении у хвойных растений на побегах почек, находящихся на концах побегов (термальных)	Минус 1
При повреждении у хвойных растений на побегах пазушных почек (аксиллярных)	Минус 2
Сохранение габитуса	
Растения сохраняют присущую им форму роста и жизненную форму	10
Растения ежегодно повреждаются факторами среды, но способны восстанавливать присущую им в природе форму роста	5
Растения не сохраняют и не восстанавливают присущую им в природе форму роста	1

1	2
Побегообразовательная способность	
Высокая побегообразовательная способность	5
Средняя побегообразовательная способность	3
Низкая побегообразовательная способность	1
Прирост растений в высоту	
Ежегодный	5
Неежегодный	1
Способность растений к генеративному развитию	
Семена созревают	25
Семена не созревают	20
Растения цветут, но не плодоносят	15
Не цветут	1
Возможные способы размножения растений в культуре	
Самосев	10
Искусственный посев	5
Естественное вегетативное размножение	3
Искусственное вегетативное размножение	2
Повторное привлечение растений извне	1
Шкала интегральной оценки успешности интродукции	
Самые перспективные	91-100
Перспективные	76-90
Менее перспективные	61-75
Малоперспективные	41-60
Неперспективные	21-40
Непригодные	5-20

На основе анализа показателей подсчитывалась интегральная оценка успешности, а виды растений распределялись на 6 классов перспективности (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Шкала интегральной оценки успешности видов для лесоразведения

№ класса	Перспективность	Сумма баллов для цветущих особей
I	Самые перспективные	91 – 100
II	Перспективные	76 – 90
III	Менее перспективные	61 – 75
IV	Малоперспективные	41 - 60
V	Неперспективные	21 – 40
VI	Непригодные	5 – 20

Видовой состав древесно-кустарниковой растительности определялся с использованием различных определителей (Бородина и др., 1966; Петров, Дорожкин, 2002; Алексеев, Связева, 2009; Куликов, 2010 и др.).

При выращивании искусственных насаждений в аридных условиях нельзя не учитывать конкуренцию со стороны живого напочвенного покрова. Наиболее эффективным и экономически выгодным является химический метод борьбы с сорной и нежелательной растительностью, основанный на применении гербицидов. Применение его на всех стадиях лесовыращивания позволяет решить проблему устранения нежелательной растительности с минимальными затратами и при высоком уровне экологической безопасности (Егоров, 2002; Егоров и др., 2009; Егоров, Бубнов, 2013).

Определение эффективности применения гербицидов проводилась в рядах лесных культур. В экспериментах использовалось 4 вида гербицидов (глисол 45, фенизан, раундан 45, фюзилад) по 8 вариантам в 3-кратной повторности. Протяженность обработанного участка по каждому варианту обработки составляла 150 м.

Пробные площади в пределах повторностей были заложены согласно общепринятых апробированных методик (Методика ..., 1990;

Определение засоренности посадок осуществлялось количественным методом (Сорока, Лапковская, 2007). Учетные площадки для определения количества сорняков по вариантам опыта размером 1 м² (1x1 м) каждая закладывалась через равные расстояния в десятикратной повторности по каждому варианту опыта. Сорняки учитывались перед обработкой гербицидами и через 25-30 дней после обработки. Эффективность использования гербицидов для борьбы с сорняками устанавливалась по разности погибших экземпляров на опытных и контрольных участках.

При обработке материалов широкое применение получили методы с использованием ПЭВМ. Следует отметить, что использование ЭВМ при исследовании хода роста и построения математических моделей уже довольно

давно применяется как в нашей стране, так и за рубежом (Assmann, 1962; Assmann, Franz, 1967; и др.). В процессе обработки материалов применялись различные программы для математических, статистических расчетов и построения графиков. Использовались следующие пакеты программ: Microsoft Excel 2000, Statistica 5.773, SPSS 8,0 for Windows. Статистическая обработка собранного материала производилась в соответствии с методами, применяемыми в биологии и лесоведении (Василевич, 1969; Зайцев, 1984).

3.3. Объем выполненных работ

В процессе выполнения программы исследований было заложено 39 пробных площадей по изучению основных таксационных показателей насаждений разного состава и возраста. Обмерено 615 модельных деревьев для установления средней высоты древостоев. Проанализирован лесной фонд РГП «Жасыл Аймак», а также эффективность искусственного лесоразведения на почвах различной лесопригодности.

Исследована эффективность использования при лесоразведении четырех видов гербицидов по восьми вариантам опыта в 3-кратной повторности.

Изучен опыт интродукции древесных пород в арборетуме «Ак кайын» за 13-летний период. В соответствии с методикой Главного ботанического сада установлена перспективность использования при озеленении и лесоразведении более 130 видов, форм, сортов и гибридов древесных растений.

Разработаны предложения по расширению ассортимента древесно-кустарниковых видов и совершенствованию лесоразведения в Северном Казахстане.

4. Рост лесных насаждений на почвах разной лесопригодности

4.1. Современная характеристика лесного фонда РГП «Жасыл Аймак»

Лесные насаждения в районе исследований представлены колочными лесами лиственных пород в основном березовыми и осиновыми колками, расположенными по блюдцеобразным понижениям и складкам равнины, прилегающим к реке Ишим. По пойме реки имеются заросли ивы, жимолости, черемухи, крушины.

Начало искусственного лесоразведения в районе исследований связано с организацией в 1899 г. в урочище «Красный Яр» первого питомника, а в 1902 г. Степного лесничества. В 1903 г. около питомника лесничим А.Л. Адамовичем были заложены первые лесные культуры, в основном из березы и сосны. К настоящему времени сохранилось 46 га указанных искусственных насаждений.

В развитии лесокультурного производства и озеленении городов в районе исследований выделяются три периода (Азбаев и др., 2013 б, в, г, 2014; Залесов и др., 2014): *начальный* - охватывающий годы становления лесокультурного производства (1903-1947 гг.); *послевоенный* - охватывающий период после Великой Отечественной войны, освоения целинных и залежных земель до переноса столицы Республики Казахстан в город Астану (1948-1997 гг.); *современный* - с переноса столицы Республики Казахстан до настоящего времени (с 1997 г. по настоящее время).

Только за период с 1957 по 1964 гг. было создано 1156 га искусственных насаждений из тополя бальзамического, ивы древовидной, вяза приземистого, клена ясенелистного, клена татарского, акации желтой, ясеня зеленого и березы повислой.

Наиболее грандиозные масштабы объемов лесовосстановления зафиксированы после переноса столицы Республики Казахстан в г. Астана. С 1998 г.

на территории РГП «Жасыл Аймак» стало создаваться ежегодно 2,5, а с 2003 г. - 5,0 тыс. га лесных культур.

По данным республиканского государственного казенного предприятия «Казахское лесоустроительное предприятие» распределение площадей лесных участков РГП «Жасыл Аймак» по их видам неравномерное (табл. 4.1). Наибольшую площадь занимают несомкнувшиеся лесные культуры, которые составляют 86,6% от площади лесных угодий. Покрытые лесами угодья занимают 8,7%, из них искусственные насаждения – 3,6%. На площадь, занятую прогалинами приходится 3,1 и на остальные виды угодий - около 1,0%.

На прочие земли, к которым относятся нарушенные земли, карьеры, прочие неудобья и ландшафтные поляны, приходится 7% от общей площади предприятия (табл. 4.1).

Таблица 4.1 - Распределение площади лесного фонда РГП «Жасыл Аймак» по видам угодий

Категория угодий	Площадь	
	га	%
Лесные угодья		
Покрытые лесом, в т.ч. лесные культуры	2105 873	3,9 1,6
Плانتации специального назначения для промышленных и энергетических целей	171	0,3
Несомкнувшиеся лесные культуры	21054	39,0
Лесные питомники	176	0,3
Не покрытые лесом: вырубки гари, погибшие насаждения прогалины рядины	43 20 746 3	0,1 - 1,4 -
Итого не покрытых лесом угодий	812	1,5
Всего лесных угодий	24318	45,0
Нелесные угодья		
Пашни	21147	39,2
Сенокосы	633	1,2
Пастбища	605	1,1
Дороги, кварталные просеки, противопожарные разрывы	3078	5,7
Усадьбы	50	0,1
Воды	8	-
Болота	365	0,7
Прочие угодья	3780	7,0
Итого нелесных угодий	29666	55,0
Общая площадь	53984	100,0

Лесные угодья составляют 45% территории РГП «Жасыл Аймак». Из них покрытые лесом угодья составляют 3,9%, не покрытые лесной растительностью угодья - 1,5%. Наибольшую площадь лесных угодий занимают несокнувшиеся лесные культуры - 39%. Нелесные угодья составляют 55% от территории предприятия. В основном это пахотные угодья или вышедшие из-под пашни (залежи). Сенокосы и пастбища занимают соответственно 1,2 и 1,1%

По преобладающим породам распределение насаждений неравномерное. Наибольшие площади занимают насаждения с преобладанием березы повислой - 23,8, клена ясенелистного - 23,5, вяза приземистого - 19,8, лоха узколистного - 16,2%. Остальные древесно-кустарниковые породы занимают около 2% площади (табл. 4.2).

Покрытые лесом угодья по преобладающим породам распределились следующим образом: сосна обыкновенная - 12,0; береза повислая - 31,2; осина - 9,0; тополь бальзамический - 0,4; тополь белый - 0,7; ясень зеленый - 0,5; клен ясенелистный - 1,4; вяз приземистый - 8,5; вяз гладкий - 0,2; лох узколистный - 6,5; яблоня сибирская - 3,9; ива кустарниковая - 9,1; прочие кустарники - 16,7%. Преобладающими насаждениями являются березняки с преобладанием в составе древостоев березы повислой.

Распределение насаждений по классам возраста также характеризуется существенной неоднородностью. Так сосновые древостои представлены всего 3 первыми классами, в то время как березовые насаждения представлены 9 классами, а кустарники имеют возраст равный X классу и старше (табл. 4.3). Последнее объясняется тем, что насаждения сосны обыкновенной представлены искусственными насаждениями, а березовые - как искусственными, так и естественными насаждениями.

Перестойные насаждения представлены преимущественно березняками, зарослями акации желтой, жимолости татарской и ивы кустарниковой.

Таблица 4.2 - Распределение лесных угодий РГП «Жасыл Аймак» по преобладающим породам

Преобладающая порода	Распределение лесных угодий по категориям										Всего лесных угодий
	Покрытые лесом угодья		Плантации специального назначения	Несомкнутые лесные культуры	Лесные питомники	Не покрытые лесом угодья					
	итого	в т.ч. лесные культуры				вырубки	гари, погибшие насаждения	прогалина	рядины	итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основные лесообразующие породы											
Сосна обыкновенная	<u>252</u> 1,0	<u>250</u> 1,0	= -	<u>209</u> 0,9	= -	<u>43</u> 0,2	<u>5</u> -	<u>43</u> 0,2	= -	<u>91</u> 0,4	<u>552</u> 2,3
Береза повислая	<u>657</u> 2,7	<u>187</u> 0,8	= -	<u>4731</u> 19,5	= -	= -	<u>7</u> 0,1	<u>364</u> 1,5	<u>2</u> -	<u>373</u> 1,6	<u>5761</u> 23,8
Осина	<u>189</u> 0,8	= -	= -	= -	= -	= -	<u>1</u> -	<u>1</u> -	= -	<u>2</u> -	<u>191</u> 0,8
Тополь бальзамический	<u>9</u> -	<u>9</u> -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>9</u> -
Тополь гибридный	= -	= -	= -	<u>57</u> 0,2	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>57</u> 0,2
Тополь белый	<u>13</u> 0,1	<u>7</u> -	= -	<u>245</u> 1,0	= -	= -	= -	<u>2</u> -	<u>1</u> -	<u>3</u> -	<u>261</u> 1,1
Тополь Казахстанский	= -	= -	= -	<u>521</u> 2,1	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>521</u> 2,1
Ива белая	= -	= -	= -	<u>532</u> 2,2	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>532</u> 2,2
Итого мягколиственные	<u>868</u> 3,6	<u>203</u> 0,8	= -	<u>6086</u> 25,0	= -	= -	<u>8</u> 0,1	<u>367</u> 1,5	<u>3</u> -	<u>378</u> 1,6	<u>7332</u> 30,2

Продолжение табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Твердолиственные породы											
Ясень зеленый	<u>10</u> 0,1	<u>10</u> 0,1	= -	<u>224</u> 0,9	= -	= -	= -	<u>1</u> -	= -	<u>1</u> -	<u>235</u> 1,0
Клен ясенелистный	<u>30</u> 0,1	<u>23</u> 0,1	= -	<u>5643</u> 23,2	= -	= -	= -	<u>44</u> 0,2	= -	<u>44</u> 0,2	<u>5717</u> 23,5
Вяз приземистый	<u>179</u> 0,7	<u>175</u> 0,7	= -	<u>4467</u> 18,4	= -	= -	<u>7</u> -	<u>167</u> 0,7	= -	<u>174</u> 0,7	<u>4820</u> 19,8
Вяз гладкий	<u>4</u> -	<u>4</u> -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>4</u> -
Итого твердолиственные	<u>223</u> 0,9	<u>212</u> 0,9	= -	<u>10334</u> 42,5	= -	= -	<u>7</u> -	<u>212</u> 0,9	= -	<u>219</u> 0,9	<u>10776</u> 44,3
Итого основные лесообразующие породы	<u>1343</u> 5,5	<u>665</u> 2,7	= -	<u>16629</u> 68,4	= -	<u>43</u> 0,2	<u>20</u> 0,2	<u>622</u> 2,6	<u>3</u> -	<u>688</u> 2,9	<u>18660</u> 76,8
Прочие древесные породы											
Клен татарский	= -	= -	= -	<u>181</u> 0,7	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>181</u> 0,7
Рябина обыкновенная	= -	= -	= -	<u>123</u> 0,5	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>123</u> 0,5
Лох узколистный	<u>136</u> 0,6	<u>130</u> 0,5	= -	<u>3706</u> 15,3	= -	= -	= -	<u>87</u> 0,3	= -	<u>87</u> 0,3	<u>3929</u> 16,2
Черемуха виргинская	= -	= -	= -	<u>35</u> 0,1	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>35</u> 0,1
Яблоня сибирская	<u>82</u> 0,3	<u>77</u> 0,3	= -	<u>50</u> 0,2	= -	= -	= -	<u>37</u> 0,2	= -	<u>37</u> 0,2	<u>169</u> 0,7
Итого прочих древесных пород	<u>218</u> 0,9	<u>207</u> 0,8	= -	<u>4095</u> 16,8	= -	= -	= -	<u>124</u> 0,5	= -	<u>124</u> 0,5	<u>4437</u> 18,2
Кустарники											
Ива кустарниковая	<u>191</u> 0,8	= -	= -	<u>21</u> 0,1	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>212</u> 0,9

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Акация желтая	<u>227</u> 0,9	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>227</u> 0,9
Вишня Бессея	= -	= -	= -	<u>18</u> 0,1	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>18</u> 0,1
Дерен белый	= -	= -	= -	<u>50</u> 0,1	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>50</u> 0,2
Жимолость татарская	<u>121</u> 0,5	= -	= -	<u>145</u> 0,6	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>266</u> 1,1
Облепиха крушиновидная	= -	= -	= -	<u>5</u> 0,1	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>11</u> 0,1
Сирень обыкновенная	= -	= -	= -	<u>5</u> -	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>5</u> -
Смородина золотистая	<u>5</u> -	= -	= -	<u>330</u> 0,3	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>874</u> 0,3
Итого кустарников	<u>544</u> 2,2	= -	= -	<u>330</u> 1,4	= -	= -	= -	= -	= -	= -	<u>874</u> 3,6
Всего	<u>2105</u> 8,7	<u>872</u> 3,6	<u>171</u> 0,7	<u>21054</u> 86,6	<u>176</u> 0,7	<u>43</u> 0,2	<u>20</u> 0,1	<u>746</u> 3,0	<u>3</u> -	<u>812</u> 3,3	<u>24318</u> 100

Таблица 4.3 - Распределение покрытых лесом угодий РГП «Жасыл Аймак» по классам возраста, га/тыс.м³

Преобладающая порода	Классы возраста											Средний возраст
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X и старше	Итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Основные лесообразующие породы												
Сосна обыкновенная	<u>16,8</u> 0,33	<u>134,9</u> 24,42	<u>100,2</u> 18,32	-	-	-	-	-	-	-	<u>251,9</u> 43,07	40
Береза повислая	<u>22,3</u> 0,25	<u>9,6</u> 0,34	<u>13,6</u> 0,95	<u>105,4</u> 7,82	<u>107,0</u> 9,47	<u>169,2</u> 17,2	<u>204,3</u> 21,66	<u>24,0</u> 2,68	<u>0,6</u> 0,06	-	<u>656,0</u> 60,45	53
Осина	<u>89,8</u> 1,75	<u>25,7</u> 1,08	<u>19,9</u> 1,60	<u>36,1</u> 3,83	<u>12,7</u> 1,38	<u>4,5</u> 0,64	-	-	-	-	<u>188,7</u> 10,28	21
Тополь бальзамический	-	-	-	<u>8,9</u> 0,35	-	-	-	-	-	-	<u>8,9</u> 0,35	44
Тополь белый	-	<u>6,8</u> 0,17	-	<u>2,0</u> 0,10	<u>0,5</u> 0,06	<u>0,3</u> 0,04	-	-	<u>4,6</u> 0,73	-	<u>14,2</u> 1,10	40
Ясень зеленый	-	-	<u>10,2</u> 0,55	-	-	-	-	-	-	-	<u>10,2</u> 0,55	25
Клен ясенелистный	<u>6,0</u> 0,06	<u>3,5</u> 0,08	-	<u>1,0</u> 0,05	<u>7,6</u> 0,37	<u>11,0</u> 0,72	-	-	-	-	<u>29,1</u> 1,28	38
Вяз гладкий	-	-	-	-	<u>4,7</u> 0,28	-	-	-	-	-	<u>4,7</u> 0,28	42
Вяз приземистый	<u>3,6</u> 0,02	<u>15,6</u> 0,16	<u>18,8</u> 0,72	<u>69,4</u> 2,53	<u>69,3</u> 3,65	<u>1,7</u> 0,12	-	-	-	-	<u>178,4</u> 7,20	37
Итого основных лесообразующих пород	<u>138,5</u> 2,41	<u>196,1</u> 26,25	<u>162,7</u> 22,14	<u>222,8</u> 14,68	<u>201,8</u> 15,21	<u>186,7</u> 18,72	<u>204,3</u> 21,66	<u>24</u> 2,68	<u>5,2</u> 0,79	-	<u>1342,1</u> 124,56	
Прочие древесные породы												
Лох узколистный	<u>2,9</u> 0,01	<u>27,9</u> 0,15	<u>8,5</u> 0,22	<u>75,5</u> 0,73	<u>21,8</u> 0,14	-	-	-	-	-	<u>136,6</u> 1,25	30

Окончание табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Яблоня сибирская	<u>5,7</u> 0,03	<u>3,0</u> 0,01	=	<u>61,2</u> 0,77	<u>12,5</u> 0,15	-	-	-	-	-	<u>82,4</u> 0,96	37
Итого прочих древесных пород	<u>8,6</u> 0,04	<u>30,9</u> 0,16	<u>8,5</u> 0,22	<u>136,7</u> 1,5	<u>34,3</u> 0,29	-	-	-	-	-	<u>219</u> 2,21	
Кустарники												
Ива кустарниковая	-	-	-	-	<u>4,2</u> 0,02	<u>0,3</u> -				<u>186,0</u> 1,51	<u>190,5</u> 1,53	12
Жимолость татарская	-	-	<u>2,5</u> 0,02	-	<u>71,0</u> 0,36	-	-	<u>10,5</u> 0,09	-	<u>36,6</u> 0,23	<u>120,6</u> 0,70	13
Акация желтая	-	-	<u>4,0</u> 0,03	-	<u>57,3</u> 0,91	-	-	<u>4,5</u> 0,02	-	<u>161,5</u> 1,7	<u>227,3</u> 2,73	17
Смородина золотистая	-	-	<u>5,0</u> 0,03	-	-	-	-	-	-	-	<u>5,0</u> 0,03	5
Итого кустарников	-	-	<u>11,5</u> 0,08	-	<u>132,5</u> 1,29	<u>0,3</u> -	-	<u>15</u> 0,11	-	<u>384,1</u> 3,44	<u>543,4</u> 4,99	
Всего	<u>147,1</u> 2,45	<u>227,0</u> 26,41	<u>182,7</u> 22,44	<u>359,5</u> 16,18	<u>368,6</u> 16,79	<u>187,0</u> 18,74	<u>204,3</u> 21,66	<u>39,0</u> 2,79	<u>5,2</u> 0,79	<u>384,1</u> 3,51	<u>2104,5</u> 131,76	

Мозаичность почвенных условий, в свою очередь определила различие в производительности древостоев различных видов. При среднем классе бонитета III, 7, максимальной производительностью характеризуются насаждения ясеня зеленого (класс бонитета I,6), сосны обыкновенной (класс бонитета II, 6) и яблони сибирской (класс бонитета II, 7) (табл. 4.4).

Таблица 4.4 - Распределение площади покрытых лесом угодий по классам бонитета, га

Преобладающая порода	Классы бонитета							Итого	Средний класс бонитета
	I ^A	I	II	III	IV	V	V ^A		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основные лесообразующие породы									
Сосна обыкновенная	-	29	85	105	32	1	-	252	II,6
Береза повислая	33	26	63	237	294	3	-	656	III,2
Осина	-	-	24	122	32	11	-	189	III,2
Тополь бальзамический	-	-	-	-	-	9	-	9	V,0
Тополь белый	-	-	-	-	-	14	-	14	V,0
Ясень зеленый	-	8	-	-	2	-	-	10	I,6
Клен ясенелистный	-	-	-	7	3	19	-	29	IV,4
Вяз гладкий	-	-	-	-	5	-	-	5	IV,0
Вяз приземистый	-	-	15	7	49	77	30	178	IV,4
Итого основных лесообразующих пород	33	63	187	478	417	134	30	1342	III,3
Прочие древесные породы									
Лох узколистый	-	5	-	3	3	54	72	137	IV,8
Яблоня сибирская	-	4	16	62	-	-	-	82	II,7
Итого прочих древесных пород	-	9	16	65	3	54	72	219	IV
Кустарники									
Ива кустарниковая	-	-	-	15	176	-	-	191	III,9

Окончание табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жимолость татарская	-	-	-	-	-	121	-	121	V
Акация желтая	-	-	-	-	-	227	-	227	V
Смородина золотистая	-	-	-	-	-	5	-	5	V
Итого кустарников	-	-	-	15	176	353	-	544	IV,6
Итого по предприятию	33	72	203	558	596	541	102	2105	III,7

На наш взгляд, высокие классы бонитета насаждений ясеня зеленого, сосны обыкновенной и яблони сибирской объясняются тем, что эти насаждения создавались преимущественно на лесопригодных почвах. Лиственные и кустарниковые сообщества формировались на почвах различной лесопригодности, при этом искусственно создавались они преимущественно на условно лесопригодных почвах. Поэтому вполне очевидно, что минимальными значениями среднего класса бонитета характеризуются насаждения тополей бальзамического и белого, жимолости татарской, акации желтой и смородины золотистой (табл. 4.4).

Насаждения основных лесобразующих пород характеризуются средней полнотой 0,65 (табл. 4.5).

На долю высокополнотных насаждений (полнота 0,8 - 1,0) приходится 30% покрытой лесной растительностью площади, а низкополнотных (полнота 0,3 - 0,4) - 20%.

В естественных колочных лесах преобладают влажные типы леса березняков, осинников и тальников. Для насаждения сосны обыкновенной характерно доминирование сухих типов леса (табл. 4.6).

Таблица 4.5 - Распределение площади покрытых лесом угодий по полноте, га

Преобладающая порода	Полнота								Итого	Средняя полнота
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основные лесобразующие породы										
Сосна обыкновенная	7	32	6	15	21	40	41	90	252	0,80
Береза повислая	33	120	98	157	137	71	26	14	656	0,60
Осина	2	10	16	31	42	29	10	49	189	0,75
Тополь бальзамический	9	-	-	-	-	-	-	-	9	0,30
Тополь белый	-	1	2	-	10	-	-	1	14	0,67
Ясень зеленый	-	2	4	-	4	-	-	-	10	0,56
Клен ясенелистный	1	6	12	1	9	-	-	-	29	0,54
Вяз гладкий	-	-	-	-	-	5	-	-	5	0,80
Вяз приземистый	7	42	20	35	52	10	3	9	178	0,60
Итого основных лесобразующих пород	59	213	158	239	275	155	80	163	1342	0,65
Прочие древесные породы										
Лох узколистный	-	111	6	9	7	4	-	-	137	0,44
Яблоня сибирская	-	12	20	30	4	10	6	-	82	0,60
Итого прочих древесных пород	-	123	26	39	11	14	6	-	219	0,50
Кустарники										
Ива кустарниковая	-	45	9	79	51	2	1	4	191	0,59
Жимолость татарская	-	68	1	28	20	3	1	-	121	0,51
Акация желтая	-	31	3	14	33	64	12	70	227	0,78
Смородина золотистая	-	5	-	-	-	-	-	-	5	0,40
Итого кустарников	-	149	13	121	104	69	14	74	544	0,65
Итого по предприятию	59	485	197	399	390	238	100	237	2105	0,64

Таблица 4.6 - Распределение площади покрытых лесом угодий по группам типов леса

Преобладающая порода	Группы типов леса или типы леса	Индекс	Площадь	
			га	%
Сосна обыкновенная	Сосняки: сухие свежие	С2	97	4,6
		С3	15	0,7
Береза повислая	Березняки: влажные сырые	БКЛ 1	649	30,8
		БКЛ 2	7	0,3
Осина	Осинники: влажные	ОСКЛ 1	189	9,0
Тополь (бальзамический и белый)	Тополевники	Т	23	1,1
Ясень зеленый	Ясеновники	Я	10	0,5
Клен ясенелистный	Кленовники	КЛ	29	1,4
Вяз (гладкий и	Вязовники	В	183	8,7
Лох узколистный	Джидовники	ЛХ	137	6,5
Яблоня сибирская	Яблочники	ЯБ	82	3,9
Ива кустарниковая	Тальники	ИВК 1	191	9,1
Прочие кустарники	Кустарники	КУСТ	353	16,8
Итого по предприятию		-	2105	

Таким образом, анализ современных характеристик лесного фонда на примере РГП «Жасыл Аймак», свидетельствует, что в Северном Казахстане возможно выращивание целого ряда древесных и кустарниковых пород. Особо следует подчеркнуть, что на лесопригодных почвах большинство произрастающих древесных пород формирует довольно производительные насаждения. В то же время, в целях увеличения биоразнообразия и повышения продуктивности искусственных насаждений необходимо расширение ассортимента видов деревьев и кустарников.

4.2. Производительность искусственных насаждений на лесопригодных и ограниченно-лесопригодных почвах

Материалы, приведенные в разделе 4.1, наглядно свидетельствуют о существенности различий в производительности насаждений различных древесных пород, а также одной породы, произрастающих на почвах разной лесопригодности.

Для более детального анализа роста и производительности искусственных насаждений нами заложены ПП в насаждениях различного состава и возраста, созданных по различным схемам посадки.

Значительное внимание при искусственном лесоразведении в районе исследований уделяется вязу приземистому. В таблице 4.7 приведены показатели насаждений вяза приземистого в возрасте с 5 до 44 лет.

Таблица 4.7 – Основные таксационные показатели искусственных древостоев вяза приземистого

№ ПП	Состав	Средние			Густота, шт./га	Абсолютная полнота, м ² /га	Относительная полнота	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см					
1-13	10Вп	5	1,91	2,6	2875	1,54	0,3	5	III
32	10Вп	10	4,40	4,8	2238	3,98	0,4	11	III
29	8,1Вп	12	4,3	4,6	2513	4,19	0,5	13	III
	1,9Ив	12	6,8	6,7	300	1,05	0,1	3	
					2813	5,24	0,6	16	
20	9,1Вп	28	5,6	7,5	2463	10,97	1,0	30	IV
	0,9Лох	28	5,2	7,8	325	1,56	0,2	3	
					2788	12,53	1,2	33	
21	9,7Вп	28	6,8	6,9	6463	24,13	2,0	90	V
	0,3Лох	28	5,0	4,6	788	1,33	0,20	3	
					7251	25,46	2,2	93	
6	10Вп	44	7,6	7,1	1650	6,51	0,5	28	Va
8	10Вп	44	7,3	6,9	3630	13,73	1,1	50	Va
11	10Вп	44	8,2	11,2	1875	18,39	1,4	79	Va

Материалы таблицы 4.7 свидетельствуют, что вяз приземистый в молодом возрасте формирует высокопроизводительные насаждения III класса бонитета. Однако с увеличением возраста класс бонитета снижается до пятого в 28-летнем возрасте и до Va в 44-летнем. Последнее свидетельствует о необходимости омоложения древостоев вяза приземистого в возрасте 20-25 лет.

Производительность древостоев во многом зависит от схемы посадки (табл. 4.8).

В то же время, вне зависимости от ширины междурядий и шага посадки, насаждения вяза приземистого старше 25 лет практически прекращают при-

рост в высоту и усыхают. Последнее вызывает затруднения в определении относительной полноты древостоев, так как при пересчете трудно отличить уже усохшие стволы от еще сохраняющих жизнедеятельность.

Таблица 4.8 – Схема создания искусственных насаждений вяза приземистого

№ ПП	Схема посадки и другие особенности выращивания искусственных насаждений
1-13	Полоса из 5 рядов вяза приземистого. Ширина между рядами 4,0 м, шаг посадки 1 м.
32	Полоса из 3 рядов вяза приземистого, по краям по 1 ряду вишни (высота 1 м спустя 10 лет после посадки). Ширина между рядами 4,0 м, шаг посадки 1,0 м.
29	Полоса из 3 рядов вяза приземистого, по краям по одному ряду ивы. Ширина между рядами 4,0 м, шаг посадки 1,0 м.
20	Полоса из 7 рядов. 6 рядов вяза приземистого, посередине 1 ряд лоха узколистного. Ширина между рядами 3,0 м, шаг посадки 1 м. Проведены рубки ухода линейным способом интенсивностью 50%. Самосев сосны обыкновенной. Количество подроста: мелкого 0,1; среднего 0,1 и крупного 0,04 тыс. шт./га.
21	Полоса из 6 рядов вяза приземистого, посередине 1 ряд лоха узколистного. Ширина между рядами 3,0 м, шаг посадки 0,7 м. Рубки ухода не проводились. Лох узколистный усыхает.
6	Ширина между рядами 1,5 м, шаг посадки 1,0 м. Деревья усохли, есть вегетативное возобновление.
8	Ширина между рядами 1,5 м, шаг посадки 1,0 м. Деревья усохли. Пошла поросль
11	Ширина между рядами 8 м, шаг посадки 1,0 м. Между рядами вяза приземистого 2 ряда акации желтой с шагом посадки 0,5 м.

Общим для насаждений вяза приземистого является недолговечность выращиваемых насаждений и необходимость проведения работ по омоложению. При рядовой посадке работы по омоложению легко механизировать, обеспечивая срезание и дробление отмирающих экземпляров вяза приземистого мульчерами фронтального типа.

Помимо вяза приземистого при лесоразведении нередко создаются искусственные насаждения из тополя бальзамического, как чистые по составу, так и смешанные с кленом, ивой и березой (табл. 4.9).

Материалы таблицы 4.9 свидетельствуют, что тополевые насаждения более производительны, чем насаждения вяза повислого. Однако общим для данных насаждений является снижение производительности с увеличением возраста древостоев.

Таблица 4.9 – Основные таксационные показатели искусственных насаждений тополя бальзамического

№ ПП	Состав	Средние			Густота, шт./га	Полнота		Запас, м ³ /га	Класс бонитета
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см		абсолютная, м ² /га	относительная		
28	9,5Т	11	14,0	13,7	2125	31,46	1,0	182	I
	0,5Кл	11	5,4	4,9	1738	3,22	0,3	10	
					3863	34,68	1,3	192	
30	7,3Т	12	6,9	6,0	1333	3,79	0,2	19	III
	2,7Ив	12	6,0	6,0	1083	2,59	0,2	7	
					2416	6,38	0,4	26	
31	7,4Т	12	7,2	7,9	1100	5,44	0,3	40	III
	2,6Ив	12	6,0	6,5	1690	5,53	0,4	14	
					2790	10,97	0,7	54	
33	8,2Т	12	8,3	9,4	1725	11,95	0,5	75	III
	1,8Ив	12	6,0	5,7	2600	6,62	0,4	17	
					4325	18,57	0,9	92	
34	5,6Т	12	5,5	5,3	1150	2,57	0,2	9	IV
	4,4Кл	12	5,7	6,3	813	2,55	0,2	7	
	едБ	12	2,8	3,8	125	0,14	-	-	
					2088	5,26	0,4	16	
39	8,9Т	15	12,2	14,3	1010	16,31	0,5	94	III
	1,1Кл	15	5,4	6,8	1120	4,09	0,4	12	
					2130	20,40	0,9	106	
40	8,9Т	15	17,0	16,5	1420	30,37	0,8	184	I
	1,1Кл	15	7,6	6,9	1690	6,29	0,5	23	
					3110	36,66	1,3	207	
38	7,2Т	17	9,6	14,9	500	8,74	0,3	51	III
	2,8Ив	17	8,6	8,4	1050	5,85	0,3	20	
					1550	14,59	0,6	71	
4	10Т	35	16,0	22,6	900	35,94	1,0	254	IV

Даже при одинаковой густоте и составе древостоев класс бонитета в одном возрасте существенно различается, что объясняется мозаичностью почв и вкраплением относительно лесопригодных почв в общий фон лесопригодных.

Схема посадки лесных культур тополя приведена в таблице 4.10.

Материалы таблицы 4.10 свидетельствуют, что практически все тополевые насаждения создаются полосами с шириной междурядий 4,0 м и шагом посадки 1,0 м. По краям полосы обычно высаживаются ряды ивы, клена, акации желтой или лоха узколистного.

Таблица 4.10 – Схема создания искусственных насаждений из тополя бальзамического

№ ПП	Схема посадки и другие особенности выращивания искусственных насаждений
28	Полоса из 3 рядов тополя, по краям по одному ряду ивы. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м.
30	Полоса из 3 рядов тополя, по краям по одному ряду ивы. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м.
31	Полоса из 3 рядов тополя, по краям по одному ряду ивы. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м.
33	Полоса из 3 рядов тополя, по краям по одному ряду ивы. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1 м.
34	Полоса из 2 рядов тополя, по краям ряд березы повислой и клена. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м.
39	Полоса из 4 рядов тополя, по краям по 1 ряду клена. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м. На ПП были проведены выборочные санитарные рубки.
40	Полоса из 4 рядов тополя, по краям по 1 ряду клена. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м. На ПП были проведены выборочные санитарные рубки.
38	Полоса из 2 рядов тополя, по краям по 1 ряду ивы и акации желтой. Ширина междурядий 4,0 м, шаг посадки 1,0 м. Акация очень сильно разрослась.
41	Полоса из 4 рядов тополя, по краям ряд акации желтой с одной стороны и лоха узколистного с другой. Ширина междурядий 4 м, шаг посадки 1 м.

Тот факт, что уже в 35-летнем возрасте тополевые насаждения характеризуются IV классом бонитета, свидетельствует о недолговечности данных насаждений и перспективности лесоразведения с использованием других древесных пород интродуцентов.

Значительный интерес представляет анализ эффективности создания искусственных насаждений из яблони сибирской. Выполненные нами исследования показали, что 44-летние искусственные насаждения данной породы характеризуются неплохими таксационными показателями (табл. 4.11)

Таблица 4.11 - Основные таксационные показатели искусственных насаждений яблони сибирской

№ ПП	Состав	Средние			Густота, шт./га	Полнота		Запас, м ³ /га	Класс бонитета
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см		абсолютная, м ² /га	относительная		
4	10Яб	44	5,5	7,8	4825	23,13	1,7	64	II
27	10Яб	44	4,4	6,9	1111	4,12	0,4	9	III
26	8,4Яб	44	4,0	6,5	2089	6,98	0,8	16	III
	1,6Б	44	4,5	8,4	133	0,75	0,1	3	
					2222	7,73	0,9	19	

Несмотря на значительный возраст яблоневых древостоев (44 года) насаждения находятся в прекрасном состоянии и характеризуются II-III классами бонитета.

При анализе таксационных показателей насаждений с доминированием яблони сибирской в составе древостоев нельзя не отметить влияние схемы посадки (табл. 4.12).

Таблица 4.12 - Схема создания искусственных насаждений из яблони сибирской

№ ПП	Схема посадки и другие особенности выращивания искусственных насаждений
4	Ширина междурядий 3 м, шаг посадки 0,8 м, между рядами яблони ряды жимолости татарской
27	Ширина междурядий 1,5 м, шаг посадки 1,0 м. Два ряда яблони, между которыми полностью погибший ряд вяза приземистого по краям полосы по одному ряду из жимолости татарской
26	Ширина междурядий 6,0 м шаг посадки 1,0 м. Полоса представлена тремя рядами яблони сибирской с порослевыми экземплярами березы повислой.

Лучшими таксационными показателями характеризуются насаждения, созданные с чередованием рядов яблони сибирской с рядами жимолости татарской. При такой схеме посадки ширина междурядий составляет 1,5 м, а шаг посадки 0,8 м (ПП-4). Жимолость татарская не оказывает угнетающего влияния на деревья яблони, снижая при этом конкуренцию живого напочвенного покрова.

Увеличение ширины междурядий резко снижает производительность древостоев, а введение в посадки вяза приземистого, в случае непроведения своевременных мероприятий по омоложению, приводит к ухудшению санитарного состояния, захламлению насаждений и ухудшению их рекреационной привлекательности.

Сравнение таксационных показателей насаждений вяза приземистого, тополя бальзамического и яблони сибирской с таковыми в насаждениях березы повислой, сосны обыкновенной и лиственницы сибирской (Суюндиков,

2015) показало, что данные насаждения следует создавать только на относительно-лесопригодных и условно-лесопригодных почвах незначительными участками. При этом насаждения вяза приземистого следует периодически омолаживать, а насаждения тополя выращивать с коротким оборотом рубки.

4.3. Рост лесных культур на условно-лесопригодных почвах

Исследования проводились с 2009 по 2013 гг. в лесных культурах, созданных на темно-каштановых условно-лесопригодных почвах. Работы выполнялись на территории Кызылжарского лесничества РГП «Жасыл Аймак».

Исследования показали, что только на территории Кызылжарского лесничества за последние десятилетия созданы значительные площади искусственных насаждений на условно - лесопригодных почвах (табл. 4.13).

Материалы табл. 4.13 свидетельствуют, что 50,1% созданных искусственных насаждений представлено чистыми насаждениями. При этом чистые насаждения представлены в основном березой повислой – 101,2 га или 28,8% от площади чистых насаждений.

Чистые хвойные насаждения представлены сосняками и занимают лишь 38,6 га или 5,5% от общей площади искусственных насаждений.

Известно (Луганский и др., 2001; Азбаев и др., 2013), что смешанные насаждения, как правило, более устойчивы к негативному антропогенному воздействию, чем чистые. Последнее объясняет факт наличия 350,3 га (49,9%) смешанных насаждений. При этом на площади 218,6 га в составе древостоев искусственных насаждений присутствует сосны обыкновенная, а на площади 150,7 га она является главной породой.

Выполненный анализ показал, что в условиях подзоны сухих типчаково-ковыльных степей Северного Казахстана возможно выращивание чистых и смешанных искусственных насаждений даже на условно - лесопригодных почвах.

Таблица 4.13 - Площадь искусственных насаждений в Кызылжарском лесничестве Республики Казахстан на условно - лесопригодных почвах

Древесная порода	Площадь		Возраст, лет	Полнота
	га	%		
Чистые искусственные насаждения				
Сосна обыкновенная	38,6	5,5	25-58	0,3-0,7
Береза	101,2	14,4	10-60	0,3-1,0
Вяз перистоветвистый	80,8	11,5	20-55	0,3-0,8
Лох узколистный	71,8	10,2	17-44	0,4-0,6
Яблоня сибирская	50,2	7,2	15-49	0,3-0,9
Клен ясенелистный	5,3	0,8	12-45	0,3-0,7
Ясень зеленый	2,1	0,3	30	0,4
Тополь белый	1,5	0,2	54-89	0,5-0,7
Итого	351,5	50,1		
Смешанные искусственные насаждения				
Сосны + вяз	89,8	12,8	36-38	0,7-1,0
Сосна + вяз + лох	34,2	4,9	38-40	0,8-1,0
Сосна + береза	26,3	3,7	49-54	0,3-1,0
Сосна + тополь	0,4	0,1	40	0,5
Береза + лох	28,0	4,0	16-36	0,4-1,0
Береза + вяз	12,9	1,8	16-49	0,6-1,0
Береза + сосна	29,0	4,1	50	0,6-0,7
Лох + береза	44,9	6,4	30-41	0,4-0,8
Лох + сосна	1,1	0,2	44	0,7
Лох + ясень зеленый	5,1	0,7	24	0,7
Вяз в смеси с кленом, березой, сосной, лохом, ясенем, яблоней, тополем	37,8	5,4	23-50	0,4-1,0
5 Тополя 5 Березы	2,0	0,3	89	0,5-0,7
8 Тополя 2 Березы	1,1	0,1	89	0,7
10 Ясеня зеленого + лох	8,1	1,2	24	0,5-0,7
10 Яблони + береза	3,8	0,5	46	0,3-0,6
10 Яблони + Вяз перистоветвистый	8,8	1,3	38	0,6-0,7
10 Яблони + клен ясенелистный	1,6	0,2	38	0,4
8 Клена ясенелистного				
2 Вяза перистоветвистого	11,9	1,7	45	0,7
9 Клена ясенелистного				
1 Вяз перистоветвистый	3,1	0,4	20	0,5
10 Клена ясенелистного + лох	0,4	0,1	35	0,8
Итого	350,3	49,9		
Всего	701,8	100		

Как показал опыт, наиболее перспективно создание искусственных насаждений на условно-лесопригодных почвах в два этапа (приема). При первом приеме создаются полосы (кулисы) из быстрорастущих адаптированных к местным условиям древесно-кустарниковых пород с оставлением межкулисных пространств – накопителей влаги.

Объектом исследований являлись пяти- и четырехлетние лесные культуры второго приема (Азбаев, 2014), созданные в межкулисных пространствах. Ширина межкулисных пространств составляла 24 м.

Лесные культуры первого приема создавались рядовой посадкой в 2005 г. из акации желтой (*Caragana arborescens* Lan.), лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.) и ивы древовидной (козья) (*Salix caprea* L.). Лесные культуры создавались по принципу полезащитных лесных полос. На момент проведения исследований состояние лесных культур первого приема хорошее.

Посадка лесных культур второго приема произведена весной 2009 и 2010 гг. на почвах, обработанных по системе 2-летнего черного пара с доуглублением до глубины 30 - 35 см (Обезинская и др., 2013).

При посадке лесных культур были высажены следующие древесные и кустарниковые породы: тополь казахстанский (*Populus nigra* L. x *P. bolleana* Lanch.), тамарикс изящный (*Tamarix gracilis* Willc.), вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и вишня Бессея (*Cerasus besseyi* (Bailey) Sokolov.). При создании лесных культур была использована следующая схема посадки: расстояние между рядами 4,0 м, расстояние в ряду (шаг посадки) 0,7 - 1,0 м. Количество рядов лесных культур зависело от ширины межкулисного пространства. Посадка была проведена на пяти межкулисных разрывах. Смешение пород рядами и в ряду. Посадочный материал был выращен на лесном питомнике «Ак кайын».

В процессе проведения исследований определялись приживаемость, сохранность, высота, прирост центрального побега, диаметр стволика, протя-

женность кроны с последующим установлением средних значений по вариантам опыта. Дополнительно устанавливались состояние растений, влажность почвы в период вегетации.

Химический анализ темно-каштановых почв опытного участка показал, что почвы с глубины 40 см сильнозасоленные с хлоридно-сульфитным типом засоления. Агрохимическая характеристика почв следующая: реакция почвенного раствора щелочная, содержание гумуса в верхних горизонтах составляет 0,56 - 0,45% и снижается по мере заглубления до 0,13%, емкость поглощения колеблется от 12,7 до 50,1 м мг-экв. на 100 г почвы. Сумма солей значительно увеличивается и на глубине 40 - 100 см составляет 0,985 - 1,397. Токсические количества ионов сульфатов наблюдаются с глубины 40 см - 0,649 - 0,933, содержание хлора в верхних горизонтах составляет 0,021 - 0,031% и вниз по горизонтали повышается до 0,233, что соответствует угнетающим количествам для роста и развития древесных растений. Без мелиорации на таких почвах можно выращивать лишь наиболее засухоустойчивые и солевыносливые породы, причем и они на большинстве площади без дополнительного увлажнения очень неустойчивы и недолговечны.

Типичным для района исследований является факт, что помимо засоленности, почвенная влага является одним из главных факторов лимитирующих рост и развитие растений. Микроклиматические наблюдения в течение вегетационного периода подтверждают, что условия для роста и развития древесных растений являются экстремальными. Особенно сложным был вегетационный период 2012 г., когда температура воздуха повысилась до 42,0⁰С, а на поверхности почвы до 57⁰ С. При этом температура почвы на глубине 5 см достигла 49,0⁰С и на глубине 10 см - 41,8⁰С.

Начало вегетационного периода 2013 г. характеризовалось исключительной засушливостью, а затем обильным выпадением осадков.

Выполненная снегомерная съемка показала, что кулисы из акации желтой, лоха узколистного, ивы древовидной (козьей), высота которых по состоянию на осень 2012 г. составляла 155,0; 182,2 и 212,2 см, соответственно, хорошо выполняют снегозадерживающую роль.

В процессе выращивания лесных культур второго приема агротехнические ухода заключались в механической обработке почвы и поливе растений. Последний проводился в рядах лесных культур в первые два года после посадки. Норма полива составляла 0,01 м³/м². В течение вегетационного периода проводилось 4 агротехнических ухода. В междурядьях проводилась механизированная культивация, а в рядах - ручная прополка с рыхлением почвы и удалением сорняков. Уходы проводились при появлении первых сорняков, а в дальнейшем - по мере их отрастания.

Биометрические показатели изучаемых лесных культур тамарикса изящного и тополя казахстанского показали, что данные виды вполне успешно могут произрастать на условно-лесопригодных почвах (табл. 4.14).

Таблица 4.14 – Биометрические показатели пятилетних лесных культур на условно-лесопригодных почвах

Вид	Год исследования	Сохранность, %	Показатели роста, см			
			высота	прирост	Протяженность кроны	
					вдоль ряда	поперек ряда
Тамарикс изящный	2009	72,0	65,8 ± 2,6	46,2 ± 2,5	Нет данных	
	2010	72,0	107,2 ± 1,4	44,0 ± 1,4	83,0 ± 1,3	92,1 ± 1,4
	2011	72,0	126,8 ± 2,9	59,3 ± 1,9	96,4 ± 2,2	98,8 ± 2,5
	2012	72,0	174,8 ± 2,7	62,7 ± 1,6	126,8 ± 2,8	146,0 ± 3,4
	2013	72,0	232,8 ± 4,2	58,7 ± 2,6	146,8 ± 3,8	156,0 ± 4,4
Тополь казахстанский	2009	85,1	74,9 ± 2,9	23,4 ± 1,2	Нет данных	
	2010	85,1	106,0 ± 3,4	73,7 ± 3,1	Нет данных	
	2011	80,0	124,6 ± 10,7	52,9 ± 3,4	69,4 ± 4,0	75,3 ± 6,2
	2012	80,0	158,2 ± 8,0	41,8 ± 3,5	103,6 ± 6,5	113,6 ± 7,0
	2013	80,0	208,2 ± 8,0	50,8 ± 3,9	123,6 ± 6,8	133,6 ± 5,5

Материалы таблицы 4.14 свидетельствуют, что в пятилетнем возрасте сохранность лесных культур тамарикса изящного составила 72,0%, а тополя казахстанского 80,0%. При этом средняя высота культур тамарикса изящного

достигает $232,8 \pm 4,2$ см, а тополя казахстанского $208,2 \pm 8,0$ см, при текущем приросте центрального побега в 2013 г. $58,7 \pm 2,6$ и $50,8 \pm 3,9$ см, соответственно. Культуры характеризуются хорошим состоянием и оцениваются средними баллами состояния 1,5 и 1,8.

Особо следует отметить, что в первые годы после посадки лесные культуры тамарикса изящного и тополя казахстанского на условно-лесопригодных почвах существенно не различаются по энергии роста (табл. 4.15).

Таблица 4.15 – Состояние лесных культур второго приема на условно-лесопригодных почвах

Средняя высота в возрасте (лет), см				Энергия роста по годам, %				
2	3	4	5	2009	2010	2011	2012	2013
Тамарикс изящный								
$107,2 \pm 1,4$	$126,8 \pm 2,9$	$174,8 \pm 2,7$	$232,8 \pm 4,2$	195,2	56,5	18,3	37,8	33,2
Тополь казахстанский								
$106,3 \pm 3,4$	$124,6 \pm 10,7$	$158,2 \pm 8,0$	$208,2 \pm 8,0$	24,9	41,9	17,2	27,0	31,6

Материалы таблицы 4.15 свидетельствуют, что в первые годы после посадки культуры тамарикса изящного на условно-лесопригодных почвах по энергии роста превосходят лесные культуры тополя казахстанского.

Весной 2010 г. в межкулисных пространствах были продолжены посадки лесных культур тамарикса изящного, тополя казахстанского, вяза приземистого и вишни Бессея (песчаной). Показатели роста и сохранности 4-летних лесных культур, указанных видов, созданных на условно-лесопригодных почвах, приведены в таблице 4.16.

Материалы таблицы 4.16 наглядно свидетельствуют, что максимальной сохранностью, спустя четыре года после посадки, характеризуются лесные культуры тамарикса изящного (83,5%), а минимальной - вишни Бессея (54,3%). При этом культуры вяза приземистого характеризуются максимальными значениями средней высоты и диаметра на высоте 1,3 м. Состояние лесных культур оценивается как удовлетворительное.

Таблица 4.16 - Рост лесных культур второго приема на условно-лесопригодных почвах

Вид	Сохранность, %	Средняя высота, см		Средний прирост, см		Диаметр на высоте 1,3 м, см
		2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г.
Тамарикс изящный	83,5	115,5 ± 5,9	162,6 ± 4,7	54,3 ± 2,2	61,0 ± 2,7	0,8 ± 0,1
Тополь казахстанский	71,3	114,9 ± 2,2	168,4 ± 9,0	68,6 ± 3,2	55,8 ± 3,9	2,3 ± 0,1
Вяз приземистый	68,5	124,4 ± 3,8	182,8 ± 10,7	61,3 ± 2,0	37,6 ± 2,7	2,7 ± 0,1
Вишня Бессея	54,3	68,3 ± 3,1	139,6 ± 7,4	27,8 ± 1,4	71,2 ± 4,8	1,8 ± 0,1

В целом можно отметить, что при соблюдении высокой агротехники ухода, лесные культуры тамарикса изящного, тополя казахстанского, вяза приземистого и вишни Бессея вполне удовлетворительно чувствуют себя даже на условно-лесопригодных почвах. В то же время исследования в данном направлении следует продолжить, поскольку без проведения эффективных мер по рекультивации почвы (прежде всего рассоления) дальнейшая судьба созданных лесных культур вызывает сомнение.

4.4. Эффективность использования гербицидов при агротехническом уходе за лесными культурами

Успешность лесоразведения в аридных условиях во многом определяется способностью снизить конкуренцию со стороны живого напочвенного покрова. Разработанные учеными новые способы выращивания искусственных насаждений в аридных условиях (Кулик, 2010; Фрейберг и др., 2012), способствуют более полной механизации агротехнических уходов, но не исключают ручную прополку лесных культур с рыхлением почвы в рядах создаваемых насаждений.

Однако, как отмечалось нами ранее, ручные агротехнические уходы существенно увеличивают затраты на создание и выращивание искусственных насаждений, что ограничивает их широкомасштабное применение. Простым и

эффективным способом борьбы с сорной травянистой растительностью является химический (Чижов, 2003). Последнему во многом способствует снижение токсичности гербицидов теплокровным организмам. В частности, исследованиями установлено (Красновидов и др., 2000), что за последние 20 лет комплексный показатель - индекс токсикологической нагрузки используемых гербицидов снизился в 23 раза. В то же время появление новых гербицидов вызывает необходимость проведения их испытаний на предмет эффективности и возможности применения в конкретных лесорастительных условиях.

Программой исследований предусматривалось изучение влияния различных видов и доз четырех видов гербицидов на сорную растительность с целью установления их эффективности при уходе за лесными культурами. Исследования проводились при методическом руководстве главного научно-сотрудника ТОО «КазНИИЛХА» кандидата сельскохозяйственных наук В.С. Каверина (Каверин и др., 2013).

В процессе исследований обработка проводилась в рядах лесных культур с применением четырех видов гербицидов (глисол 45, фенизан, раундап 45, фюзилед) по следующим вариантам:

Вариант 1. Опрыскивание сорняков в рядах раствором глисола в дозе 2,5 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 2. Опрыскивание сорняков в рядах раствором глисола в дозе 4,5 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 3. Опрыскивание сорняков в рядах раствором фенизана в дозе 0,2 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 4. Опрыскивание сорняков в рядах раствором фенизана в дозе 0,3 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 5. Опрыскивание сорняков в рядах раствором раундапа 45 в дозе 3,0 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 6. Опрыскивание сорняков в рядах раствором раундапа 45 в дозе 4,5 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 7. Опрыскивание сорняков в рядах раствором фюзилада в дозе 2,0 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода;

Вариант 8. Опрыскивание сорняков в рядах раствором фюзилада в дозе 5,0 л/га;

Контроль - 3-кратная ручная прополка в рядах в течение вегетационного периода.

Результаты исследований показали, что спустя 30 дней после опрыскивания сорняков в рядах растворами гербицидов в лесных культурах клена ясенелистного, наблюдается резкое сокращение сорняков, превышающее аналогичные показатели после механической обработки почвы мотыгами (табл. 4.17).

Материалы табл. 4.17 свидетельствуют, что при применении глисола 45 в дозах 2,5 и 4,5 л/га погибло 73,5 и 53,3% многолетних и 97,8 и 85,9% однолетних сорняков, соответственно. Таким образом, увеличение дозы гербицида глисол 45 с 2,5 до 4,5 л/га не сказалось на повышении эффективности препа-

Таблица 4.17 - Влияние видов и доз гербицидов на засоренность в рядах лесных культур клена ясенелистного

Гербицид	Доза гербицида (вариант), л/га	Количество сорняков, шт./м ²				Отпад сорняков, %	
		До обработки гербицидами		После обработки гербицидами		много-летних	одно-летних
		много-летние	однолет-ние	много-летние	однолет-ние		
Глисол	2,5	34	45	9	1	73,5	97,8
	Контроль	33	122	30	2	9,1	98,4
	4,5	15	177	7	25	53,3	85,9
	Контроль	27	151	15	4	44,4	97,4
Фенизан	0,2	54	24	6	9	88,9	62,5
	Контроль	30	46	42	2	-40,0	95,7
	0,3	-	-	9	1	-	-
	Контроль	66	40	28	8	57,6	80,0
Раундап	3,0	47	13	10	3	78,7	76,9
	Контроль	75	26	33	5	56,0	80,8
	4,5	46	8	12	5	73,9	37,5
	Контроль	54	35	57	8	-5,6	77,1
Фюзилад	2,0	25	7	13	3	48,0	57,1
	Контроль	47	7	69	0	-46,8	100,0
	5,0	54	30	26	2	51,9	93,3
	Контроль	40	59	34	13	15,0	78,0

рата, а наиболее эффективно применение глисола 45 при борьбе с многолетними сорняками.

Максимальным эффектом при борьбе с многолетними сорняками по всем вариантам опытов характеризуется применение фенизана в дозе 0,2 л/га. Однако указанный препарат недостаточно эффективен при борьбе с такими однолетними сорняками как курай, щирица, куриное просо и др. Если гибель однолетних сорняков при использовании фенизана в дозе 0,2 л/га не превышает 62,5%, то при механической обработке почвы она достигает 95,7%.

Применение раундапа 45 в дозах 3,0 и 4,5 л/га оказалось менее эффективным, чем фенизана в дозе 0,2 л/га, при борьбе с многолетними сорняками и глисола 45 в дозах 2,5 и 4,5 л/га при борьбе с однолетними сорняками. Особо следует отметить, что увеличение дозы раундапа 45 с 3,0 до 4,5 л/га при борьбе с сорной растительностью в лесных культурах клена ясенелистного привело к снижению эффективности препарата.

Худшими показателями эффективности при борьбе с многолетними сорняками характеризуется фюзилад в дозах 2,0 до 5,0 л/га. Отпад многолетних сорняков при применении указанного препарата не превышает 51,9%. При борьбе с однолетними сорняками эффективность указанного препарата выше (93,3 %), но уступает показателю эффективности применения глисола 45 в дозе 2,5 л/га (97,8%).

Результаты исследований применения гербицидов для борьбы с сорной травянистой растительностью в лесных культурах вяза приземистого приведены в табл. 4.18.

Таблица 4.18 - Влияние видов и доз гербицидов на засоренность в рядах лесных культур вяза приземистого

Гербицид	Доза гербицида (вариант), л/га	Количество сорняков, шт./м ²				Отпад сорняков, %	
		До обработки гербицидами		После обработки гербицидами		многолетних	однолетних
		многолетние	однолетние	многолетние	однолетние		
Глисол	2,5	53	202	52	20	1,9	90,1
	Контроль	136	13	207	1	-52,2	92,3
	4,5	43	30	20	23	53,5	23,3
	Контроль	60	24	65	1	-8,3	95,8
Фенизан	0,2	188	27	97	44	48,4	-63,0
	Контроль	108	35	137	9	-26,9	-74,3
	0,3	41	19	11	15	73,2	21,1
	Контроль	57	139	55	42	3,5	69,8
Раундап	3,0	30	22	28	20	6,7	9,1
	Контроль	40	16	26	17	35,0	-6,3
	4,5	49	55	8	48	83,7	12,7
	Контроль	64	45	67	14	-4,7	68,9
Фюзилад	2,0	60	16	27	12	55,0	25,0
	Контроль	25	114	26	21	-4,0	81,6
	5,0	46	36	25	13	45,7	63,9
	Контроль	49	51	46	17	6,1	66,7

Отличительной чертой использования гербицидов в культурах вяза приземистого является то, что глисол 45 в дозе 2,5 л/га почти не оказал влияния на многолетние растения, в то время как погибло более 90% однолетних сорняков.

Применение фенизана в культурах вяза приземистого также показало существенные отличия от такового в культурах клена ясенелистного. В частности, количество однолетних сорняков спустя 30 дней после применения фенизана в дозе 0,2 л/га увеличилось на 63% по отношению к количеству до обработки, в то время как в культурах клена ясенелистного указанный препарат позволил сократить количество однолетних сорняков на 62,5%. Кроме того, при использовании фенизана в культурах вяза приземистого увеличение дозы препарата способствует повышению его эффективности.

Раундап оказался эффективным только в дозе 4,5 л/га при борьбе с многолетними сорняками. В данном варианте количество многолетних сорняков сократилось при применении препарата на 83,7%, в то время как при ручной трехкратной прополке даже увеличилось на 4,7%.

Применение флюзилада в лесных культурах вяза приземистого оказалось малоэффективным. Так, использование препарата в дозах 2,0 и 5,0 л/га позволило сократить количество многолетних сорняков на 55,0 и 45,7%, а однолетних - на 25,0 и 63,9%, соответственно. Однако если при борьбе с однолетними сорняками ручная прополка оказалась более эффективной, то при борьбе с многолетними сорняками использование флюзилада, особенно в дозе 2,0 л/га, вполне оправдано.

При использовании гербицидов в лесных культурах тополя установлено, что глисол в дозе 2,5 л/га сократил количество многолетних сорняков (осот, молочай, вьюнок) на 49,0%, а в дозе 4,5 л/га – на 63,8%. Воздействие глисола на однолетние сорняки при этом составило 27,6 и 2,1%, соответственно. Особо следует отметить, что несмотря на относительно низкую эффективность использования глисола в лесных культурах тополя его применение вполне оправдано, поскольку эффективность ручной прополки значительно ниже как при борьбе с многолетними, так и однолетними сорняками (табл. 4.19).

Таблица 4.19 - Влияние видов и доз гербицидов на засоренность лесных культур тополя бальзамического

Гербицид	Доза гербицида (вариант), л/га	Количество сорняков, шт./м ²				Отпад сорняков, %	
		До обработки гербицидами		После обработки гербицидами		много-летних	одно-летних
		много-летние	однолет-ние	много-летние	однолет-ние		
Глисол	2,5	49	116	25	84	49,0	27,6
	Контроль	70	57	68	65	2,9	-14,0
	4,5	47	95	17	93	63,8	2,1
	Контроль	46	21	43	60	6,5	-185,7
Фенизан	0,2	21	46	32	50	-52,4	-8,7
	Контроль	54	110	34	114	37,0	-3,6
	0,3	24	98	17	32	29,2	67,4
	Контроль	50	106	33	37	34,0	65,1
Раундап	3,0	77	139	7	47	90,9	66,2
	Контроль	57	162	31	108	45,6	33,3
	4,5	84	131	14	36	83,3	72,5
	Контроль	92	91	44	59	52,2	35,2
Фюзилад	2,0	53	233	5	60	90,6	74,3
	Контроль	75	286	23	121	69,3	57,7
	5,0	75	84	39	14	48,0	83,3
	Контроль	85	152	44	143	48,2	5,9

Низкими показателями эффективности характеризуется в данном варианте опыта фенизан. Он оказал положительное воздействие на уничтожение сорняков лишь в дозе 0,3 л/га. Однако и в последнем случае эффективность ручной прополки оказалась либо выше либо близкой к таковой при опрыскивании фенизаном.

Неплохие показатели эффективности получены при использовании для борьбы с сорной травянистой растительностью растворов раундапа и фюзилада. При этом лучшие показатели эффективности достигнуты при применении фюзилада в дозе 2,0 л/га, когда погибло 90,6% многолетних и 74,3% однолетних сорняков. Особо следует отметить, что применение раундапа и фюзилада в указанных дозах оказалось существенно эффективнее ручной трехкратной прополки (табл. 4.19).

Результаты наблюдений за действием гербицидов на засоренность лесных культур ивы приведены в табл. 4.20.

Материалы табл. 4.20 свидетельствуют, что засоренность лесных культур ивы, как и лесных культур других древесных пород на момент обработки гербицидами была весьма значительной. Количество многолетних сорняков достигало 119, а однолетних 145 шт./м². Обработка гербицидами существенно снизила количество сорняков. Уменьшение произошло во всех вариантах опыта, при этом лучшие результаты показало применение раундапа в дозе 3,0 л/га, позволившее сократить количество многолетних сорняков на 86,8, а однолетних на 90,8%. Увеличение дозы раундапа до 4,5 л/га, не способствует повышению эффективности препарата.

Таблица 4.20 - Влияние видов и доз гербицидов на засоренность лесных культур ивы

Гербицид	Доза гербицида (вариант), л/га	Количество сорняков, шт./м ²				Отпад сорняков, %	
		До обработки гербицидами		После обработки гербицидами		много-летних	одно-летних
		много-ление	однолет-ние	много-летние	однолет-ние		
Глисол	2,5	72	136	28	32	61,1	76,5
	Контроль	108	40	27	53	75,0	-32,5
	4,5	64	35	56	41	12,5	-17,1
	Контроль	83	66	43	42	48,2	36,4
Фенизан	0,2	116	110	16	83	86,2	24,6
	Контроль	69	111	13	45	81,2	59,5
	0,3	65	77	26	19	60,0	75,32
	Контроль	57	145	19	9	66,7	93,8
Раундап	3,0	53	65	7	6	86,8	90,8
	Контроль	58	31	23	20	60,3	35,5
	4,5	119	62	19	9	84,0	85,5
	Контроль	103	138	39	29	62,1	79,0
Фюзилад	2,0	98	88	26	25	73,47	71,6
	Контроль	70	25	27	16	61,4	36,0
	5,0	47	19	46	6	2,1	68,4
	Контроль	76	38	41	20	46,1	47,4

Таким образом, химический уход за лесными культурами является весьма эффективным по сравнению с механической и ручной прополкой как однолетних, так и многолетних сорняков. Однако эффективность применения гербицидов зависит не только от их видов и доз, но и от состава лесных культур.

Выводы

1. Естественные насаждения представлены колочными лесами лиственных пород (березы и осины), приуроченными к блюдцеобразным понижениям и складкам равнины, прилегающим к реке Ишим.

2. В общей площади искусственных и естественных насаждений доминируют березняки (23,8%). На насаждения клена ясенелистного приходится 23,5%, вяза приземистого - 19,8% и лоха узколистного - 16,2%.

3. Возраст насаждений сосны обыкновенной в районе исследований не превышает III класса, что свидетельствует об их искусственном происхождении. В то же время береза повислая, акация желтая, жимолость татарская и некоторые кустарниковые виды представлены насаждениями и кустарниковыми зарослями X класса возраста и старше.

4. Насаждения района исследований характеризуются относительно высокой производительностью. При среднем классе бонитета III,7, насаждения ясеня зеленого, сосны обыкновенной и яблони сибирской имеют класс бонитета I,6; II,6 и II,7, соответственно.

5. Мозаичность почв по лесопригодности обуславливает широкую амплитуду классов бонитета и полноты даже для древостоев одной древесной породы.

6. Искусственные насаждения из вяза приземистого характеризуются недолговечностью и требуют проведения работ по омоложению в 20-25-летнем возрасте.

7. Насаждения из тополя бальзамического на лесопригодных и относительно-лесопригодных почвах также характеризуются относительной недолговечностью и в 35-летнем возрасте имеют класс бонитета IV.

8. Яблоня сибирская обеспечивает возможность формирования долговечных устойчивых насаждений, особенно при рядовом смешении с жимолостью татарской.

9. По производительности и долговечности насаждения вяза приземистого, тополя и яблони сибирской уступают таковым из березы повислой,

сосны обыкновенной и лиственницы сибирской. Последнее позволяет рекомендовать создание вязовников и тополельников только на небольших участках с ограниченно-лесопригодными и условно-лесопригодными почвами.

10. На условно-лесопригодных почвах можно создавать кулисы из акации желтой, лоха узколистного и ивы древовидной, а после смыкания указанных видов в кулисах создавать лесные культуры в межкулисных пространствах из тополя казахстанского, тамарикса изящного, вяза приземистого и вишни Бессея.

11. Лучшей сохранностью из указанных видов в лесных культурах 4-5 - летнего возраста характеризуется тамарикс изящный, а максимальной средней высотой вяз приземистый.

12. Химический уход является эффективным способом снижения засоренности как однолетними, так и многолетними сорняками в лесных культурах ковыльной степи Северного Казахстана.

13. Использование гербицидов резко снижает трудозатраты на борьбу с сорняками, а следовательно, себестоимость лесовыращивания.

14. Эффективность применения гербицидов зависит не только от их видов и доз, но и состава лесных культур. Так, в частности, в культурах клена ясенелистного лучшими показателями эффективности характеризуются глисол и фенизан в дозах 2,5 и 0,2 л/га, соответственно. В культурах вяза приземистого против многолетних сорняков эффективно применение раундапа в дозе 4,5 л/га, а против однолетних – глисола в дозе 2,5 л/га. В культурах тополя и ивы эффективно применение раундапа и флюзилада в дозах 3,0 и 2,0 л/га, соответственно.

15. Учитывая широкий ассортимент лесных культур в зеленой зоне г. Астаны, а также различия в соотношении однолетних и многолетних сорняков, исследования по изучению эффективности гербицидов при борьбе с сорной растительностью следует продолжить.

16. В целях разработки рекомендаций по совершенствованию выращивания искусственных насаждений на почвах различной лесопригодности исследования в указанном направлении необходимо продолжить.

5. Опыт интродукции древесных растений для лесоразведения и озеленения

5.1. Арборетум лесного питомника «Ак кайын»

В целях реализации пункта 13.2 протокола совещания у Президента Республики Казахстан по развитию города Астаны от 19 мая 1999 года № 01-9/5 об организации работ по районированию быстрорастущих древесных пород и в соответствии в приказом Комитета лесного, рыбного и охотничьего хозяйства от 30 мая 2000 года № 179 на территории лесного питомника «Ак кайын» (РГП «Жасыл Айман») был создан арборетум на площади 1,5 га. В 2001 году на территории арборетума началась закладка испытательных лесных культур для установления перспективности различных таксонов (видов, форм, гибридов, сортов) для целей лесоразведения и озеленения столицы Республики г. Астаны.

Древесные и кустарниковые растения высаживались в арборетуме, как правило, биогруппами по 10 экземпляров каждого таксона.

Посадка и посев древесных интродуцентов производилась в течении 14 лет, что позволило получить данные о сохранности и перспективности различных таксонов.

Особо следует отметить, что на территории арборетума доминируют лесопригодные почвы. Однако, как и на территории района исследований в целом, почвы арборетума характеризуются значительной мозаичностью и вкраплениями ограниченно - лесопригодных почв.

Выполненная нами в 2014 г. инвентаризация древесных растений в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» показала возможность анализа перспективности 132 видов древесно-кустарниковых пород (табл. 5.1).

Таблица 5.1 - Список видов древесно-кустарниковых пород в арборетуме лесного питомника «Ак кайын»

№ п/п	Название таксона		Год посадки	Сохранность, %	Место приобретения
	Русское	Латинское			
1	2	3	4	5	6
1	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i> L.	2003	100	г. Астана
2	Сосна сибирская (кедровая)	<i>Pinus sibirica</i> Du Roi	2004	100	г. Кокшетау
3	Ель сибирская	<i>Picea obovata</i> Ledeb.	2002	100	г. Усть-Каменогорск
4	Пихта сибирская	<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	2002	90	г. Щучинск
5	Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	2003	100	г. Петропавловск
6	Ель обыкновенная (европейская)	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	2004	100	г. Щучинск
7	Облепиха крушиновая	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	2002	80	г. Астана
8	Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i> L.	2002	100	г. Астана
9	Дерен белый	<i>Cornus alba</i> L.	2002	100	г. Астана
10	Можжевельник казацкий	<i>Juniperus sabina</i> L.	2003	100	г. Ерейментау
11	Сосна обыкновенная (форма пирамидальная)	<i>Pinus sylvestris</i> (L.) f. <i>fastigiata</i>	2003	100	г. Кокшетау
12	Береза повислая	<i>Betula pendula</i> Roth.	2002	100	г. Астаны
13	Лох узколистный	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	2002	100	г. Астана
14	Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	2002	100	г. Астана
15	Вяз приземистый, мелколистный, низкий	<i>Ulmus pumila</i> L.	2002	100	г. Астана
16	Ель сибирская	<i>Picea obovata</i> Ledeb.	2002	100	г. Щучинск
17	Ясень зеленый (ланцетный)	<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	2002	90	г. Кокшетау
18	Липа мелколистная (сердцевидная)	<i>Tilia cordata</i> Mill.	2002	100	г. Щучинск
19	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i> L.	2002	100	г. Кокшетау
20	Клен ясенелистный	<i>Acer negundo</i> L.	2002	100	г. Астана
21	Ива древовидная (козья)	<i>Salix caprea</i> L.	2004	90	г. Астана
22	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	2002	100	г. Астана	
23	Черемуха обыкновенная (птичья)	<i>Padus avium</i> Mill.	2003	60	г. Астана
24	Лиственница даурская (Гмелина)	<i>Larix Gmelinii</i> Rupr.	2004	100	г. Щучинск
25	Сосна обыкновенная (форма шаровидная зеленая)	<i>Pinus sylvestris</i> (L.) « <i>Globosa Viridis</i> »	2005	100	г. Щучинск
26	Ель колючая (голубая)	<i>Picea pungens</i> Engelm.	2004	100	г. Щучинск
27	Вяз средний (ильм японский)	<i>Ulmus japonica</i> (Rehder) Sarg.	2004	90	г. Кокшетау

Продолжение табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
28	Черемуха пенсильванская	<i>Padus pennsylvanica</i> (L.) Sok	2002	50	г. Щучинск
29	Пузыреплодник калинолистный	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	2004	100	г. Щучинск
30	Яблоня лесная	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	2002	80	г. Кокшетау
31	Черемуха Маака	<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	2002	60	г. Кокшетау
32	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	2002	100	г. Астана
33	Яблоня сибирская (Палласова)	<i>Malus pallasiana</i> Juz.	2004	90	г. Кокшетау
34	Груша уссурийская	<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	2002	100	г. Кокшетау
35	Груша обыкновенная (культурная форма)	<i>Pyrus communis</i> L.	2003	90	г. Петропавловск
36	Миндаль низкий (бобовник)	<i>Amygdalus nana</i> L.	2002	30	г. Кокшетау
37	Вишня Бессея (песчаная)	<i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Sokolov [<i>C. pumila</i> (K.) Michx.]	2002	100	г. Астана
38	Ирга круглолистная (овальнолистная)	<i>Amelanchier ovalis</i> Medic.	2002	100	г. Кокшетау
39	Боярышник Арнольда	<i>Crataegus Arnoldiana</i> Sarg.	2002	100	г. Щучинск
40	Крыжовник обыкновенный	<i>Grossularia uva-crispa</i> (L.) Mill. (<i>Ribes uva-crispa</i> L.)	2003	60	г. Астана
41	Смородина черная	<i>Ribes nigrum</i> L.	2002	100	г. Астана
42	Малина обыкновенная	<i>Rubus idaeus</i> L.	2002	100	г. Астана
43	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	2002	100	г. Щучинск
44	Ежевика обыкновенная (малина сизая)	<i>Rubus vulgaris</i> Weihe and Nees. (<i>R. caesius</i> L.)	2003	100	г. Астана
45	Роза морщинистая (шиповник)	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	2003	100	г. Петропавловск
46	Роза коричная (майская)	<i>Rosa majalis</i> Herrm.	2003	100	г. Петропавловск
47	Вишня обыкновенная (садовая)	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	2003	90	г. Петропавловск
48	Миндаль низкий (бобовник)	<i>Amygdalus nana</i> L.	2003	100	г. Петропавловск
49	Арония (рябина черноплодная, арония Мичурина)	<i>Aronia mitschurinii</i> A. Skvorts. et Maitil.	2003	100	г. Астана
50	Черемуха виргинская	<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	2003	100	г. Астана
51	Смородина золотистая	<i>Ribes aureum</i> Pursh.	2003	90	г. Астана
52	Каштан конский обыкновенный	<i>Castanea hippocastanum</i> L.	2010	50	г. Астана
53	Сирень венгерская	<i>Syringa josikaea</i> Jaeg. fil. ex Reichenb	2002	90	г. Щучинск

Продолжение табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
54	Сирень сиреневая (обыкновенная)	<i>Syringa vulgaris</i> L.	2003	100	г. Астана
55	Сирень белая	<i>Syringa alba</i> (Weston) A. dietr. ex Dippel	2003	80	г. Астана
56	Сирень фиолетовая сорт «Людвиг Шпет»	<i>Syringa vulgaris</i> Andenken an Ludwig Spath.	2003	100	г. Астана
57	Сирень обыкновенная (форма сортовая)	<i>Syringa vulgaris</i> L.	2004	100	г. Щучинск
58	Калина гордовина	<i>Viburnum lantana</i> L.	2004	100	г. Щучинск
59	Калина обыкновенная	<i>Viburnum opulus</i> L.	2004	100	г. Щучинск
60	Клен остролистный	<i>Acer platanoides</i> L.	2004.	0	г. Щучинск
61	Шиповник (роза) иглистый	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	2004	70	г. Щучинск
62	Бузина красная (кистистая)	<i>Sambucus racemosa</i> L.	2002	100	г. Щучинск
63	Барбарис обыкновенный	<i>Berberis vulgaris</i> L.	2002	100	г. Астана
64	Бересклет европейский	<i>Euonymus europaea</i> L.	2002	0	г. Щучинск
65	Дрок красильный	<i>Genista tinctoria</i> L.	2003	30	г. Алматы
66	Гледичия обыкновенная	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	2003	80	г. Алматы
67	Роза алтайская	<i>Rosa altaica</i> Juz.	2003	60	г. Ерейментау
68	Спирея (таволга) средняя	<i>Spiraea media</i> F.Schmidt.	2004	70	г. Кокшетау
69	Можжевельник обыкновенный	<i>Juniperus communis</i> L.	2002	20	г. Кокшетау
70	Жостер (жестер) слабительный	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	2003	100	г. Петропавловск
71	Терен (слива дикая, колючая)	<i>Prunus spinosa</i> L.	2003	100	г. Петропавловск
72	Бирючина обыкновенная	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	2010	100	г. Алматы
73	Чубушник тонколистный (Шренка)	<i>Philadelphus tenuifodius</i> Rupr. et Maxim (P. schrenkii Rupr. et Maxim)	2004	80	г. Щучинск
74	Шиповник (роза) витаминный ВНИВИ (роза Уэбба и роза морщинистая)	<i>Rosa Webbiana</i> Wall. + <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	2004	80	г. Щучинск
75	Ива желтая	<i>Salix alba</i> f. <i>vitellina</i> L. (<i>S. matsudana</i> Koidz.)	2005	100	г. Усть-Каменогорск
76	Ива плакучая	<i>Salix babylonica</i> L.	2005	100	г. Усть-Каменогорск
77	Ива деревцевидная	<i>Salix arbuscula</i> L.	2005	60	г. Усть-Каменогорск
78	Ива белая	<i>Salix alba</i> L.	2003	90	г. Астана
79	Тополь белый (пирамидальная форма)	<i>Populus alba</i> f. <i>pyramidalis</i> L.	2002	0	г. Алматы
80	Ива черная	<i>Salix nigra</i> Marsh.	2005	40	г. Усть-Каменогорск

Продолжение табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
81	Тополь дрожащий (осина)	<i>Populus tremula</i> L.	2002	30	г. Астана
82	Тополь кызыл тан + Тополь селекции А.М. Березина (тополь черный или осокорь) с тополем пирамидальным)	<i>Populus nigra</i> L. <i>Populus pyramidalis</i> Salisb.	2002	0	г. Астана
83	Тополь белый	<i>Populus alba</i> L.	2002	100	г. Щучинск
84	Тополь казахстанский	<i>Populus nigra</i> L. x <i>P. bolleana</i> Lanch.	2002	40	г. Астана
85	Черемуха обыкновенная	<i>Padus avium</i> Mill.	2003	80	г. Ерейментау
86	Тамарикс изящный	<i>Tamarix gracilis</i> Willd.	2004	90	г. Астана
87	Аморфа кустарниковая	<i>Amorpha frutocosa</i> L.	2005	80	г. Щучинск
88	Шиповник (роза) Воронцовский № 1 гибрид розы Уэбба и розы морщинистой	<i>Rosa Webbiana</i> Wall. + <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	2004	100	г. Щучинск
89	Шеферфия серебристая	<i>Shepherdia argentea</i> (Pursh.)	2004	50	г. Щучинск
90	Шиповник (роза) мелколистный	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	2004	100	г. Щучинск
91	Рябинник рябинолистный	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	2002	70	г. Астана
92	Спирея средняя, таволга	<i>Spiraea media</i> F.Schmidt.	2004	100	г. Щучинск
93	Боярышник зеленомясный	<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	2004	100	г. Щучинск
94	Калина гордовина	<i>Viburnum lantana</i> L.	2004	90	г. Астана
95	Жасмин кустарниковый	<i>Jasminum fruticans</i> L.	2004	100	г. Щучинск
96	Кизильник блестящий	<i>Cotoneaster lucidus</i> Sohlecht.	2004	90	г. Щучинск
97	Лох серебристый	<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh.	2005	100	г. Усть-Каменогорск
98	Орех маньчжурский	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim	2005	90	г. Усть-Каменогорск
99	Миндаль горький	<i>Prunus dulcis</i> var. <i>amara</i>	2005	100	г. Усть-Каменогорск
100	Слива обыкновенная (культурная)	<i>Prunus domestica</i> L.	2007	90	г. Астана
101	Малина обыкновенная (сортовая)	<i>Rubus idaeus</i> L.	2007	80	г. Астана
102	Липа крупнолистная	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	2010	40	г. Алматы
103	Биота восточная (плосковечник восточный)	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	2010	40	г. Алматы
104	Туя западная	<i>Thuja occidentalis</i> L.	2010	90	г. Алматы
105	Айва японская	<i>Chenomeles japonica</i> (Thunb) Lindl. ex Spach	2011	0	г. Алматы
106	Спирея (таволга) Бумальда	<i>Spiraea bumalda</i> Burv	2011	0	г. Алматы
107	Сумах оленерогий	<i>Rhus typhina</i> L.	2011	0	г. Алматы

Окончание табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
108	Дейция мелкоцветная	<i>Deutzia parviflora</i> Bunge	2011	0	г. Алматы
109	Вейгела приятная	<i>Weigela snavis</i> (Kom.) + Bailey	2011	0	г. Алматы
110	Клен остролистный	<i>Acer platunides</i> L.	2011	0	г. Алматы
111	Снежноягодник белый	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake	2011	100	г. Алматы
112	Дрок красильный	<i>Genista tinctoria</i> L.	2011	70	г. Волгоград
113	Карагана пирамидальная	<i>Caragana arborescens</i> f. <i>pyramidalis</i>	2012	0	г. Волгоград
114	Вяз Гельмута Яковлевича	<i>Ulmus minor</i> Mill.	2012	10	г. Волгоград
115	Дуб красный «Лидер»	<i>Quercus rubra</i> L.	2012	0	г. Волгоград
116	Тополь «Камышинский»	<i>Populus alba</i> L. + <i>P. Bolleana</i> Lauch.	2012	40	г. Волгоград
117	Тополь «Альбенского» (гибрид тополя пирамидального и тополя берлинского)	<i>Populus pyramidalis</i> <i>Salisb</i> + <i>Populus berolinensis</i> Dippel.	2012	0	г. Волгоград
118	Дуб черешчатый поздно-распускающаяся форма	<i>Quercus robur</i> L.	2012	0	г. Волгоград
119	Сосна оregonская (желтая)	<i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex Lawson et. C. Lawson	2012	20	г. Волгоград
120	Сосна меловая	<i>Pinus sylvestris</i> L. var. <i>cretacea kalenicz. ex.</i> Kom.	2012	40	г. Волгоград
121	Селитрянка Шобера	<i>Nitraria scoberii</i> L.	2007	100	г. Алматы
122	Можжевельник виргинский	<i>Juniperus virginiana</i> L.	2012	0	г. Волгоград
123	Лжетсуга Мензиса	<i>Pseudotsuga Menziesii</i> (Mirb.) Franco	2012	0	г. Волгоград
124	Ясень обыкновенный	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	2012	0	г. Волгоград
125	Клен полевой	<i>Acer campestre</i> L.	2012	0	г. Волгоград
126	Каркас западный	<i>Celtis occidentalis</i> L.	2012	0	г. Волгоград
127	Скумпия кожевенная	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	2012	0	г. Волгоград
128	Шефердия серебристая	<i>Shepherdia argentba</i> (Pursh.) Nutt.	2012	0	г. Волгоград
129	Тамарикс «Майский снег» гибрид тамарикса Гогенакера	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge.	2012	0	г. Волгоград
130	Тамарикс ветвистый (мороз)	<i>Tamarix ramosissima</i> Ldb.	2012	0	г. Волгоград
131	Береза карельская	<i>Betula pendula</i> var. <i>Carelica</i> (Merckl.)	2013	0	г. Щучинск
132	Осина (тополь) исполинская	<i>Populus tremula</i> L. f. <i>gigas Nilsson - Ehle.</i>	2013	0	г. Щучинск

Абсолютное большинство видов древесных растений, выращиваемых в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» завезено из городов Республики Казахстан. Другими словами, абсолютное большинство растений уже прошло первичную адаптацию, что и позволило рекомендовать данные виды для дальнейших испытаний на предмет перспективности для лесоразведения и озеленения.

В то же время практически полностью погибли таксоны, завезенные из г. Волгограда РФ и велика доля выпавших экземпляров, завезенных из г. Алматы. Последнее может быть обусловлено рядом факторов. В частности, возможно подсушивание корневых систем при транспортировке посадочного материала на большие расстояния, а также неблагоприятные погодные условия года посадки. Последнее вызывает необходимость продолжения исследований.

5.2. Оценка перспективности древесных интродуцентов

Проведенные исследования позволили проанализировать перспективность древесных интродуцентов в арборетуме лесного питомника «Ак кайын».

Отдел Голосеменные - Gymnospermae

I. Класс Хвойные – Pinopsida

Порядок Хвойные – Pinales

Семейство Сосновые – Pinaceae Lindl.

Род Лиственница – Larox Mill.

Лиственница сибирская – Larix sibirica Ledeb.

Саженьцы лиственницы сибирской были завезены в арборетум в 2003 г. из Петропавловска и высажены в 2003 г. За исследуемый период сохранность лиственницы сибирской составила 100% (табл. 5.1). Оценка перспективности лиственницы сибирской показала, что интегральная оценка успешности характеризуется 91 баллом.

Лиственница даурская (Гмелина) – Larix Gmelinii Rupr.

Саженьцы лиственницы даурской были привезены из питомника г. Щучинска и высажены в арборетуме в 2004 г. За период выращивания в арборетуме сохранность лиственницы составила 100% при интегральной оценке успешности 91 балл.

Оба вида лиственницы характеризуются хорошими показателями роста и декоративностью.

Род сосна – Pinus L.

Сосна обыкновенная - Pinus sylvestris L.

В арборетуме лесного питомника «Ак кайын» проходят испытания три таксона сосны обыкновенной. Десять экземпляров саженцев сосны обыкновенной завезено из г. Астаны в 2003 г. и при сохранности 100% в 2014 г. характеризуются интегральной оценкой успешности 96 баллов.

Помимо сосны обыкновенной типовой формы в арборетуме испытываются сосна обыкновенная пирамидальной формы и сосна обыкновенная шаровидной формы. Саженьцы сосны обыкновенной пирамидальной формы были завезены из г. Кокшетау в 2003 г., а саженцы сосны обыкновенной шаровидной формы в 2005 г. – из г. Щучинска. При сохранности в 2014 г. 100% деревья сосны обыкновенной пирамидальной формы (рис. 5.1 а) характеризуются интегральной оценкой успешности 93 балла, а шаровидной – 91 балл.

Сосна меловая - Pinus sylvestris L. var. cretacea Kalenicz ex. Kom

Саженьцы сосны меловой были завезены в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. В 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 40%, при этом предварительная оценка данного вида для района исследований – неперспективный. В то же время сосна меловая требует продолжения исследований, поскольку, как отмечалось ранее, посадочный материал всех видов, завезенных в 2012 г. из Волгограда, характеризовался очень низкой сохранностью.

Сосна оregonская – Pinus ponderosa Douglas ex Lawson et C. Lawson

Саженьцы данного таксона также завезены в 2012 г. из Волгограда и сохранность в 2014 г. составила лишь 20%. По показателям перспективности

данный вид может быть предварительно отнесен к неперспективным, но вывод о низкой перспективности таксона требует дополнительной экспериментальной проверки.

Сосна сибирская – Pinus sibirica Du Tour.

Саженцы сосны сибирской (кедровой) были завезены из питомника г. Кокшетау в 2004 г. и неплохо адаптировались к условиям арборетума (рис. 5.1 б). При сохранности на 2014 г. 100% экземпляры сосны сибирской характеризуются интегральной оценкой успешности в 60 баллов.

Под ель – Picea A. Dietr.

Ель сибирская - Picea obovata Ledeb.

Саженцы ели сибирской были завезены из питомника г. Усть-Каменогорска в 2002 г. и к 2014 г. сохранность их составляла 100%. У ели сибирской не всегда вызревают побеги, однако интегральная оценка успешности данного таксона характеризуется 86 баллами.

Помимо таксона ели сибирской из г. Усть - Каменогорска в арборетуме проходит испытание данный вид из г. Щучинска. Последний завезен в арборетум из г. Щучинска и при сохранности к 2014 г. – 100% оценен интегральной оценкой успешности – 88 баллов.

Таким образом, оба указанных таксона ели сибирской могут быть отнесены к группе перспективных для лесоразведения и озеленения.

Ель обыкновенная, или европейская, или пихтовая - Picea abies (L.) Karst.

Саженцы ели обыкновенной завезены в 2004 г. из питомника г. Щучинска. Сохранность к 2014 г. составила 100%. Однако при высокой сохранности у данного вида наблюдается неполное вызревание побегов и низкая зимостойкость. Последнее позволяет оценить данный таксон интегральным показателем успешности – 37 баллов и отнести его к неперспективным для лесоразведения.

Ель колючая (форма голубая) - Picea pungens Engelm.

Саженцы ели колючей завезены в 2004 г. из питомника г. Щучинска. К 2014 г. сохранность данного таксона составила 100%, при этом все экземпляры

на момент исследования характеризовались высокой декоративностью и интегральным баллом успешности интродукции 78. Последнее позволяет отнести ель колючую к перспективным видам для лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Род Лжетсуга Pseudotsuga Carr.

Лжетсуга Мензиса – Pseudotsuga Menziesii (Mirb.) Franco

Посадочный материал лжетсуга Мензиса завезен в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. К сожалению, все высаженные экземпляры погибли в год посадки, что позволило отнести вид к группе непригодных. Однако было бы целесообразно повторить эксперимент, поскольку причины отпада могут быть объяснены низким качеством посадочного материала.

Семейство кипарисовые – Cupressaceae A. Rich. ex Bartl.

Род туя – Thuja L.

Туя западная - Thuja occidentalis L.

Саженьцы туи западной были завезены в арборетум из питомника г. Алматы в 2010 г. В 2014 г. сохранность экземпляров указанного таксона составила 90%. Растения данного вида характеризуются пониженной зимостойкостью и не всегда сохраняют габитус. Указанные обстоятельства объясняют факт интегральной оценки перспективности (успешности) интродукции в 70 баллов и отнесение вида к группе менее перспективных.

Биота восточная (плосковеточник восточный) – Platycladus orientalis (L.) Franco.

Экземпляры для испытания завезены в арборетум из г. Алматы в 2010 г. К 2014 г. сохранилось 40% высаженных экземпляров. Вид характеризуется относительно низкой зимостойкостью. Оценка успешности интродукции вида – 30 баллов, что позволяет отнести вид в группу неперспективных.

Род можжевельник – Juniperus L.

Можжевельник казацкий – Juniperus sabina L.

Саженцы можжевельника казацкого завезены в арборетум из г. Ерейментау в 2003 г. и к 2014 г. имели сохранность 100%. Все экземпляры вида характеризуются хорошими показателями роста и устойчивости, что подтверждается высоким интегральным показателем успешности интродукции – 95 баллов. Последнее позволяет отнести данный вид к самым перспективным для лесоразведения и озеленения видам в районе исследований

Можжевельник обыкновенный – Juniperus communis L.

Саженцы можжевельника обыкновенного завезены в арборетум в 2002 г. из лесного питомника г. Кокшетау. В 2014 г. сохранность завезенных экземпляров составила лишь 20%. Последнее, в сочетании с другими показателями оценки перспективности интродуцентов к группе непригодных для лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Можжевельник виргинский – Juniperus virginiana L.

Данный вид был завезен в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. На момент проведения исследований (2014 г.) все экземпляры данного вида погибли, что позволяет отнести его к непригодным для лесоразведения. Однако высокий отпад саженцев, завезенных в 2002 г. из Волгограда, вызывает необходимость повторения эксперимента данного вида на предмет установления его перспективности для интродукции в район исследований.

Таким образом, в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» испытано 19 таксонов класса 16 видов хвойных из 2 семейств (сосновые и кипарисовые), представляющих 7 родов.

Отдел Покрытосеменные - Angiospermae

II. Класс Двудомные – Magnoliopsida

II. 1. Подкласс Ранункулиды – Ranunculidae

Порядок лютиковые – Ranunculales

Семейство Барбарисовые – Berberidaceae Luss.

Род Барбарис – Berberis L.

Барбарис обыкновенный – Berberis vulgaris L.



а



б

Рис. 5.1. Сосна обыкновенная пирамидальной формы (*Pinus sylvestris* f/*fastigiata* L.) (а) и сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) (б) в арборетуме «Ак кайын».



Рис. 5.2. Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.)

Саженьцы барбариса обыкновенного были завезены в арборетум из г. Астаны в 2003 г. и к 2014 г. сохранность экземпляров данного вида составила 100%. Высокая сохранность барбариса обыкновенного сочетается со способностью к генеративному размножению. В целом интегральный показатель успешности оценивается в 73 балла, что позволяет отнести вид в группу менее перспективных.

II.2. Подкласс Гаммелиды – Hamamelididae

Порядок Крапивные – Urticales

Семейство Ильмовые, или Вязовые – Ulmaceae Mirb.

Род Вяз – Ulmus L.

Вяз мелколистный, или приземистый, или низкий – Ulmus pumila L.

Саженьцы вяза приземистого завезены в арборетум из г. Астаны в 2002 г. В 2014 г. сохранность завезенных экземпляров составила 100%. Все экземпляры вяза приземистого характеризуются хорошей зимостойкостью и другими высокими показателями при оценке перспективности. Интегральная оценка успешности оцениваемого вида – 95 баллов, что позволяет отнести его в группу самых перспективных.

Вяз гладкий – Ulmus laevis Pall.

Саженьцы вяза гладкого, также как и предыдущего вида, завезены в арборетум в 2002 г. и имели сохранность в 2014 г. – 100%. Интегральный показатель оценки успешности интродукции – 93 балла, что позволяет отнести вид в группу самых перспективных для района исследований.

Вяз средний, ильм японский – Ulmus japonica (Rehder.) Sarg.

Саженьцы вяза среднего (рис. 5.3) были завезены в арборетум в 2004 г. из г. Кокшетау. Сохранность растений к 2014 г. составила 90%. Однако побеги у растений данного вида не всегда вызревают, что приводит к нарушению габитуса. Не установлена из-за недостаточности данных способность вяза среднего к генеративному размножению. Вид оценивается 53 баллами по интегральной оценке успешности интродукции.

Вяз Гельмута Яковлевича (вяз граболистный) – Ulmus minor Mill.

Посадочный материал завезен в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. Инвентаризация, выполненная в 2014 г. показала сохранность 10%. По предварительной оценке успешности интродукции вид отнесен в группу непригодных. Однако, целесообразно повторение опыта в полевых условиях, поскольку, как отмечалось ранее, имеется опасение в отношении качества посадочного материала, завезенного из Волгограда в 2012 г.

Род Каркас – Celtis L.

Каркас западный - Celtis occidentalis L.

Посадочный материал каркаса западного завезен в арборетум из г. Волгограда в 2012 г. К 2014 г. все экземпляры, высаженные в арборетуме погибли, что позволяет отнести таксон к группе непригодных для лесоразведения и озеленения. Однако в связи с однократностью завоза эксперимент по изучению перспективности вида следует продолжить.

Порядок Буковые – Fagales

Семейство Буковые – Fagaceae Dumort.

Подсемейство Каштановые – Castanoideae Mill.

Род Дуб – Quercus L.

Дуб черешчатый – Quercus robur L.

Саженьцы дуба черешчатого завезены в арборетум в 2002 г. из г. Кокшетау. В 2014 г. сохранность составила 100%. Несмотря на то, что у дуба черешчатого не всегда вызревают побеги, интегральная оценка успешности интродукции составляет 83 балла. Последнее позволяет отнести дуб черешчатый в группу (рис. 5.4) перспективных для лесоразведения и озеленения в районе исследований.



Рис. 5.3. Вяз средний (*Ulmus japonica* (Rehder.) Sarg.)



Рис. 5.4. Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.)

Помимо дуба черешчатого, завезенного из г. Кокшетау, в арборетуме в 2012 г. были высажены саженцы дуба черешчатого позднезасухоустойчивой формы из лесного питомника г. Волгограда. Однако, к 2014 г. все экземпляры этой формы дуба черешчатого погибли. Поскольку район проведения исследований характеризуется периодически повторяющимися поздними весенними заморозками, привоз саженцев дуба черешчатого позднезасухоустойчивой формы вполне оправдан и, на наш взгляд, гибель экземпляров дуба данной формы объясняется не особенностями вида, а низким качеством посадочного материала в момент посадки. В пользу последнего вывода свидетельствуют и хорошие показатели перспективности дуба черешчатого из г. Кокшетау. Последнее свидетельствует о том, что вывод о неперспективности данной формы дуба черешчатого можно рассматривать как предварительный, и требуется повторная проверка данной формы дуба в арборетуме.

Дуб красный «Лидер» – Quercus rubra L.

Саженцы дуба красного были завезены в арборетум в 2012 г. из Волгограда. К 2014 г. все высаженные экземпляры дуба красного погибли, что делает невозможным определение основных показателей перспективности данного вида и вызывает необходимость повторной посадки в арборетуме данного вида. Предварительная оценка дуба красного – непригоден в районе исследований для лесоразведения и озеленения.

Семейство Ореховые – Juglandaceae A. Rich.ex Kunth

Род Орех – Juglans L.

Орех маньчжурский – Juglans mandshurica Maxim.

Саженцы ореха маньчжурского были завезены в арборетум в 2005 г. из г. Усть-Каменогорска. В 2014 г. была зафиксирована сохранность данного таксона в 90%. Однако, экземпляры ореха маньчжурского характеризуются относительно слабой зимостойкостью и обмерзанием побегов, что позволяет установить интегральную оценку успешности данного интродуцента на уровне 31 балла. Другими словами, данный вид предварительно отнесен к группе неперспективных.

II.3. Подкласс Диллениды – Dilleniidae

Порядок Ивовые – Salicales Mirb.

Семейство Ивовые – Salicaceae Mirb.

Род Тополь – Populus L.

Тополь белый, или серебристый – Populus alba L.

Саженьцы тополя белого были завезены в 2002 г. из г. Щучинска. Все экземпляры сохранились к 2014 г. Бальная оценка основных показателей перспективности тополя белого (рис. 5.5 а) показала, что он может быть отнесен к группе самых перспективных в районе исследований с интегральной суммой баллов успешности 93.

Помимо тополя белого, завезенного из г. Щучинска, в 2002 г. были завезены саженьцы тополя белого пирамидальной формы из г. Алматы. К 2014 г. все экземпляры тополя белого пирамидальной формы погибли, что свидетельствует о непригодности данного таксона для лесоразведения в районе исследований.

Тополь дрожащий, осина – Populus tremula L.

Тополь дрожащий (рис. 5.5 б) был завезен в арборетум в 2002 г. из г. Астаны. К 2014 г. сохранность экземпляров данного вида составила 30%. Для данного вида характерно обмерзание побегов. Однако, интегральная оценка успешности интродукции оценивается в 81 балл, что позволяет отнести осину к группе перспективных для лесоразведения и озеленения в районе исследований

*Тополь дрожащий или осина (исполинская форма) – Populus tremula L.
(Populus tremula var gigas)*

Данный таксон был завезен в арборетум из г. Щучинска в 2013 г., однако все экземпляры осины исполинской формы погибли, и таксон предварительно отнесен к непригодным. В то же время высокая оценка перспективности тополя дрожащего, завезенного из г. Астаны, свидетельствует о необходимости продолжения экспериментальных исследований данного таксона.

Тополь кызыл тан (тополь черный с тополем пирамидальным селекции А.М. Березина) – Populus nigra L. + Populus pyramidalis Salisb.

Тополь данного вида был завезен в арборетум в 2002 г. из г. Астаны. Однако к 2014 г. все экземпляры погибли, что позволило отнести вид в группу непригодных.

Тополь казахстанский - Populus

Саженцы тополя казахстанского завезены в 2002 г. из г. Астаны. В 2014 г. сохранность экземпляров данного вида составила 40%. Интегральная оценка сохранившихся экземпляров позволила отнести данный таксон к неперспективным.

Тополь «Камышинский» - Populus alba L. x Populus Bolleana Lauch.

Саженцы данного таксона были завезены в 2012 г. из г. Волгограда. Уже к 2014 г. сохранность посаженных экземпляров составила 40%. Учитывая указанное обстоятельство и неполное одревеснение побегов, данный вид предварительно отнесен к неперспективным.

Тополь Альбенского (гибрид тополя пирамидального и тополя берлинского) – Populus pyramidalis Salisb. x Populus berolinensis Dippel.

Саженцы тополя Альбенского завезены в 2012 г. из Волгограда, но уже к 2014 г. все экземпляры погибли, что позволило предварительно отнести данный таксон к непригодным для лесоразведения и озеленения.

Под Ива – Salix L.

Ива козья (древовидная) – Salix caprea L.

Ива козья была завезена в арборетум из г. Астаны в 2004 г. Сохранность в 2014 г. составила 90%. Экземпляры данного таксона характеризуются зимостойкостью и вызревaniem побегов, что обусловило интегральную оценку успешности интродукции в 92 балла и отнесение ивы козьей к группе самых перспективных для района исследований.

Ива белая – Salix alba L.

Черенки ивы белой были завезены в арборетум из г. Астаны в 2003 г. Сохранность экземпляров данного вида составила 90%. По интегральному показателю успешности интродукции вид отнесен к группе менее перспективных. Показатель интегральной оценки 65 баллов.

Ива желтая – Salix alba f. vitellina L. (S. matsudana Koidz.)

Черенки данного таксона завезены в арборетум в 2005 г. из Усть-Каменогорска. Данный вид (рис. 5.6.а) характеризуется очень высокой устойчивостью. Сохранность в 2014 г. составила 100%. Однако побеги не всегда вызревают и для оценки недостаточно данных о способности к генеративному размножению. Последнее обуславливает интегральную оценку успешности интродукции в 46 баллов и отнесение таксона к группе малоперспективных.

Ива плакучая – Salix babylonica L.

Ива плакучая в виде черенков была завезена в арборетум в 2005 г. из г. Усть-Каменогорска. В 2014 г. сохранность экземпляров данного вида составила 100%. При интегральной оценке успешности интродукции данного таксона 46 баллов он отнесен к группе малоперспективных.

Ива древцевидная – Salix arbuscula L.

Ива древцевидная (рис. 5.6 б) также была завезена в 2005 г. из г. Усть-Каменогорска, а сохранность ее в 2014 г. составила 60%. Перспективность ивы древцевидной аналогична таковой у ивы желтой и плакучей. Интегральный балл успешности интродукции – 46, что позволяет предварительно отнести иву древцевидную к малоперспективным.

Ива черная – Salix nigra Marsh.

Посадочный материал ивы черной завезен в арборетум из г. Усть-Каменогорска в 2005 г. Сохранность экземпляров данного таксона в 2014 г. составила 40%, а интегральная оценка успешности интродукции – 34 балла. Последнее в сочетании с недостаточностью данных о способности растений к генетическому размножению позволяет отнести иву черную к неперспективным для лесоразведения и озеленения в районе исследований.



а)



б)

Рис. 5.5. Тополь белый (*Populus alba* L.) (а) и тополь дрожащий (*Populus tremula* L.) (в)



а)



б)

Рис. 5.6. Ива желтая *Salix alba* f. *vitellina* L. (*S. matsudana* Koidz.) (а) и ива древцевидная (*Salix arbuscula* L.) (б)

Порядок мальвовые – Malvales

Семейство Липовые – Tiliaceae Luss.

Род Липа – Tilia L.

Липа мелколистная – Tilia cordata Mill.

Посадочный материал липы мелколистной был завезен в арборетум в 2002 г. из г. Щучинска. Сохранность высаженных растений в 2014 г. составила 100%. Все экземпляры липы мелколистной хорошо чувствуют себя (рис. 5.7). Интегральная оценка успешности интродукции 81 балл, что позволяет отнести данный вид к группе перспективных для использования в лесоразведении и озеленении.

Липа крупнолистная – Tilia platyphyllos S. cop.

Посадочный материал липы крупнолистной был завезен в арборетум в 2010 г. из г. Алматы. Опыт показал меньшую устойчивость данного вида по сравнению с липой мелколистной. В частности, инвентаризация, выполненная в 2014 г. показала, что сохранность высаженных растений составляет 40%. Интегральная оценка успешности интродукции 30 баллов, что позволяет отнести данный вид к группе неперспективных

Подкласс Розиды – Rosidae

Порядок Камнеломковые – Saxifrgales

Семейство Гортензиевые – Hydrangeaceae Dumort.

Род Дейция – Deutzia Thunb.

Дейция мелкоцветная – Deutzia parviflora Burge

Посадочный материал (саженцы) дейции мелкоцветной был завезен в арборетум в 2011 г. из г. Алматы. К 2014 г. все экземпляры погибли, что позволило, предварительно, отнести данный вид в группу непригодных для района исследований.

Род Чубушник, жасмин садовый - Philadelphus L.

Чубушник тонколистный (Шренка) - Philadelphus tenuifodins Rupr. et Maxim (P. schrenkii Rupr. et Maxim)

Саженцы чубушника тонколистного завезены в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. Инвентаризация, проведенная в 2014 г., показала сохранность высаженных растений 80%. Вид характеризуется средними показателями зимостойкости. Интегральная оценка успешности интродукции 60 баллов, что позволяет отнести чубушник тонколистный к группе малоперспективных.

Семейство Крыжовниковые – *Grossulariaceae* DC.

Род Смородина – Ribes L.

Смородина золотистая – Ribes aureum Pursh.

Черенки смородины золотистой были завезены в арборетум из г. Астаны в 2003 г. Сохранность в 2014 г. составила 90%. Вид характеризуется высокими показателями оценки успешности интродукции (рис. 5.8 а). Интегральная оценка 85 баллов, что позволяет отнести вид к группе перспективных.

Смородина черная – Ribes nigrum L.

Черенки смородины черной были завезены в арборетум в 2002 г. из г. Астаны и в 2014 г. их сохранность составила 100%. Побеги хорошо вызревают. Вид характеризуется высокими показателями зимостойкости. Интегральная оценка успешности интродукции 85 баллов. Последнее позволяет отнести вид (рис. 5.8 б) к группе перспективных для района исследований.

Род Крыжовник – Grossularia Mill.

Крыжовник обыкновенный – Grossularia uva-crispa (L.) Mill. (Ribes uva-crispa L.)

Саженцы крыжовника обыкновенного завезены в арборетум в 2003 г. из г. Астаны. В 2014 г. сохранность составила 60%. Растения указанного вида характеризуются зимостойкостью. Побеги почти не обмерзают. Интегральный показатель оценки успешности интродукции 85 баллов, что позволяет отнести вид к группе перспективных.



Рис. 5.7. Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.)



Рис. 5.8. Смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh.) (а) и смородина черная (*Ribes nigrum* L.) (б)

Порядок Розовые – Rosales

Семейство Розоцветные, или Розовые – Rosaceae Adans.

Подсемейство Спиреевые – Spiraeoideae

Род Спирея – Spiraea L.

Спирея средняя, или таволга – Spiraea media Fr. Schmidt

Посадочный материал спиреи средней завезен в арборетум в 2004 г. из г. Кокшетау. Сохранность в 2014 г. составила 70%. Вид характеризуется неполным вызревaniem побегов при высокой побегообразовательной способности. Интегральная оценка успешности интродукции – 71 балл, что позволяет отнести вид в группу менее перспективных.

Вторая партия спиреи средней была завезена в арборетум в 2004 г. из г. Щучинска. При близких показателях успешности интродукции растений последнего таксона характеризовались более высоким показателем сохранности, который составил в 2014 г. 100%.

Спирея или таволга Бумальда – Spiraea Bumalda Burv.

Посадочный материал завезен в арборетум в 2011 г. из г. Алматы. К 2014 г. все экземпляры погибли, что позволяет предварительно отнести данный таксон к группе непригодных для лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Подсемейство Розовые - Rosoideae

Род Малина, или Ежевика – Rubus L.

Малина обыкновенная - Rubus idaeus L.

Посадочный материал малины обыкновенной был завезен в арборетум в 2002 г. из г. Астаны. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала 100% сохранность данного вида. Малина характеризуется относительно высокой зимостойкостью, несмотря на то, что зафиксированы случаи обмерзания побегов. Интегральная оценка успешности интродукции оценивается в 85 баллов, что позволяет отнести малину в группу перспективных.

В 2007 г. в арборетум был заведен и высажен посадочный материал малины из г. Астаны. В данном случае была использована малина обыкновенная

садовая. К сожалению, сорт малины зафиксирован не был. При близком значении интегральной оценки садовой малины и малины обыкновенной, завезенной в арборетум в 2002 г., сохранность первой составила 80%. На наш взгляд, при использовании садовых сортов малины обыкновенной в районе исследования требуется пригибание побегов к поверхности почвы для снижения показателей их обмерзания.

Ежевика обыкновенная, или малина сизая - Rubus vulgaris Weihe and Nees (R. caesius L.)

Ежевика высажена в арборетуме в 2003 г. Посадочный материал завезен из г. Астана. К 2014 г. сохранность составила 100%. Исследования показали, что ежевика прекрасно себя чувствует на территории района исследований (рис. 5.9). Интегральная оценка успешности интродукции вида 85 баллов, что позволяет отнести его к группе перспективных.

Род Роза - Rosa L.

Роза морщинистая - Rosa rugosa Thunb.

Саженьцы розы морщинистой (рис. 5.10) завезены в арборетум в 2003 г. из г. Петропавловска. К 2014 г. все высаженные растения сохранились. Вид относительно зимостоек и характеризуется показателем интегральной оценки успешности интродукции 85 баллов. Последнее позволяет отнести вид к группе перспективных.

Роза коричная (майская) - Rosa majalis Herrm.

Вид завезен в арборетум также как и роза морщинистая в 2003 г. из г. Петропавловска. Все высаженные саженьцы сохранили жизнеспособность к 2014 г. Вид характеризуется сравнительно высокой зимостойкостью и способностью сохранять габитус. Интегральная оценка перспективности вида - 81 балл, что позволяет отнести его в группу перспективных для лесоразведения и озеленения.



Рис. 5.9. Ежевика обыкновенная (*Rubus vulgaris* Weihe and Nees (*R. caesius* L.)



Рис. 5.10. Роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.)

Шиповник иглистый - Rosa asicularis Lindl.

Саженцы шиповника иглистого завезены в арборетум в 2004 г. из г. Щучинска. К 2014 г. сохранилось 70% высаженных растений. Вид, как и другие виды рода *Rosa* характеризуются хорошими показателями перспективности (рис. 5.11). Интегральная оценка успешности интродукции - 83 балла. Последнее позволяет отнести шиповник иглистый к группе перспективных для района исследований.

Шиповник (роза) витаминный ВНИВИ (гибрид розы коричной и розы Уэбба) – Rosa cinnamomea L. x rosa Webbiana Wall.

В арборетуме посажены растения, привезенные из г. Щучинска в 2004 г. К 2014 г. сохранилось 80% высаженных растений. Таксон характеризуется интегральным показателем оценки успешности интродукции - 63 балла, что позволяет отнести его к группе менее перспективные.

Шиповник (роза) Воронцовский № 1 (гибрид розы Уэбба и розы морщинистой) – Rosa Webbiana Wall. x Rosa rugosa Thunb.

Посадочный материал шиповника Воронцовского завезен в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. К 2014 г. сохранились все высаженные экземпляры. Шиповник Воронцовский характеризуется показателем интегральной оценки успешности интродукции 66 баллов, что позволяет отнести его к группе менее перспективных.

Шиповник (роза) мелколистный - Rosa pimpinellifolia L.

Саженцы шиповника мелколистного (рис. 5.12) завезены в арборетум в 2004 г. из г. Щучинска. К 2014 г. сохранность высаженных растений составила 100%. Вид характеризуется высокими показателями перспективности. Интегральная оценка успешности интродукции 78 баллов, что позволяет отнести вид к группе перспективных для использования при лесоразведении и озеленении.



Рис. 5.11. Шиповник иглистый (*Rosa asicularis* Lindl.).



Рис. 5.12. Шиповник мелколистный (*Rosa pimpinellifolia* L.)

Роза алтайская – Rosa altaica Juz.

Вид завезен в арборетум в 2003 г. из г. Ерейментау. Сохранность высаженных экземпляров в 2014 г. составила 60%. Интегральная оценка успешности интродукции 59 баллов, что в сочетании с показателем сохранности позволяет отнести розу алтайскую к малоперспективным видам для района исследований.

Подсемейство Яблоневые - Maloideae

Род Груша - Pyrus L.

Груша уссурийская - Pyrus ussuriensis Maxim.

Посадочный материал груши уссурийской завезен из г. Кокшетау в 2002 г. Сохранность высаженных экземпляров в арборетуме в 2014 г. составила 100%. Несмотря на случаи неполного вызревания побегов груша уссурийская великолепно зарекомендовала себя в арборетуме. Интегральная оценка успешности интродукции данного таксона 85 баллов, что позволяет отнести его в группу перспективных для района исследований.

Груша обыкновенная (культурная форма) - Pyrus communis L.

Культурная форма груши обыкновенной завезена в арборетум из г. Петропавловска в 2003 г. Инвентаризация, проведенная в 2014 г., показала сохранность 90%. Данный вид несколько уступает груше уссурийской по зимостойкости, но в целом интегральная оценка успешности интродукции данного таксона 83 балла, что позволяет отнести его в группу перспективных для лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Род Яблоня - Malus Mill.

Яблоня лесная - Malus sylvestris (L.) Mill

Посадочный материал яблони лесной завезен из г. Кокшетау в 2002 г. К 2014 г. сохранность таксона составила 80%. Интегральная оценка успешности интродукции вида - 90 баллов, что позволяет отнести его в группу перспективных для лесоразведения и озеленения.

Яблоня сибирская, или Палласа - Malus pallasiana Juz.

Посадочный материал яблони сибирской завезен в арборетум в 2004 г. из Кокшетау. К 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 90%, при этом за период эксперимента интегральная оценка успешности интродукции таксона - 95%, что позволяет отнести яблоню сибирскую в группу самых перспективных для района исследований.

Род Рябина - Sorbus L.

Рябина обыкновенная - Sorbus aucuparia L.

Посадочный материал рябины обыкновенной завезен в арборетум из г. Астаны в 2002 г. Сохранность высаженных экземпляров составила в 2014 г. 100%. За период эксперимента случаев обмерзания побегов рябины обыкновенной не зафиксировано. Вид характеризуется высокой зимостойкостью и декоративностью. Интегральная оценка успешности интродукции таксона 93 балла. Последнее позволяет отнести рябину обыкновенную в группу самых перспективных видов для района исследований.

Аналогичными высокими показателями сохранности (100%) и интегральным баллом успешности интродукции характеризуется также таксон рябины обыкновенной, завезенной в 2002 г. из г. Щучинска. Оба таксона по праву отнесены в группу самых перспективных.

Род Ирга - Amelanchier Medik.

Ирга круглолистная или овальнолистная - Amelanchier ovalis Medic.

Посадочный материал ирги круглолистной завезен в арборетум в 2002 г. из г. Кокшетау. Результаты инвентаризации 2014 г. показали, что сохранность высаженных экземпляров составила 100%. Для вида характерно неполное вызревание побегов и пониженная зимостойкость. Интегральная оценка успешности интродукции вида - 73 балла, что позволяет отнести его в группу менее перспективных.

Род Боярышник - Crataegus L.

Боярышник зеленомясый - Crataegus chlorosarca Maxim.

Вид завезен в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. Сохранность высаженных экземпляров в 2014 г. составила 100%. За исследуемый период вид рекомендовал себя высокой зимостойкостью и сохранностью габитуса. Интегральная оценка успешности интродукции - 90 баллов. По шкале перспективности вид отнесен в группу перспективных.

Боярышник Арнольда - Crataegus Arnoldiana Sarg.

Вид завезен из г. Щучинска в 2002 г. Инвентаризация, проведенная в 2014 г., показала сохранность высаженных экземпляров - 100%. Таксон характеризуется высокими показателями зимостойкости и другими показателями перспективности. Интегральная оценка успешности интродукции вида - 95 баллов. Последнее позволяет отнести боярышник Арнольда в группу самых перспективных для района исследований.

Род Айва - Chaenomeles

Айва японская, хеномелис - Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.

Посадочный материал айвы японской завезен из г. Алматы в 2011 г. К сожалению, все экземпляры погибли, что вызвало необходимость отнести таксон в группу непригодных.

Род Арония - Aronia

Арония черноплодная - Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot.

Вид завезен в арборетум из г. Астаны в 2003 г. К 2014 г. сохранились все завезенные экземпляры. Интегральная оценка успешности интродукции вида - 72 балла. В соответствии со шкалой перспективности вид отнесен в группу менее перспективных.

Род Кизильник – Cotoneaster Medik.

Кизильник блестящий - Cotoneaster lucidus Sohlecht.

Вид завезен в арборетум в 2004 г. из г. Щучинска. По данным инвентаризации, выполненной в 2014 г., сохранность составила 90%. Вид характеризуется высокой зимостойкостью, декоративностью и ростом. Интегральная оценка успешности интродукции 95 баллов, что позволяет отнести указанный

таксон к самым перспективным для лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Подсемейство Спирейные - Spiraeoideae

Род Пузыреплодник – Physocarpus (Camb.) Maxim.

Пузыреплодник калинолистный - Physocarpus opulifolius (L.) Maxim

Посадочный материал пузыреплодника калинолистного завезен на территорию арборетума из г. Щучинска в 2004 г. и к 2014 г. его сохранность составила 100%. Для вида характерно неполное вызревание побегов и некоторые другие негативные воздействия сильных морозов. Интегральная оценка успешности интродукции - 73 балла, что позволяет отнести его в группу менее перспективных.

Род Рябинник - Sorbaria (Ser. ex DC) A. Br.

Рябинник рябинолистный - Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.

Вид завезен в арборетум из г. Астана в 2002 г. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала сохранность 70%. При средней зимостойкости и частичном невызревании побегов общий интегральный показатель оценки успешности интродукции - 61 балл. В соответствии со шкалой перспективности вид отнесен к группе менее перспективных.

Подсемейство Сливовые - Prunoideae

Род Черемуха – Padus Mill.

Черемуха обыкновенная, или птичья - Padus avium Mill.

В арборетум посадочный материал завезен из г. Астаны в 2003 г. Сохранность высаженных экземпляров составила в 2014 г. 60%. Несмотря на отпад по разным причинам части деревьев, сохранившиеся экземпляры характеризуются высокой зимостойкостью и вызреванием побегов. Интегральная оценка успешности интродукции черемухи обыкновенной - 93 балла. Последнее позволяет отнести данный вид в группу самых перспективных для района исследований.

В 2003 г. в арборетум завезен таксон черемухи обыкновенной из г. Ерейментау. При близких с таксоном из г. Астаны показателях интегральной

оценке таксон из г. Ерейментау показал в 2014 г. сохранность высаженных экземпляров 80%.

*Черемуха пенсильванская - *Radus pennsylvanica* (L.) Sok.*

Посадочный материал черемухи пенсильванской завезен из г. Щучинска в 2002 г. К 2014 г. сохранность высаженных саженцев составила 50%. Интегральная оценка успешности интродукции черемухи пенсильванской (рис. 5.13 а) 55 баллов, что вызывает необходимость отнесения данного вида в группу малоперспективных для использования при лесоразведении и озеленении.

*Черемуха Маака - *Radus Maackii* (Rupr.) Kom.*

Саженцы черемухи Маака были завезены в арборетум из г. Кокшетау в 2002 г. К 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 60%. Вид характеризуется достаточно высокой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции черемухи Маака (рис. 5.13 б) - 88 баллов, что по шкале перспективности определяет данный вид как перспективный.

*Черемуха виргинская - *Radus virginiana* (L.) Mill.*

Вид завезен в арборетум из г. Астаны в 2003 г. Все завезенные экземпляры к 2014 г. сохранились, характеризуются высокими показателями зимостойкости и декоративности. Интегральная оценка успешности интродукции - 83 балла. Последнее позволяет отнести черемуху виргинскую в группу перспективных для лесоразведения и озеленения.

Род Слива – *Prunus* L.

*Терен, или слива дикая, колючая - *Prunus spinosa* L.*

Вид завезен в арборетум из г. Петропавловска в 2003 г. К 2014 г. сохранность высаженных саженцев составила 100%. Терен в отдельные годы обмерзает, что обуславливает интегральную оценку успешности интродукции - 71 балл, что по шкале перспективности относит вид в группу менее перспективных.



а



б

Рис. 5.13. Черемуха пенсильванская (*Padus pennsylvanica* (L.) Sok.) (а) и Черемуха Маака (*Padus Maackii* (Rupr.) Kom.) (б)

Слива обыкновенная, культурная форма - Prunus domestica L.

Саженьцы сливы обыкновенной завезены в арборетум из г. Астаны в 2007 г. и к 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 90%. Вид характеризуется не слишком высокой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции - 68 баллов, что позволяет отнести данный таксон в группу менее перспективных.

Род Вишня – Cerasus Mill.

Вишня Бессея, или песчаная - Cerasus besseyi (Bailey) Sokolov [C. pumila (L.) Michx.]

Посадочный материал вишни Бессея (рис. 5.14) завезен в арборетум из г. Астаны в 2002 г. Саженьцы хорошо прижились и сохранность в 2014 г. составила 100%. При пониженной зимостойкости и неполном вызревании побегов интегральная оценка успешности интродукции - 73 балла. В соответствии с интегральной оценкой вишня Бессея отнесена в группу менее перспективных.



Рис. 5.14. Вишня Бессея (*Cerasus besseyi* (Bailey) Sokolov [*C. pumila* (L.) Michx.]

Вишня обыкновенная, садовая - Cerasus vulgaris Mill.

Саженьцы садовой формы вишни обыкновенной были завезены в арборетум из г. Петропавловска в 2003 г. К 2014 г. сохранность вишни составила 90%. При относительно высокой зимостойкости вишня обыкновенная характеризуется интегральной оценкой успешности интродукции - 87 баллов. Последнее позволило отнести садовую форму вишни обыкновенной к группе перспективных.

Род Миндаль - Amygdalus L.

Миндаль низкий, бобовник - Amygdalus nana L.

Завезен в арборетум в 2002 г. из г. Кокшетау. К 2014 г. сохранность саженцев миндаля низкого составила 30%.

В 2003 г. из г. Петропавловска был завезен таксон миндаля низкого. К 2014 г. сохранность данного таксона составила 100%. Оценка перспективности сохранившихся жизнеспособность растений миндаля низкого показала, что

интегральная оценка успешности интродукции - 85 баллов. Последнее позволяет отнести миндаль низкий (бобовник) к группе перспективных.

Миндаль горький – Prunus dulcis var.amara.

Посадочный материал миндаля горького завезен в арборетум в 2005 г. из г. Каменногорска. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала сохранность высаженных растений 100%. К сожалению, побеги миндаля горького не всегда вызревают, и вид характеризуется относительно низкой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции - 57 баллов, что позволяет отнести указанный таксон к группе малоперспективных.

Семейство Березовые – Betulaceae S.F. Gray

Род Береза - Betula L.

Береза повислая - Betula pendula Roth.

Посадочный материал березы повислой завезен в арборетум из г. Астаны в 2002 г. К 2014 г. все высаженные в арборетуме экземпляры березы повислой сохранились. Деревья указанного вида зимостойки и хорошо адаптируются к условиям района исследований. Интегральная оценка успешности интродукции - 93 балла. По сути, береза повислая для района исследований является аборигенной, а не интродуцированной древесной породой и по своим показателям может быть отнесена к самым перспективным.

Береза карельская - Betula pendula var. Carelica (Merckl.)

Саженьцы березы карельской завезены в арборетум в 2013 г. из г. Щучинска. Инвентаризация 2014 г показала, что все завезенные саженьцы погибли. Последнее позволяет сделать предварительный вывод о непригодности березы карельской для лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Семейство Кленовые – Aceraceae Juss.

Род Клен - Acer L.

Клен ясенелистный - Acer negundo L.

Саженьцы клена ясенелистного завезены в арборетум из г. Астаны в 2002 г. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала, что сохранность саженьцев

составила 100%. Побеги клена ясенелистного вызревают, а вид характеризуется высокой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции - 95 баллов, что позволяет отнести вид к группе самых перспективных для района исследований.

Клен остролистный - Aser platanoides L.

Саженьцы клена остролистного были завезены в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. К 2014 г. все экземпляры клена остролистного погибли.

Повторно посадочный материал клена остролистного был завезен в арборетум в 2011 г. из г. Алматы. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала, что все завезенные саженцы погибли. Гибель саженцев клена остролистного, завезенных как из г. Щучинска, так и из г. Алматы, позволяет отнести клен остролистный к группе непригодных для лесоразведения и озеленения.

Клен полевой - Aser campestre L.

Посадочный материал клена полевого завезен в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. Поскольку инвентаризация, проведенная в 2014 г., показала гибель всех высаженных саженцев, данный вид предварительно отнесен к группе непригодных для лесоразведения и озеленения.

Семейство Бобовые – Fabaceae Lindl.

Подсемейство бобовые, или мотыльковые – Faboideae Lindl.

Род Карагана – Caragana Fabr.

Карагана древовидная, или акация желтая - Caragana arborescens Lam.

Акация желтая завезена в арборетум из г. Астаны в 2002 г. и к 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 100%. Вид характеризуется высокой зимостойкостью при интегральной оценке успешности интродукции - 98 баллов. Последнее позволяет отнести акацию желтую к группе самых перспективных для района исследований.

Карагана древовидная, пирамидальная форма – Caragana arborescens f. pyramidalis

Пирамидальная форма акации желтой завезена в арборетум из г. Волгограда в 2012 г. К 2014 г. все экземпляры погибли, что позволяет предварительно отнести данный таксон к группе непригодных. В то же время эксперимент по изучению перспективности пирамидальной формы караганы древовидной следует продолжить.

Род Дрок – Genista L.

Дрок красильный, или сибирский - Genista tinetoria L.

Посадочный материал дрока красильного завезен в арборетум в 2003 г. из г. Алматы. В 2014 г. сохранность саженцев данного таксона составила 30%. Вид характеризуется относительно низкой зимостойкостью. У растений обмерзает крона, однако, они сохраняют присущую им в природе форму роста.

В 2011 г. эксперимент был продолжен и в арборетуме высажены саженцы дрока красильного из г. Волгограда. В 2014 г. инвентаризация зафиксировала сохранность 70% высаженных экземпляров с близкими показателями перспективности у сохранившихся экземпляров с таковыми у таксона из г. Алматы. Интегральная оценка успешности интродукции 59 баллов, что позволяет отнести вид в группу малоперспективных.

Подсемейство Цезальпиниевые - Caesalpinioideae

Род Гледичия - Gleditsia

Гледичия обыкновенная - Gleditsia triacanthos L.

Саженцы гледичии обыкновенной (рис. 5.15.а) завезены в арборетум в 2003 г. из г. Алматы. В 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 80%. К сожалению, несмотря на относительно высокую сохранность, вид характеризуется низкими показателями перспективности. Интегральная оценка успешности интродукции 19 баллов, что обуславливает отнесение таксона в группу непригодных.

Семейство Жимолостные – Caprifoliaceae Juss.

Род Бузина - Sambucus L.

Бузина красная, или кистистая - Sambucus racemosa L.

Саженцы (рис. 5.15 б) завезены в 2002 г. из г. Щучинска. К 2014 г. сохранило жизнеспособность 100% высаженных экземпляров. В связи с относительно невысокой зимостойкостью интегральная оценка успешности интродукции - 71 балл, что позволяет отнести данный таксон в группу менее перспективных.

Род Жимолость - Lonicera L.

Жимолость татарская - Lonicera tatarica L.

Саженцы жимолости татарской завезены в арборетум из г. Астаны в 2002 г. и к 2014 г. все высаженные экземпляры сохранились. Вид характеризуется высокой зимостойкостью и при интегральной оценке успешность интродукции 98 баллов может быть отнесен к группе самых перспективных для района исследований в плане лесоразведения и озеленения.

Род Снежноягодник - Symphoricarpos (L.) Blake

Снежноягодник белый, или приречный, или кистевой - Symphoricarpos albus (L.) Blate

Вид завезен в арборетум в 2011 г. из г. Алматы. Сохранность высаженных растений к 2014 г. составила 100%. Снежноягодник белый (рис. 5.16) характеризуется достаточно высокой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции 73 балла, что позволяет отнести данный вид к группе менее перспективных.

Род Калина - Viburnum L.

Калина гордовина - Viburnum lantana L.

Саженцы калины гордовины завезены в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. За период исследований (до 2014 г.) сохранились все высаженные экземпляры данного таксона.

Вторая группа саженцев калины гордовины была завезена из г. Щучинска в том же 2004 г. Сохранность растений в 2014 г. составила 90%. При несколько пониженной зимостойкости интегральная оценка успешности интро-



а



б

Рис. 5.15. Гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.) (а) и бузина красная (*Sambucus racemosa* L.) (б)



Рис. 5.16. Снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* (L.) Blate)

дукции данного вида (рис. 5.17 а) 63 балла, что в соответствии со шкалой перспективности позволяет отнести данный вид в группу менее перспективных.

Калина обыкновенная - Viburnum opulus L.

Посадочный материал калины обыкновенной был завезен в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. К 2014 г. все экземпляры данного таксона сохранили жизнеспособность. Вид продемонстрировал довольно высокую зимостойкость. При интегральной оценке успешности интродукции 88 баллов, данный вид в соответствии со шкалой перспективности отнесен к группе перспективных для района исследований.

Род Вейгела – Weigela Thunb.

Вейгела приятная - Weigela suavis (Kom.) Bailley.

Посадочный материал вейгелы приятной завезен из г. Алматы в 2011 г. Все экземпляры данного таксона к 2014 г. погибли, что вызвало необходимость отнести вид к непригодным к лесоразведению и озеленению в районе исследований. Однако, учитывая однократность завоза посадочного материала вейгелы приятной в арборетум, эксперимент требует повторения.

Семейство Маслиновые – Oleaceae Hoffmanns. et. Link.

Род Ясень - Fraxinus L.

Ясень зеленый, или ланцетный - Fraxinus lanceolata Borkh.

Саженьцы ясеня зеленого завезены в арборетум в 2002 г. из г. Кокшетау. Инвентаризация, проведенная в 2014 г., зафиксировала сохранность 90% высаженных растений. Вид характеризуется относительно высокой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции 88 баллов. Последнее позволило отнести ясень зеленый (рис. 5.17 б) к группе перспективных для лесоразведения и озеленения.



Рис. 5.17. Калина Гордовина (*Viburnum lantana* L.) (а) и ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) (б)

Ясень обыкновенный - Fraxinus excelsior L.

Саженьцы ясеня обыкновенного завезены в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. К 2014 г. все высаженные экземпляры погибли, что позволяет отнести данный таксон в группу непригодных. Однако краткость эксперимента вызывает необходимость его повторения, а вывод о непригодности следует считать предварительным.

Род Сирень - Syringa L.

Сирень венгерская - Syringa josikaea Jaeg. fil. ex Reichenb

Посадочный материал сирени венгерской завезен в арборетум из г. Щучинска в 2002 г. Сохранность высаженных растений в 2014 г. составила 90%. Вид характеризуется относительно высокой зимостойкостью. При интегральном показателе успешность интродукции 73 балла, данный вид может быть отнесен к группе менее перспективных.

Сирень обыкновенная, форма сортовая - Syringa vulgaris L.

Сортовая форма сирени обыкновенной завезена в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. Таксон проявил высокую сохранность, которая составила к 2014 г. 100% при относительно высокой зимостойкости. Интегральная оценка успешности интродукции 61 балл, что позволяет отнести указанный таксон (рис. 5.18 а) к группе менее перспективные для лесоразведения и озеленения.

Сирень белая - Syringa alba (Weston) A. Dietr. ex. Dippel

В арборетум сирень белая завезена в 2003 г. из г. Астаны и в 2014 г. сохранность высаженных растений составила 80%. Вид относительно зимостоек (рис. 5.18 б), что в сочетании с другими положительными свойствами позволяет оценить его перспективность 75 баллами и отнести его к группе менее перспективных.



а)



б)

Рис. 5.18. Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris L.*) (а) и сирень белая (*Syringa alba (Weston) A. Dietr. ex. Dippel*) (б)

Сирень фиолетовая сорт «Людвиг Шпет» - Syringa vulgaris Andenken an Ludwig Spath.

Сирень фиолетовая завезена в арборетум в 2003 г. из г. Астаны. К 2014 г. все высаженные растения сохранились и показали относительно высокие показатели успешности интродукции. Интегральная оценка перспективности таксона 63 балла, что позволяет отнести его к группе менее перспективные.

Сирень сиреневая (обыкновенная) – Syringa vulgaris L.

Посадочный материал сирени сиреневой завезен в арборетум из г. Астаны в 2003 г. и к 2014 г. сохранность высаженных экземпляров - 100%. Оценка перспективности таксона по совокупности показателей показала, что интегральный показатель успешности интродукции 57 баллов. Последнее относит таксон к группе мало перспективные.

Род Бирючина – Ligustrum L.

Бирючина обыкновенная - Ligustrum vulgare L.

Посадочный материал указанного таксона завезен в арборетум из г. Алматы в 2010 г. и к 2014 г. сохранность вида составила 100%. В то же время не всегда вызревают побеги, что приводит к их обмерзанию. Поскольку интегральная оценка успешности интродукции оценивается в 55 баллов, таксон оценивается как малоперспективный.

Род Жасмин – Jasminum L.

Жасмин кустарниковый - Jasminum fruticans L.

Посадочный материал жасмина кустарникового завезен в арборетум из г. Щучинска в 2004 г. Все высаженные экземпляры сохранились до 2014 г., что свидетельствует о перспективности вида. Все экземпляры растений хорошо переносят сильные морозы и способны к генеративному размножению. Интегральная оценка успешности интродукции оценивается 88 баллами, что позволяет отнести таксон к группе перспективных.

Семейство Лоховые – *Elaeagnaceae* Juss.

Род Лох - *Elaeagnus* L.

*Лох узколистный - *Elaeagnus angustifolia* L.*

Посадочный материал лоха узколистного завезен в арборетум в 2002 г. из г. Астаны. К 2014 г. все высаженные растения сохранились. Лох узколистный характеризуется высокой зимостойкостью и способностью к генеративному размножению. Интегральная оценка успешности интродукции 93 балла, что позволяет отнести вид к самым перспективным.

*Лох серебристый - *Elaeagnus argentea* Pursh.*

Вид завезен в арборетум в 2005 г. из г. Усть-Каменногогорска. В 2014 г. сохранность высаженных растений составила 100%. Лох серебристый характеризуется меньшей зимостойкостью, чем лох узколистный. Интегральная оценка успешности интродукции 68 баллов, что позволяет в соответствии со шкалой перспективности интродукции отнести вид к группе менее перспективных.

Род Облепиха - *Hippophaë* L.

*Облепиха крушиновая - *Hippophaë rhamnoides* L.*

Посадочный материал облепихи крушиновой завезен в арборетум в 2002 г. из г. Астаны. К 2014 г. сохранилось 80% всех высаженных растений. Вид характеризуется относительно высокой зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродукции 88 баллов. Последнее позволяет отнести облепиху крушиновую к группе перспективных для района исследований.

Род Шефердия – *Shepherdia* Pursh.

*Шефердия серебристая – *Shepherdia argentea* (Pursh) Nutt.*

Посадочный материал шефердии серебристой завозился в арборетум в 2004 г. из г. Щучинска и в 2012 г. из г. Волгограда. Инвентаризация, проведенная в 2014 г., показала, что из растений, завезенных из г. Щучинска, сохранилось 50%, а из завезенных из г. Волгограда растения не сохранились. Последнее свидетельствует о непригодности вида для озеленения и лесоразведения.

Семейство Тамариковые (Гребенщиковые) – Tamaricaceae Link.

Род Тамарикс, или гребенщик - *Tamarix L.*

Тамарикс изящный - Tamarix gracilis Willd.

Посадочный материал тамарикса изящного завезен в арборетум из г. Астаны в 2004 г. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала сохранность высаженных растений 90%. Вид характеризуется высокой зимостойкостью. Значение интегрального показателя успешности интродукции 90 баллов, что позволяет отнести тамарикс изящный к группе перспективных видов для района исследований.

Тамарикс «Майский снег» гибрид тамарикса Гогенакера – Tamarix hohenackeri Bunge.

Посадочный материал тамарикса «Майский снег» завезен в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. Все высаженные экземпляры погибли до 2014 г., что позволяет предварительно отнести данный таксон к группе непригодных.

Тамарикс ветвистый (мороз) – Tamarix ramosissima Ldb.

Посадочный материал тамарикса ветвистого завезен в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. Все саженцы погибли в первые годы после посадки, что позволяет предварительно отнести данный таксон к группе непригодных.

Краткий срок эксперимента с испытанием тамарикса «Майский снег» и ветвистого вызывает необходимость повторения эксперимента, а вывод об их непригодности считать предварительным.

Семейство Анакардиевые, или сумаховые – Anacardiaceae Lindl.

Род Скумпия - *Cotinus Mill.*

Скумпия кожевенная – Cotinus coggygria Scop.

Саженцы скумпии кожевенной завезены в арборетум из г. Волгограда в 2012 г. Однако к 2014 г. все высаженные растения погибли, что позволяет отнести указанный вид предварительно к группе непригодных. Возможность использования данного вида для лесоразведения и озеленения требует дополнительной проверки.

Семейство Кизиловые (Дереновые) – Cornaceae (Dumort.) Dumort.

Род Дерен - Cornus L.

Дерен белый - Cornus alba L.

Посадочный материал дерена белого завезен в арборетум в 2002 г. из г. Астаны. Сохранность высаженных экземпляров в 2014 г. - 100%. Саженцы характеризуются значительной зимостойкостью. Интегральная оценка успешности интродуцентов - 75 баллов. Последнее позволяет отнести указанный вид к группе менее перспективные.

Семейство Бересклетовые – Celastraceae R. Br.

Род Бересклет - Euonymus L.

Бересклет европейский - Euonymus europaea L.

Вид завезен в арборетум в 2002 г. из г. Щучинска. Однако все экземпляры погибли, что обусловило отнесение данного вида к группе непригодных для использования в лесоразведении и озеленении.

Семейство Крушиновые – Rhamnaceae Juss.

Род Жостер, жостер - Rhamnus L.

Жостер слабительный - Rhamnus cathartica L.

Саженцы жостера слабительного завезены в арборетум из г. Петропавловска и высажены в 2003 г. Инвентаризация, выполненная в 2014 г., показала сохранность всех высаженных саженцев. Интегральная оценка успешности интродукции - 73 балла. Последнее позволяет отнести жостер слабительный в группу менее перспективные.

Семейство Селитрянковые – Nitrariaceae Berch. et. J. Presl.

Род Селитрянка – Nitraria L.

Селитрянка Шобера – Nitraria Scoberi L.

Посадочный материал селитрянки Шобера был завезен в арборетум в 2007 г. и на момент исследования (2014 г.) сохранность таксона составила 100%. Вид характеризуется не только высокой сохранностью, но и оценивается интегральной оценкой перспективности интродуцентов в 95 баллов. Последнее позволяет отнести селитрянку Шобера к самым перспективным таксонам для лесоразведения и озеленения.

Семейство Сумаховые – Anacardiaceae Lindl.

Род Сумах – Rhus L.

Сумах оленерогий – Rhus typhina L.

Посадочный материал таксона завезен в арборетум в 2011 г. из г. Алматы. К сожалению, все высаженные экземпляры погибли, что вызвало необходимость отнести сумах оленерогий к группе непригодных для лесоразведения и озеленения в районе исследований. В то же время, учитывая однократность завоза сумаха оленерогого в арборетум и гибель практически всего посадочного материала, завезенного в 2011 г. из г. Алматы, опыт по интродукции вида следует продолжить.

Семейство Конскокаштановые – Hippocastanaceae

Род Конский каштан – Aesculus L.

Конский каштан обыкновенный – Aesculus hippocastanum L.

Посадочный материал конского каштана обыкновенного завезен в арборетум в 2010 г. из г. Астаны. В 2014 г. сохранность высаженных экземпляров составила 50%. Все сохранившиеся экземпляры находятся в угнетенном состоянии. Интегральная оценка успешности интродукции вида оценивается 19 баллами, что позволяет отнести каштан конский обыкновенный к группе непригодных для озеленения и лесоразведения в районе исследований.

Таким образом, в арборетуме «Ак кайын» прошли испытания 113 таксонов 102 видов, 55 родов, 23 семейств класса двудомных. Общее количество таксонов, прошедших испытания в лесном питомнике «Ак кайын», составило 132, при этом была изучена перспективность 118 видов, входящих в 59 рода и 25 семейств.

5.3. Результаты интродукции древесных растений

Испытания, проведенные в арборетуме лесного питомника «Ак кайын», позволили определить перспективность значительного количества таксонов древесных и кустарниковых пород для использования при лесоразведении и

озеленении в районе исследования. Большинство видов проходило испытания в арборетуме в течение 10-11 лет, что позволяет надеяться на достоверность интегральных оценок перспективности. Однако для ряда видов установлена лишь предварительная оценка перспективности. Это, прежде всего, виды, завезенные в арборетум в 2012 г. из г. Волгограда. Поскольку большинство сеянцев, завезенных в 2012 г. погибло в год посадки, есть основания полагать, что причиной гибели данных видов явились нарушения, допущенные при перевозке посадочного материала, а следовательно, для принятия окончательного решения о перспективности данных видов желательно повторить эксперимент. Ряд видов оценен предварительно, поскольку в арборетуме отсутствовала возможность оценки их семеношения или способности к генеративному размножению из-за малого возраста растений.

Кроме того, при оценке перспективности следует учитывать, что ряд показателей, таких как зимостойкость, может улучшиться с увеличением возраста растений, а также при продуманной агротехнике выращивания.

Однако, несмотря на высказанные замечания, по некоторой предварительности оценки перспективности изученных интродуцентов производству может быть предложена следующая база перспективности древесных интродуцентов.

Оценка – непригодные у 27 таксонов (табл. 5.2).

В группу непригодные вошли такие таксоны как Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), Береза карельская (*Betula pendula* var. *Carelica* (Merckl.)), Клен остролистный (*Acer platanoides* L.), оба таксона из г. Щучинска и г. Астаны, Бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.), Каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), Айва японская (*Chenomeles japonica* (Thunb) Lindl. ex Spach), Карагана древовидная пирамидальная форма (*Caragana arborescens* f. *Pyramidalis* Lan.), Дуб красный (*Quercus rubra* L.), Тополь белый пирамидальной формы (*Populus alba* f. *pyramidalis* L.), Тополь дрожащий или осина исполинская форма (*Populus tremula* L. (*Populus tremula* var *gigas*)), Дейция мелкоцветная (*Deutzia parviflora* Bunge),

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*), Тополь кызыл тан (*Populus nigra L x Populus pyramidalis salisb.*), Спирея или таволга Бумальда (*Spiraea Bumalda Burv.*), Тополь Альбенского (*Populus pyramidalis salisb. X Populus berolinensis Dippel.*), Сумах оленерщгий (*Rhus typhina L.*), Вейгела (*Weigela suavis (Kom.) Bailey.*), Дуб черешчатый позднораспускающаяся форма (*Quercus robur L.*), Можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana L.*), Лжетсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco*), Клен полевой (*Aser campestre L.*), Карнас западный (*Celtis occidentalis L.*), Скумпия кожевенная (*Cotinus coggygia Scop.*), Шефердия серебристая (*Shepherdia argentea (Pursh.) Nutt.*), Тамарикс «Майский снег» (*Tamarix hohenackeri Bunge.*), Тамарикс ветвистый (мороз) (*Tamarix ramosissima Ldb.*).

Таблица 5.2 - Интродуценты, признанные непригодными при испытании в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак»

Название Таксона	Оценка, балл							
	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Можжевельник обыкновенный <i>Juniperus communis L.</i>	4	6	1	н/д	1	н/д	н/д	12
Береза карельская <i>Betula pendula var. Carelica (Merckl.)</i>	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0
Клен остролистный <i>Aser platanoides L.</i> (из г. Щучинска)	2	1	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	3
Клен остролистный <i>Aser platanoides L.</i> (из г. Алматы)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0
Бересклет европейский <i>Eponyus europaеа L.</i>	5	5	1	н/д	н/д	н/д	н/д	11
Каштан конский обыкновенный <i>Aesculus hippocastanumL.</i>	5	5	1	1	5	1	1	19

Продолжение табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Айва японская <i>Chenomeles japonica</i> (Thunb) Lindl. ex Spach	н/д	0						
Карагана древовидная пира- мидалная форма <i>Caragana arborescens</i> f.	н/д	0						
Дуб красный <i>Quercus rubra</i> L.	н/д	0						
Тополь белый пирамидаль- ной формы <i>Populus albat</i> L.	н/д	0						
Тополь дрожащий или осина исполинская форма <i>Populus tremula</i> L. (<i>Populus tremula</i> var <i>gigas</i>)	н/д	0						
Дейция мелкоцветная <i>Deutzia parviflora</i> Bunge	н/д	0						
Ясень обыкновенный <i>Fraxinus excelsior</i> L.	н/д	0						
Тополь кызыл тан <i>Populus nigra</i> L. x <i>Populus py- ramidalis</i> Salisb.	н/д	0						
Спирея или таволга Бумальда <i>Spiraea Bumalda</i> Burv.	н/д	0						
Тополь Альбенского <i>Populus pyramidalis</i> Salisb. x <i>Populus berolinensis</i> Dippel.	н/д	0						
Сумах оленерочий <i>Rhus typhina</i> L.	н/д	0						
Вейгела приятная <i>Weigela suavis</i> (Kom.) Baily	н/д	0						
Дуб черешчатый позднорас- пускающаяся форма <i>Quercus robur</i> L.	н/д	0						
Можжевельник виргинский <i>Juniperus virginiana</i> L.	н/д	0						
Лжетсуга Мензиса <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	н/д	0						
Клен полевой <i>Aser campestre</i> L.	н/д	0						
Карнас западный <i>Celtis occidentalis</i> L.	н/д	0						
Скумпия кожевенная <i>Cotinus coggygia</i> Scop.	н/д	0						
Шефердия серебристая <i>Shepherdia argentea</i> (Pursh) Nutt	н/д	0						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тамарикс «Майский снег» Tamarix hohenackeri Bunge.	н/д	0						
Тамарикс ветвистый (мороз) Tamarix ramosissima Ldb.	н/д	0						

Оценка неперспективные у 11 таксонов (табл. 5.3). В эту группу вошли: Ель обыкновенная (европейская) (*Picea abies* (L.) Karst.), Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), Тополь казахстанский (*Populus nigra* L. x *P. bolleana* Lanch.), Ива черная (*Salix nigra* Marsh.), Липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.), Вяз Гельмута Яковлевича (*Ulmus minor* Mill.), Сосна меловая (*Pinus sylvestris* L. var. *cretacea kalenicz. ex. Kom*), Сосна оregonская (*Pinus ponderosa* Douglas ex Lawson et C. Lawson), Биота восточная (*Platycladus orientalis* (L.) Franco), Гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.), Тополь «камышинский» (*Populus alba* L. x *Populus Bolleana* Lauch.).

Таблица 5.3 - Интродуценты, признанные неперспективными при испытании в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак»

Название Таксона	Оценка, балл							
	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель обыкновенная (европейская) <i>Picea abies</i> (L.) Karst.	15	10	5	1	5	н/д	1	37
Орех маньчжурский <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	10	10	5	1	5	н/д	н/д	31
Тополь казахстанский <i>Populus nigra</i> L. x <i>P. bolleana</i> Lanch.	10	10	5	1	5	-	2	33
Ива черная <i>Salix nigra</i> Marsh.	10	10	5	1	5	1	2	34
Липа крупнолистная <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	10	10	1	3	5	н/д	1	30

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вяз Гельмута Яковлевича <i>Ulmus minor</i> Mill.	10	10	5	3	5	н/д	1	34
Сосна меловая <i>Pinus sylvestris</i> L. var. <i>creta-</i> <i>cea kalenicz. ex. Kom</i>	10	10	5	3	5	н/д	н/д	33
Сосна орегонская желтая <i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex + <i>Lowson et C. Lawson</i>	10	10	5	1	5	н/д	н/д	31
Биота восточная (плоскове- точник восточный) <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	5	10	5	3	5	н/д	2	30
Гледичия обыкновенная <i>Gleditsia triacanthos</i> L.	10	10	1	1	5	1	1	29
Тополь «камышинский» <i>Populus alba</i> L. x <i>Populus Bol-</i> <i>leana Lanch.</i>	10	10	5	5	5	н/д	н/д	34

Оценка малоперспективные у 12 таксонов (табл. 5.4): Сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), Ива желтая (*Salix vitellina*), Ива плакучая (*Salix babylonica*), Ива деревцевидная (*Salix arbuscula* L.), Вяз средний (японский) (*Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg.), Черемуха пенсильванская (*Padus pennsylvanica* (L.) Sok.), Миндаль горький (*Amygdalus (Prunus dulcis var. amara)*), Сирень сиреневая (обыкновенная) (*Syringa vulgaris* L.), Чубушник тонколистный (Шренка) (*Philadelphus tenuifodins* Rupr. et. Maxim (= *P. schrenkii* Rupr. et. Maxim), Бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgares* L.), Дрок красильный (сибирский) (*Genista tinetoria* L), Роза алтайская (*Rosa altaica* Luz.).

Оценка менее перспективные у 30 таксонов (табл. 5.5). Данную группу представляют следующие таксоны: Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), Туя западная (*Thuja occidentalis* L.), Ива белая (*Salix alba* L.), Ирга круглолистная (*Amelanchier ovalis* Medic.), Вишня Бессея (*Cerasus besseyi* (Bailey) Sok. [*C. purmila* (L) Michx.]), Терн (слива дикая, колючая) (*Prunus spinosa* L.), Слива обыкновенная, культурная (*Prunus domestica* L.), Дерен белый (*Cornus alba* L.), Сирень венгерская (*Syringa josikaea* Jacg. fil. ex. Reichenb.), Сирень обыкновенная сортовая (*Syringa vulgaris* L.), Сирень белая (*Syringa alba* (Weston) A. dietr.

Таблица 5.4 - Интродуценты, признанные малоперспективными при испытании в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак»

Название таксона	Оценка, балл							
	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сосна сибирская <i>Pinus sibirica</i> Du Tour.	20	25	5	1	4	н/д	5	60
Ива желтая <i>Salix vitellina</i>	15	15	5	3	5	н/д	3	46
Ива плакучая <i>Salix babylonica</i>	15	15	5	3	5	н/д	3	46
Ива деревцевидная <i>Salix arbuscula</i> L.	15	15	5	3	5	н/д	3	46
Вяз средний (японский) <i>Ulmus japonica</i> (Rehd.) Sarg.	15	20	5	3	5	н/д	5	53
Черемуха пенсильванская <i>Radus pennsylvanica</i> (L.) Sok.	15	20	10	3	5	н/д	2	55
Миндаль горький <i>Amygdalus (prunus dulcis var. amara)</i>	10	10	1	1	5	25	5	57
Сирень сиреневая (обыкновенная) <i>Syringavulgaris</i> L.	10	10	5	1	1	25	5	57
Чубушник тонколистный (Шренка) <i>Philadelphus tenuifodins</i> Rupr. et. Maxim (=P. schrenkii Rupr.et. Maxim)	10	10	5	3	5	25	2	60
Бирючина обыкновенная <i>Ligustrum vuegares</i> L.	10	10	1	3	5	25	1	55
Дрок красильный (сибирский) <i>Genista tinetoria</i> L.	8	10	5	1	5	25	5	59
Роза алтайская <i>Rosa altaica</i> Luz.	10	10	3	3	3	25	5	59

ex Dippel), Сирень фиолетовая сорт «Людвиг Шпет» (*Syringa vulgaris* Andenken an Ludwig Spath.), Лох серебристый (*Elaeagnus argentea* Pursh.), Пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), Снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* (L.) Blake), Шиповник Воронцовский № 1 (*Rosa Webbiana* Wall. x *Rosa rugosa* Thunb.), Шиповник витаминный (*Rosa*

Webbiana Wall. x Rosa rugosa Thunb.), Арония черноплодная (*Aronia melanocarpa (Minchx.) Ellio.*), Барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris L.*), Калина гордовина (*Viburnum lantana L.*) (оба таксона из г. Щучинска и г. Астаны), Жостер (жестер) слабительный (*Rhamnus cathartica L.*), Спирея средняя (*Spiraea media Fr. Schmidt.*) (оба таксона из г. Щучинска и г. Кокшетау), Бузина красная (кистистая) (*Sambucus racemosa L.*), Рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.*), Аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa L.*), Дейция мелкоцветная (*Deutzia parviflora Bunge.*), Малина обыкновенная (*Rubus idaeus L.*) (два таксона из г. Алматы и г. Астаны), Дрок красильный (сибирский) (*Genista tinetoria L.*).

Таблица 5.5 - Интродуценты, признанные менее перспективными при испытании в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак»

Название таксона	Оценка, балл							
	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пихта сибирская <i>Abies sibirica Ledeb.</i>	10	10	10	3	5	25	5	68
Туя западная <i>Thuja occidentalis L.</i>	20	10	5	3	5	25	2	70
Ива белая <i>Salix alba L.</i>	20	20	10	5	5	3	2	65
Ирга круглолистная <i>Amelanchier ovalis Medic.</i>	15	15	5	3	5	25	5	73

Продолжение табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вишня Бессея <i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Sok.[<i>C. pumila</i> (L.) Michx.]	15	15	5	3	5	25	5	73
Терн (слива дикая, колючая) <i>Prunus spinosa</i> L.	15	15	5	1	5	25	5	71
Слива обыкновенная, культурная <i>Prunus domestica</i> L.	15	10	5	3	5	25	5	68
Дерен белый <i>Cornus alba</i> L.	15	15	10	3	5	25	2	75
Сирень венгерская <i>Syringa josikaea</i> Jacq. fil. ex. Reichenb.	15	15	5	3	5	25	5	73
Сирень обыкновенная сортовая <i>Syringa vulgaris</i> L.	10	10	5	1	5	25	5	61
Сирень белая <i>Syringa alba</i> (Weston) A. dietr. ex Dippel	10	10	5	1	5	25	5	61
Сирень фиолетовая сорт «Людвиг Шпет» <i>Syringa vulgaris</i> Andenken an Ludwig spath.	10	10	5	3	5	25	5	63
Лох серебристый <i>Elaeagnus argentea</i> Pursh.	15	10	5	5	5	25	3	68
Пузыреплодник калинолистный <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	15	15	5	3	5	25	5	73
Снежнаягодник белый <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake.	15	15	5	3	5	25	5	73
Шиповник Воронцовский <i>Rosa webbiana</i> Wall. X <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	10	15	5	3	5	25	3	66
Шиповник витаминный <i>Rosa webbiana</i> Wall + <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	10	10	5	3	5	25	5	63
Арония черноплодная <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Ellio.	20	15	1	3	5	25	5	72
Барбарис обыкновенный <i>Berberis vulgaris</i> L.	15	15	5	3	5	25	5	73
Калина гордовина <i>Viburnum lantana</i> L. (таксон из г. Щучинска)	15	10	5	3	5	25	5	68
Калина гордовина <i>Viburnum lantana</i> L. (таксон изг. Астана)	10	10	5	3	5	25	5	63
Жостер (жестер) слабительный <i>Rhamnus cathartica</i> L.	15	15	5	3	5	25	5	73

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Спирея средняя <i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt. (таксон из г. Щучинска)	15	15	5	1	5	25	5	71
Спирея средняя <i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt. (таксон из г. Кокшетау)	14	15	5	1	5	25	5	70
Бузина красная (кистистая) <i>Sambucus racemosa</i> L.	15	15	5	1	5	25	5	71
Рябинник рябинолистный <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	10	10	5	1	5	25	5	61
Аморфа кустарниковая <i>Amorpha fruticosa</i> L.	10	10	5	3	5	25	5	63
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L (таксон из г. Алматы)	15	10	5	5	5	20	5	65
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L (таксон из г. Астаны)	15	15	5	5	5	23	5	73
Дрок красильный (сибирский) <i>Genista tinctoria</i> L	1	10	5	1	5	25	5	61

Оценка – перспективные у 29 таксонов (табл. 5.6). В данную группу вошли такие таксоны (виды, формы, сорта), как Ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) (два таксона из г. Щучинска и г. Усть-Каменогорска), Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), Тополь дрожащий (осина) (*Populus tremula* L.), Липа мелколистная (сердцевидная) (*Tilia cordata* Mill.), Яблоня лесная (*Malus sylvestris* (L.) Mill.), Груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), Груша обыкновенная (форма культурная) (*Pyrus communis* L.), Черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.), Черемуха виргинская (*Padus virginiana* (L.) Mill.), Миндаль низкий (бобовник) (*Amgdalus nana* L.) (таксоны из г. Петропавловска и г. Кокшетау), Вишня обыкновенная (садовая) (*Cerasus vulgaris* Mill.), Боярышник зеленомясный (*Crataegus chlorosarca* Maxim.), Облепиха крушинолистная (*Hippophae rhamnoides* L.), Ясень зеленый (ланцетный) (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), Крыжовник обыкновенный (*Grossularia uvacrispa* (L.) (*Ribes uva-crispa* L.)), Роза морщинистая (ругоза) (*Rosa rugosa* Thunb.), Роза коричная (майская) (*Rosa majalis* Herrm.), Шипов-

ник иглистый (*Rosa acicularis Lindl.*), Шиповник мелколистный (*Rosa pimpinellifolia L.*), Смородина золотистая (*Ribes aureum Pursh*), Смородина черная (*Ribes nigrum L.*), Ежевика обыкновенная, малина сизая (*Rubus vulgaris Weihe and Nees*), Калина обыкновенная (*Viburnum opulus L.*), Малина обыкновенная (*Rubus idaeus L.*), Тамарикс изящный (*Tamarix gracilis Willd.*), Шефердия серебристая (*Shepherdia argentea (Pursh.)*).

Все растения данной группы имеют высокие показатели вызревания побегов и зимостойкости. Последнее позволяет рекомендовать таксоны данной группы при лесоразведении и озеленении в районе исследований.

Наличие в группе перспективных многих видов ягодных кустарников позволяет рекомендовать их для выращивания на садовых участках и при создании плантаций ягодных кустарников.

Таблица 5.6. - Интродуценты, признанные перспективными при испытании в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак»

Название таксона	Оценка, балл							
	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель сибирская <i>Picea obovata Ledeb.</i> (таксон из Усть-Каменогорска)	15	23	10	3	5	25	5	86
Ель сибирская <i>Picea obovata Ledeb.</i> (таксон из г. Щучинска)	16	24	1	3	5	25	5	88
Ель колючая <i>Picea pungens Engelm.</i>	15	15	10	3	5	25	5	78
Дуб черешчатый <i>Quercus robur L.</i>	15	20	10	3	5	25	5	83
Тополь дрожащий (осина) <i>Populus tremula L.</i>	10	25	10	3	5	25	3	81
Липа мелколистная (сердцевидная) <i>Tilia cordata Mill.</i>	15	20	10	5	5	25	5	85
Яблоня лесная <i>Malus sylvestris (L.) Mill.</i>	20	22	10	3	5	25	5	90

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Груша уссурийская <i>Rugus ussuriensis</i> Maxim.	15	20	10	5	5	25	5	85
Груша обыкновенная (форма культурная) <i>Rugus communis</i> L.	20	15	10	3	5	25	5	83
Черемуха Маака <i>Radus maackii</i> (Rupr.) Kom.	20	20	10	3	5	25	5	88
Черемуха виргинская <i>Radus virginiana</i> (L.) Mill.	20	20	10	3	5	25	5	88
Миндаль низкий (бобовник) <i>Amygdalus nana</i> L. (таксон из г.Петропавловска).	20	20	10	3	5	25	2	85
Миндаль низкий (бобовник) <i>Amygdalus nana</i> L. (таксон из г. Кокшетау).	20	15	10	3	5	25	2	80
Вишня обыкновенная (садовая) <i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	20	19	10	5	5	25	3	87
Боярышник зеленомясный <i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	20	20	10	5	5	25	5	90
Облепиха крушинолистная <i>Hipporhaue rhamnoides</i> L.	20	20	10	3	5	25	5	88
Ясень зеленый (ланцетный) <i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	20	20	10	3	5	25	5	88
Крыжовник обыкновенный <i>Grossularia (Ribes uva-crispa)</i> L.)	20	20	10	3	5	25	2	85
Роза морщинистая (ругоза) <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	20	15	10	5	5	25	5	85
Роза коричная (майская) <i>Rosa majalis</i> Herrm.	20	15	10	3	5	25	3	81
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl.	20	20	5	3	5	25	5	83
Шиповник мелколистный <i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	15	15	10	3	5	25	5	78
Смородина золотистая <i>Ribes aureum</i> Pursh.	20	15	10	5	5	25	5	85
Смородина черная <i>Ribes nigrum</i> L.	20	15	10	5	5	25	5	85
Ежевика обыкновенная, малина сизая <i>Rubus vulgaris</i> Weihe and Nees (<i>R. Caesius</i> L.)	20	20	10	3	5	25	2	85
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.	20	20	10	3	5	25	5	88
Тамарикс изящный <i>Tamarix gracilis</i> Willd.	15	25	10	5	5	25	5	90
Шефердия серебристая <i>Shepherdia argentea</i> Pursh) таксон из г. Щучинска	15	20	5	3	5	25	5	78
Жасмин кустарниковый <i>Jasminum fruticans</i> L.	20	20	10	3	5	25	5	88

Оценка – самые перспективные у 23 таксона (табл. 5.7). В данную группу вошли Лиственница сибирская (*Larix sibirica Ledeb*), Лиственница даурская (Гмелина) (*Larix Gmelinii Rupr.*), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*) включая формы пирамидальная (*P. Sylvestris f. Fastigiata L.*) и шаровидная (*P. Sylvestris «Globosa viridis» L.*), Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina L.*), Береза повислая (*Betula pendula Roth.*), Тополь белый (*Populus alba L.*), Ива древовидная (козья) (*Salix caprea L.*), Вяз мелколистный (приземистый) (*Ulmus pumila L.*), Вяз гладкий (*Ulmus laevis Pall.*), Яблоня сибирская (Палласа) (*Malus Pallasiana Juz.*), Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia L.*) (таксоны из г. Щучинска и г. Астаны), Боярышник Арнольда (*Crataegus Arnoldii*), Черемуха обыкновенная (птичья) (*Padus avium Mill.*) (таксоны из г. Щучинска и г. Астаны), Акация желтая (карагана древовидная) (*Caragana arborescens Lam.*), Клен ясенелистный (*Acer negundo L.*), Жимолость татарская (*Lonicera tatarica L.*), Лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia L.*), Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus Sohlecht.*), Селитрянка Шобера (*Nitraria Scoberi L.*).

Все таксоны, отнесенные к группе самые перспективные, рекомендуются для активного внедрения при проведении работ по лесоразведению и озеленению в районе исследования.

Таблица 5.7 - Интродуценты, признанные самыми перспективными при испытании в арборетуме лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак»

Название таксона	Оценка, балл							
	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразующая способность	Прирост растений в высоту	Способность растений к генеративному размножению	Возможный способ размножения	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лиственница сибирская <i>Larix sibirica Ledeb.</i>	20	25	10	1	5	25	5	91
Лиственница даурская (Гмелина) <i>Larix Gmelinii Rupr.</i>	20	25	10	1	5	25	5	91
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris L.</i>	20	25	10	1	5	25	10	96

Окончание табл. 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сосна обыкновенная (пирамидальная) <i>Pinus sylvestris</i> f. <i>pyramidalis</i> L.	20	25	10	3	5	25	5	93
Сосна обыкновенная (шаровидная) <i>Pinus sylvestris</i> f. «Globosa Viridis» L.	20	25	10	1	5	25	5	91
Можжевельник казацкий <i>Juniperus Sabina</i> L.	20	25	10	5	5	25	5	95
Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth.	20	25	10	3	5	25	5	93
Тополь белый <i>Populus alba</i> L.	20	25	10	5	5	25	3	93
Ива древовидная (козья) <i>Salix caprea</i> L.	20	25	10	5	5	25	2	92
Вяз мелколистный (приземистый) <i>Ulmus pumila</i> L.	20	25	5	5	5	25	10	95
Вяз гладкий <i>Ulmus laevis</i> Pall.	20	25	10	3	5	25	5	93
Яблоня сибирская (Палласа) <i>Malus Pallasiana</i> Juz.	20	25	10	5	5	25	5	95
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. (таксон из г. Щучинска)	20	25	10	3	5	25	5	93
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. (таксон из г. Астаны)	20	25	10	3	5	25	5	93
Боярышник Арнольда <i>Crataegus arnoldii</i>	20	25	10	5	5	25	5	95
Черемуха обыкновенная (птичья) <i>Padus avium</i> Mill. (таксон из г. Ерементау)	20	25	10	3	5	25	5	93
Черемуха обыкновенная (птичья) <i>Padus avium</i> Mill. (таксон из г. Астана)	20	25	10	3	5	25	7	95
Акация желтая (карагана древовидная) <i>Caragana arborescens</i> Lam.	20	25	10	3	5	25	10	98
Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L.	20	25	5	5	5	25	10	95
Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L.	18	25	10	5	5	25	10	98
Лох узколистный <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	20	25	10	5	5	25	7	93
Кизильник блестящий <i>Cotoneaster lucidus</i> Sohlecht.	20	25	10	5	5	25	5	95
Селитрянка Шобера <i>Nitraria Schoberi</i> L.	20	25	10	5	5	25	5	95

Выводы

1. Арборетум в лесном питомнике «Ак кайын» заложен в 2001 г. и за период до 2014 г. в нем прошли испытания 132 таксона (виды, сорта, формы) древесных растений.

2. Распределение исследованных таксонов по показателям сохранности и интегральной оценке перспективности интродукции позволило распределить их на 6 групп: непригодные, неперспективные, малоперспективные, менее перспективные, перспективные и самые перспективные.

3. За период испытаний из коллекции выпали 25 таксонов, что позволяет отнести их к группе непригодных для использования в лесоразведении. Однако, однократный завоз указанных интродуцентов вызывает необходимость повторения эксперимента и считать вывод об их непригодности предварительным.

4. Средние показатели жизнеспособности растений их перспективности ниже 20 баллов позволяют помимо выпавших отнести к непригодным такие таксоны как Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis L.*), Каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum L.*), бересклет европейский (*Euonymus europaea L.*).

5. Установление перспективности древесно – кустарниковых интродуцентов позволяют существенно повысить эффективность лесоразведения и озеленения в районе исследований.

Заключение

Лесоразведение в сухой степи Северного Казахстана связано со значительными трудностями. Последнее определяется жесткими природными условиями: дефицитом влажности, суровыми малоснежными зимами, сильными ветрами, поздними весенними и ранними осенними заморозками, резкими сменами температур, высокой долей нелесопригодных почв.

Несмотря на имеющийся более чем 100-летний опыт лесоразведения многие вопросы формирования искусственных насаждений остаются нерешенными, а ассортимент древесно - кустарниковых пород ограничен.

Обследование искусственных насаждений показало, что при среднем классе бонитета III, 7, насаждения ясеня зеленого, сосны обыкновенной и яблони сибирской имеют класс бонитета I, 6; II, 6 и II, 7, соответственно.

С увеличением возраста древостоев их состояние ухудшается, а класс бонитета снижается. Так если насаждения вяза приземистого на ограниченно - лесопригодных почвах в 12-летнем возрасте характеризуются III классом бонитета, то в 26-летнем – IV-V, а в 44-летнем – Va.

Эффективным способом снижения конкуренции травянистой растительности за влагу в лесных культурах является химический уход, обеспечивающий гибель как однолетних, так и многолетних сорняков. Эффективность применения гербицидов зависит не только от их вида и дозы, но и от состава формируемых насаждений.

Анализ перспективности 132 таксонов, представляющих растения 25 семейств, 59 родов и 118 видов, показал, что с учетом их сохранности и показателя интегральной оценки успешности интродукции таксоны можно распределить на 6 групп. В группу непригодных отнесено 27; неперспективных – 11; малоперспективных – 12; менее перспективных – 30, перспективных – 29 и самых перспективных – 23 таксона.

Данные о перспективности изученных интродуцентов позволят не только расширить ассортимент древесно – кустарниковых пород для лесоразведения и озеленения, но и избежать ошибок при планировании состава формируемых насаждений.

Рекомендации производству

1. В целях повышения продуктивности и устойчивости насаждений в сухой степи Северного Казахстана необходимо расширять ассортимент древесно-кустарниковых пород при совершенствовании агротехники выращивания с учетом лесопригодности почв.

2. На лесопригодных почвах целесообразно создавать насаждения из сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и березы повислой, яблони сибирской.

3. При создании искусственных насаждений из вяза приземистого необходимо планировать работы по его омоложению в 20 - 25- летнем возрасте, а при выращивании тополельников снизить оборот рубки до 35 лет.

4. На условно - лесопригодных почвах искусственные насаждения целесообразно создавать в 2 этапа. Вначале создаются кулисы из акации желтой, лоха узколистного и ивы древовидной (козьей), а после их смыкания в межкулисных пространствах создаются лесные культуры из тополя казахстанского, тамарикса изящного, вяза приземистого и вишни Бессея.

5. Для борьбы с травянистой растительностью в культурах клена ясенелистного целесообразно применять глисол и фанизан в дозах 2,5 и 0,2 л/га, соответственно, в культурах вяза приземистого против многолетних сорняков раундап в дозе 4,5 л/га, а против однолетних – глисол в дозе 2,5 л/га. В культурах тополя и ивы лучший эффект достигается при использовании раундапа и флюзилада в дозах 3,0 и 2,0 л/га, соответственно.

6. При лесоразведении и озеленении рекомендуется использовать лиственницу сибирскую (*Larix sibirica* Ledeb.), Лиственница даурская (Гмелина) (*Larix Gmelinii* Rupr.), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), включая формы пирамидальная (*P. Sylvestris* f. *Fastigiata* L.) и шаровидная (*P. Sylvestris* «*Globosa viridis*» L.), Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), Береза повислая (*Betula pendula* Roth.), Тополь белый (*Populus alba* L.), Ива древовидная (козья) (*Salix caprea* L.), Вяз мелколистный (приземистый) (*Ulmus pumila* L.), Вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), Яблоня сибирская (Палласа) (*Malus Pallasiana*

Juz.), Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia L.*) (таксоны из г. Щучинска и г. Астаны), Боярышник Арнольда (*Crataegus Arnoldii*), Черемуха обыкновенная (птичья) (*Padus avium Mill.*) (таксоны из г. Щучинска и г. Астаны), Акация желтая (карагана древовидная) (*Caragana arborescens Lam.*), Клен ясенелистный (*Acer negundo L.*), Жимолость татарская (*Lonicera tatarica L.*), Лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia L.*), Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus Sohlecht.*), Селитрянга Шобера (*Nitraria Scoberi L.*).

Дополнительно для увеличения биоразнообразия целесообразно использовать ель сибирскую (*Picea obovata Ledeb.*) (два таксона из г. Щучинска и г. Усть-Каменогорска), Ель колючую (*Picea pungens Engelm.*), Дуб черешчатый (*Quercus robur L.*), Тополь дрожащий (осина) (*Populus tremula L.*), Липа мелколистная (сердцевидная) (*Tilia cordata Mill.*), Яблоню лесную (*Malus sylvestris (L.) Mill.*), Грушу уссурийскую (*Pyrus ussuriensis Maxim.*), Грушу обыкновенную (форма культурная) (*Pyrus communis L.*), Черемуху Маака (*Padus maackii (Rupr.) Kom.*), Черемуху виргинскую (*Padus virginiana (L.) Mill.*), Миндаль низкий (бобовник) (*Amygdalus nana L.*) (таксоны из г. Петропавловска и г. Кокшетау), Вишню обыкновенную (садовая) (*Cerasus vulgaris Mill.*), Боярышник зеленомясный (*Crataegus chlorosarca Maxim.*), Облепиха крушинолистная (*Hippophae rhamnoides L.*), Ясень зеленый (ланцетный) (*Fraxinus lanceolata Borkh.*), Крыжовник обыкновенный (*Grossularia uvacrispa (L.) (Ribes uvacrispa L.)*), Роза морщинистая (ругоза) (*Rosa rugosa Thunb.*), Роза коричная (майская) (*Rosa majalis Herrm.*), Шиповник иглистый (*Rosa acicularis Lindl.*), Шиповник мелколистный (*Rosa pimpinellifolia L.*), Смородина золотистая (*Ribes aureum Pursh*), Смородина черная (*Ribes nigrum L.*), Ежевика обыкновенная, малина сизая (*Rubus vulgaris Weihe and Nees*), Калина обыкновенная (*Viburnum opulus L.*), Малина обыкновенная (*Rubus idaeus L.*), Тамарикс изящный (*Tamarix gracilis Willd.*), Шефердия серебристая (*Shepherdia argentea (Pursh.)*).

Библиографический список

Азбаев, Б.О. История лесоразведения в санитарно-защитной зоне г. Астаны. / Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования. - Йошкар-Ола: Поволжский гос. технолог. ун-т, 2013 г. С. 14-18.

Азбаев, Б.О. Опыт по созданию лесных культур второго приема в условиях зеленой зоны г. Астаны. / Б.О. Азбаев // Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны. - Астана, 2012. С. 40-44.

Азбаев, Б.О. Почвы зеленой зоны г. Астаны и классификация их по лесопригодности. / Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов // Леса России и хозяйство в них, 2013 а. № 1 (44). С. 12-46.

Азбаев, Б.О. Расширение биоразнообразия путем искусственного лесоразведения в санитарно-защитной зоне г. Астаны. / Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия. - Щучинск, 2013 в. С. 21-25.

Азбаев, Б.О. Формирование рекреационных лесных насаждений в аридных условиях на примере санитарно-защитной зоны г. Астаны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, - Екатеринбург, 2014. 17 с.

Азбаев, Б.О. Эффективность выращивания искусственных насаждений в зеленой зоне г. Астаны / Б.О. Азбаев, А.В. Данчева, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития. - Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2013 б. С. 157-160.

Азбаев, Б.О. Эффективность лесовыращивания вокруг г. Астаны. / Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: матер. X всерос. науч.-техн. ун-т, 2014. Ч. 2. С. 170-173.

Алексеев, В.А. Древесные растения лесов России / В.А. Алексеев, О.А. Связева. – Красноярск: СО РАН, Институт леса им. В.Н. Сукачева, 2009. 182 с.

- Алехин, В.В. География растений. / В.В. Алехин. - М., 1950. 420 с.
- Афанасьев, А.В. Естественное изреживание насаждений. / А.В. Афанасьев // ИВУЗ Лесной журнал, 1963. № 1. С. 27-31.
- Бабич, Н.А. Интродуценты и эстрозональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды): монография. / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. 184 с.
- Бабич, Н.А. Сорная растительность в лесных питомниках. / Н.А. Бабич, И.С. Нечаева // ИВУЗ Лесной журнал, 2009. № 2. С. 15-17.
- Багинский, В.Ф. Повышение продуктивности лесов. / В.Ф. Багинский. – Минск: Урожай, 1984. 135 с.
- Бельков, В.П. Основы химической борьбы с сорняками в лесных питомниках. / В.П. Бельков, Л.М. Козлова, Я.М. Величко, П.А. Савгин, А.К. Семенова, С.Д. Цветкова, О.В. Бахтин, Б.К. Блиев, Е.Н. Соловьева. – М.: Лесная пром-ть, 1973. 104 с.
- Бельков, В.П. Применение гербицидов в лесных питомниках. / В.П. Бельков.– Л: НИИЛХ, 1989. 40 с.
- Бельков, В.П. Проблемы химического ухода за лесом. / В.П. Бельков // Современное состояние и перспективы применения пестицидов в лесном хозяйстве. – СПб: НИИЛХ, 1993. С. 3-11.
- Бирюкова, З.П. Водный режим и устойчивость насаждений сосны в Северном Казахстане. / З.П. Бирюков // Лесоведение. 1989. № 1. С. 97-103.
- Бозриков, В.В. Лиственница сибирская – перспективный вид в защитном лесоразведении Северного Казахстана. / В.В. Бозриков, Б.Ф. Данчев // Экология лесных сообществ Северного Казахстана: сб. науч. тр. – Л.: «Наука», Ленинградское отделение, 1984. С. 16-23.
- Бозрикова, Г.С. Биоэкологические особенности роста и развития интродуцированных деревьев и кустарников Северного Казахстана: Автореф. дис. ... кан. с.-х. наук. – Свердловск, 1972. 26 с.

Болотов, А.Т. О рублении, поправлении и развитии лесов. / А.Т. Болотов // Труды Вольного экономического общества, 1766. Часть 4. С. 68-149; 1766. Часть 5. С. 78-130.

Болотов, И.А. Теория, практика и прогноз интродукции лесообразующих пород на территории бывшего СССР (ЕТС): Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - С.А., 1992. 42 с.

Бородина, Н.А. Деревья и кустарники СССР. / Н.А. Бородина, В.И. Некрасов, Н.С. Некрасова, И.П. Петрова, Л.С. Плотникова, Н.Г. Смирнова. – М.: Изд-во «Мысль», 1966. 637 с.

Бузыкин, А.И. Густота и продуктивность древесных ценозов. / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова, В.Г. Суховольский. - Новосибирск: Наука, 2002. 152 с.

Булко, Н.И. Об интродукции хозяйственно-ценных древесных пород в юго-восточной части Белоруси (на примере Корневской ЭЛБ ИЛ НАН Белоруси. / Н.И. Булко // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 59. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. С. 263-272.

Бунькова, Н.П. Основы фитомониторинга: Учеб. Пособие: изд. 2-е, дополненное и переработанное / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.

Василевич, В.И. Статистические методы в геоботанике. / В.И. Василевич. - Л.: Наука, 1969. 232 с.

Верзунов, А.И. Культуры лиственницы сибирской в зоне южных черноземов Кустанайской области. / А.И. Верзунов, Р.А. Витман, В.И. Иванова // Леса и древесные породы Северного Казахстана. – Л.: «Наука», Ленинградское отделение, 1974. С. 126-134.

Верзунов, А.И. Рост лиственницы и устойчивость культурных фитоценозов с ее господством на полугидроморфных почвах лесостепи Северного Казахстана. / А.И. Верзунов // Экология, 1980. № 2. С. 38-44.

Верзунов, А.И. Характеристика некоторых интродуцентов, произрастающих в дендропарке и арборетуме НПЦ Лесного хозяйства. / А.И. Верзунов, С.В. Маловик // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан (Тез. мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию организации НПЦ лесного хозяйства МСХ РК 23-24 августа 2007 г. – Алматы: НПЦ ЛХ, 2007. С. 138-144.

Верхунов, П.М. Изменчивость и взаимосвязи таксационных показателей в разновозрастных сосняках. / П.М. Верхунов. - Новосибирск, 1975. 208 с.

Высоцкий, Г.Н. Степное лесоразведение. / Г.Н. Высоцкий // Энциклопедия русского лесного хозяйства. Т. 2. - С. - Пб., 1908. С. 1023-1080.

Габай, В.С. Роль зонального фактора в дифференциации густоты посадки при защитном лесоразведении. / В.С. Габай. – М.: Наука, 1984. 24 с.

Герасимов, А.О. Состояние насаждений ели колочей и сосны горной в Санкт-Петербурге. / А.О. Герасимов // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. – СПб., 2000. Вып. 1 (2). С. 142-147.

Гладышевский, М.К. Шатиловский лес. / М.К. Гладышевский. – М., 1959. 45 с.

Годнев, Е.Д. Густота культур сосны как фактор их устойчивости. / Е.Д. Годнев // Лесное хозяйство, 1957. № 4. С. 30-35.

Головянко, З.С. Густота и состав культур на боровой почве. / З.С. Головянко // Лесное хозяйство, 1940. № 6. С. 22-25.

Голод, Д.С. Оптимизация состава лесов и лесопользования путем эффективного использования условий местопроизрастания и повышения участия искусственных насаждений. / Д.С. Голод // Проблемы повышения продуктивности лесов и перехода на непрерывное рациональное лесопользование в свете решений XXVI съезда КПСС. – Архангельск, 1983. С. 150-153.

Гордей, Н.В. Применение гербицидов при уходе за культурами ели в богатых лесорастительных условиях. / Н.В. Гордей, А.П. Майсеенок, М.Н. Мороз, Е.А. Тегленков // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013. С. 167-173.

Грибанов, Л.Н. Биологические основы хозяйства в ленточных борах Прииртышья. / Л.Н. Грибанов // Леса и древесные породы Северного Казахстана: Ботанические исследования. - Л.: Наука, 1974. С. 10-16.

Гусев, А.В. Методика определения перспективности интродукции древесных растений. / А.В. Гусев, С.В. Залесов, Д.Н. Сарсекова // Социально - экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020: Материалы VII междунар. науч. - техн. конференции. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун - т, 2009. Ч. 2. С. 272 - 275.

Гусев, А.В. Перспективность использования древесных интродуцентов в озеленении г. Ханты-Мансийска (Средняя подзона тайги Западной Сибири): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2011. 20 с.

Данченко, А.М. Эколого-биологические термины в лесном хозяйстве: словарь – справочник. / А.М. Данченко, М.А. Данченко. – Томск: ТГУ, 2001. Т. 1. 284.

Дворак, Л.Е. Иноземные древесные виды в растительных сообществах белорусской части Беловежской пуши. / Л.Е. Дворак, И.Г. Романюк, В. Адамовский // Беловежская пуца. Исследования. – Брест, 2006. Вып. 12. С. 27-43.

Дергачев, А.И. Испытание рамрада и гоала в лесных питомниках. / А.И. Дергачев, В.Б. Дробышев // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Вып. 7. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2006. С. 156-161.

Дробышев, В.Б. применение вельпара при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной. / В.Б. Дробышев, А.И. Дергачев // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Вып. 7. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2006. С. 162-169.

Егоров, А.Б. Лесоводственно-технологические основы лесовосстановления с применением химического метода в условиях европейской части таежной зоны России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - СПб, 2002. 49 с.

Егоров, А.Б. Лесовосстановление с применением химического метода. Учебное пособие. / А.Б. Егоров, А.В. Жигунов. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. 68 с.

Егоров, А.Б. Применение гербицидов при выращивании хвойных пород и березы в лесных питомниках: практические рекомендации. / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов, А.П. Рябинков. – СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2005. 49 с.

Егоров, А.Б. Пути совершенствования химического ухода за посевами хвойных пород в лесных питомниках. / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов, Л.Н. Павлюченкова, О.В. Жаркова // Сб. науч. тр. – СПб: «СПбНИИЛХ», 2009. С. 123-142.

Егоров, А.Б. Пути совершенствования химического ухода за посевами хвойных пород в лесных питомниках. / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов, Л.Н. Павлюченкова, О.В. Жаркова // Сб. науч. трудов. - СПб: СПбНИИЛХ, 2009. С. 123-142.

Егоров, А.Б. Система гербицидов для ухода за посевами хвойных пород в лесных питомниках. / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов // ИВУЗ «Лесной журнал», 2013. № 5. С. 71-75.

Жучков, Е.А. Состояние, рост и продуктивность искусственных сосновых древостоев в степной зоне Южного Урала: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, - Екатеринбург, 2004. 24 с.

Завадский, К.М. Перенаселение и его роль в эволюции. / К.М. Завадский // Ботанический журнал. 1957. Т. 42. № 3. С. 426-449.

Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. / Г.Н. Зайцев. - М.: Наука, 1984. 424 с.

Залесов, С.В. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны. / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, А.В. Данчева, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: WWW. Scienceeducation. Ru / 118-13438.

Залесов, С.В. Лесная пирология: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и допол. / С.В. Залесов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 333 с.

Залесов, С.В. Основы фитомониторинга: Учебное пособие / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. 76 с.

Залесов, С.В. Перспективность древесных интродуцентов для озеленения в условиях средней подзоны тайги Западной Сибири / С.В. Залесов, Е.П. Платонов, А.В. Гусев // Аграрный вестник Урала, 2011. № 4. (83). С. 56 - 58.

Залесов, С.В. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. / С.В. Залесов, А.Н. Лобанов, Н.А. Луганский. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. 112 с.

Звирбуль, А.П. Почвоведение: методические указания к полевой практике по почвоведению. / А.П. Звирбуль, Л.И. Тимофеев. - Л., 1983. 45 с.

Зеликов, В.Д. Почвоведение: Учебник для техникумов. / В.Д. Зеликов. - М.: Лесная промышленность, 1981. 216 с.

Зюзь, Н.С. Культуры сосны на песках Юго-Востока. / Н.С. Зюзь. - М.: Агропромиздат, 1990. 155 с.

Зябловский, Е.Ф. Начальные основания лесоводства. / Е.Ф. Зябловский. - СПб: Морская типография, 1804. 239 с.

Иванова, Е.Н. Классификация почв СССР. / Е.Н. Иванова. - М.: Наука, 1976. 227 с.

Ипатьев, Л.Ф. Строение и рост культур сосны на европейском севере. / Л.Ф. Ипатьев - Архангельск, 1974. 108 с.

Исаченко, Х.М. Вопросы первоначальной густоты культур. / Х.М. Исаченко // Лесное хозяйство, 1949. № 6. С. 4-9.

Каверин, В.С. Эффективность использования гербицидов при уходе за лесными культурами в зеленой зоне г. Астаны. / В.С. Каверин, Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Аграрный вестник Урала, 2013. № 11 (117). С. 50-54.

Калинин, В.А. Учебная практика по почвоведению. / В.А. Калинин, В.Д. Луганская, А.Л. Клебанов. - Свердловск, 1991. 38 с.

Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. / Минсельхоз России. М., 2009. 392 с.

Киселева, Т.А. Оценка продуктивности лесов. / Т.А. Киселева. - М., 1986. 149 с.

Климентьев, А.И. Почвы степного Зауралья: ландшафтно-генетическая и экологическая оценка. - Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 436 с.

Ковалевич, А.И. Особенности выращивания продуктивных и устойчивых насаждений лиственницы европейской. / А.И. Кодалевич, А.И. Сидор, В.Ф. Решетников, И.Д. Ревяко, Л.Л. Попкова // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. Вып. 73. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013.С. 5-12.

Кокс, К. Глифосфат («Раундап»). / К. Кокс // Лесной бюллетень, 2000. № 16; URL: <http://old.forest.ru/rus/bulletin/16/5full.html>. (Дата обращения 09.02.2015).

Колпиков, О.М. Особенности роста сосновых молодняков, произрастающих группами разной густоты. / О.М. Колпиков // ИВУЗ Лесной журнал. 1960. № 6. С. 10-14.

Кондратьев, П.С. Новые данные наблюдений за ростом сосняков разной густоты. / П.С. Кондратьев // Изв. ТСХА. 1959. Вып. 2 (27). С. 141-165.

Краевой, С.Я. Выращивание защитных лесонасаждений на светло-каштановых почвах солонцового комплекса. / С.Я. Краевой // Вестник с.-х. науки, 1967. № 1. С. 65-71.

Красновидов, А.Н. Раундап и другие гербициды на основе глифосфата: экологические аспекты. / А.Н. Красновидов, А.Н. Мартынов, А.В. Фомин. – СПб: СПбНИИЛХ, 2000. 73 с.

Крафтс, А. Химическая борьба с сорняками. / А. Крафтс, У. Роббинс. – М.: Колос, 1964. 455 с.

Крекова, Я.А. Оценка декоративных признаков у видов рода *Picea Dieter* в Северном Казахстане. / Я.А. Крекова, А.В. Данчева, С.В. Залесов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: www.science-education.ru/121-17204 (дата обращения: 30.01.2015).

Крепкий, И.С. Рост древесных пород на каштановых почвах при различном размещении. / И.С. Крепкий // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1982. № 6. С. 71-75.

Крук, Н.К. Состояние и продуктивность культур лиственницы в лесах Беларуси. / Н.К. Крук, Ф.Ф. Бурак, О.М. Луферов, А.Д. Якушко // Лесное и охотничье хозяйство, 2008. № 2. С. 17-23.

Кулик, К.Н. О модели системы адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 г. / К.Н. Кулик // Наука сельскому хозяйству: рекоменд. – Волгоград, 2010. 136 с.

Куликов, П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области. / П.В. Куликов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 971 с.

Куприянов, А.Н. Интродукция растений: учебное пособие. / А.Н. Куприянов. - Кемерово: Кузбасвузиздат, 2004. 96 с.

Кушниренко, В.П. К вопросу о влиянии густоты посева на развитие и изменчивость культурных и сорных видов. / В.П. Кушниренко // Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 г. - Л., 1928. С. 286-289.

Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. / - М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7-67.

Лапицкая, О.В. Экологические аспекты замены ельников другими древесными породами в лесах Беларуси. / О.В. Лапицкая // Лесохозяйственная информация, 2008. № 12. С. 30-33.

Лесоведение и лесоводство: Практикум / Г.В. Агафонова, Л.И. Аткина, С.В. Залесов, А.Л. Клебанов, А.С. Коростелев, Г.М. Куликов, В.Д. Луганская, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский, В.А. Шаргунова, И.А. Юсупов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1999. 238 с.

Лесостроительный проект Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Жасыл Аймак». Т. 1. Пояснительная записка. - Алматы: РГКП «Казахское лесостроительное предприятие». 2008. 135 с.

Лесная энциклопедия. В двух томах. / Ред. Кол.: Г.И. Воробьев и др. – М.: Моветская энциклопедия, 1986. 631 с.

Лосицкий, К.Б. Эталонные леса. Изд. 2-е, перераб. / К.Б. Лосицкий, В.С. Чуенков. - М., 1980. 192 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение: учебное пособие. / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2000. 432 с.

Луганский, Н.А. Лесоводство: Учебник / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Азаренок. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 320 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение: учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.

Луганский, Н.А. Повышение продуктивности лесов: Учебное пособие. / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1995. 297 с.

Лузанов, В.Г. Применение гербицидов в лесных питомниках Западной Сибири: методические рекомендации. / В.Г. Лузанов, Б.Е. Чижов. – Л., 1982. 62 с.

Лузанов, В.Г. Сорная растительность лесных питомников Западной Сибири. / В.Г. Лузанов, Б.И. Мальцев, Б.Е. Чижов // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Рукопись депонирована в ЦБНТИлесхоз, 1983. С. 64-77.

Майсенюк, А.П. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с применением химического ухода. / А.П. Майсенюк, М.Н. Мороз // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 72. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2012. С. 241-249.

Майсенюк, А.П. Применение гербицидов совместно гидрогелем «гисинараква» при выращивании сеянцев сосны обыкновенной в лесных питомниках. / А.П. Майсенюк, М.Н. Мороз, Е.К. Фомина, Л.Ю. Бражникова, Ю.И. Матусевич, Е.А. Семенко // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2013. С. 236-243.

Маленко, А.А. Рост и продуктивность искусственных насаждений в ленточных борах Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук, - Екатеринбург, 2012. 40 с.

Манаенков, А.С. Лесное хозяйство юга России. / А.С. Манаенков // Лесное хозяйство, 1993. № 3. С. 11-13.

Мартынов, А.Н. Применение раундапа в лесу. / А.Н. Мартынов, А.Н. Красновидов, А.В. Фомин. – СПбНИИЛХ, 1008.

Мартынов, А.Н. Химический уход за лесом: проблемы и перспективы. / А.Н. Мартынов // Лесоведение, 1088. № 2. С. 63-71.

Мелехов, И.С. Лесоведение. / И.С. Мелехов. - М.: Лесная промышленность, 1980. 406 с.

Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1990. 43 с.

Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве: метод. рекомендации. / В.П. Бельков и др. - Л.: ЛенНИИЛХ. 1990. 44 с.

Мирон, К.Ф. Высокопроизводительные типы лесных культур БССР. – Минск: Изд-во АН БССР, 1951. С. 70-84.

Миронов, В.В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении. / В.В. Миронов. - М.: Лесная промышленность, 1977. 232 с.

Молчанов, А.А. Лес и климат. / А.А. Молчанов. - М., 1961. 279 с.

Морозов, Г.Ф. Учение о лесе. / Г.Ф. Морозов. - М.; Л.: Госиздат, 1928. 368 с.

Мурзов, А.И. Продуктивность культур лиственницы сибирской, ели и сосны в условиях Раифского лесного массива. / А.И. Мурзов, Е.С. Дерюга // Тр. Волжско-Камского государственного заповедника. – Казань, 1977. С. 81-91.

Мурзов, А.И. Формирование целевых лесонасаждений лесоводственными методами в Среднем Поволжье. / А.И. Мурзов, Г.С. Хасанкалевидр. – Пушкино, 1976. 23 с.

Нартов, А.А. О посеве леса. / А.А. Нартов // Труды Вольного экономического общества. - Санкт-Петербург, 1765. Ч. 1. С. 28-35.

Наукович, Е.А. Применение гербицида Террсан при выращивании посадочного материала хвойных пород в питомнике Негореловского учебно-опытного лесхоза. / Е.А. Наукович, В.В. Носников // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 72. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2012. С. 256-263.

Некрасов, В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. / В.И. Некрасов. – М.: Наука, 1973. 280 с.

Нестеров, В.Г. Итоги лесокультурного дела за столетие и обоснование проекта типов лесных культур для Бузулукского бора. / В.Г. Нестеров // Бузулукский бор. Т. 1. Общий очерк и лесные культуры. - М. - Л.: Гослесбумиздат, 1949. С. 221-254.

Нестерович, Н.Д. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР. / Н.Д. Нестерович. – Минск. Вып. II, III. 1960. 282 с.

Новосельцева, А.И. Справочник по лесным питомникам. / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная пром-ть, 1983. 280 с.

Нормативы для таксации лесов Казахстана. Ч. 1. К. 1. - Алма-Ата: Кайнар, 1978 а. 239 с.

Нормативы для таксации лесов Казахстана. Ч. 1. К. II. - Алма-Ата: Кайнар, 1987 б. 324 с.

Обединская, Э.В. Возможные пути преодоления трудностей искусственного лесоразведения в сложных экологических условиях пригородной зоны г. Астаны. / Э.В. Обединская, А.А. Бектимиров, М.Р. Ражанов, Ж.М. Камиакбаева // Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. г. Щучинск, 8-10 октября 2013. – Щучинск, 2013. С. 245-249.

Обезинская, Э.В. Комплексная оценка состояния зеленых насаждений города Станы. / Э.В. Обезинская, Е.Т. Такмурзин, А.Е. Кебекбаев, Е.И. Кри-

жановская // Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия: Мат. междунар. науч.-практ. конф. г. Щучинск, 8-10 октября 2013 г. – Щучинск: ТОО «КазНИИЛХА», 2013. С. 253-257.

Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур (методическое пособие для лесоводов) / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – М.: Лесная промышленность, 1964. 51 с.

Огиевский, В.В. Лесные культуры в Западной Сибири. / В.В. Огиевский. - М.: Наука, 1966. 187 с.

Основные положения ведения лесного хозяйства Целиноградской области. - Алма-Ата: Казахское лесоустроительное предприятие, 1985. 467 с.

Основы лесной биогеоценологии. / Под ред. В.Н. Сукачева и Н.В. Дылиса. - М., 1964. 574 с.

ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. - М., 1983. 60 с.

Петров, А.П. Дендрологический атлас: Учеб. пособие. / А.П. Петров, Е.М. Дорожкин. – Екатеринбург: УИ ПККЛК, 2002. 224 с.

Писаренко, А.И. Создание искусственных лесов. / А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко. – М., 1990. 270 с.

Полевой, В.В. Физиология растений. / В.В. Полевой. - М., 1989. 464 с.

Поляков, А.Н. Продуктивность лесных культур. / А.Н. Поляков, П.Ф. Ипатов, В.В. Успенский. - М.: Агропромиздат, 1986. 240 с.

Поляков, А.Н. Рост сосново-еловых культур Ia класса бонитета Ивановской области. / А.Н. Поляков // Повышение продуктивности лесов и улучшение ведения лесного хозяйства. – М., 1981б. С. 32-35.

Поляков, А.Н. Эталоны лиственничных культур К.Ф. Тюрмера во Владимирской области. / А.Н. Поляков // Повышение продуктивности лесов и улучшение ведения лесного хозяйства: Науч. тр. – М., 1981а. С. 38-43.

Почвоведение в 2 частях. Ч. 1. Почва и почвоведение. / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. - М., 1988. 400 с.

Применение гербицидов при уходе за лесом: Практические рекомендации. – СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2005. 29 с.

Протопопов, В.В. К методике анализа и экономической роли горных лесов. / В.Д. Протопопов // Защитное лесоразведение и рациональное использование земельных ресурсов в горах. - Ташкент, 1979. С. 31-33.

Протопопов, В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса. / В.В. Протопопов. - Новосибирск, 1975. 328 с.

Редько, Г.И. Линдуловская лиственничная роща. / Г.И. Редько. – Л., 1984. 94 с.

Роде, А.А. Почвоведение: Учебник для лесохозяйственных вузов. / А.А. Роде, В.Н. Смирнов. - М., 1972. 480 с.

Родин, Л.Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот азота и зольных элементов в основных типах растительности земного шара. / Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич, - М., Л.: Наука, 1965. 253 с.

Рожков, А.А. Устойчивость лесов. / А.А. Рожков, В.Т. Козак. - М., 1989. 240 с.

Рубаник, В.Г. Интродукция голосеменных в Казахстане. / В.Г. Рубаник. – Алма-ата: Изд-во «Наука» КазССР, Центр. Бот. Сад, 1974. 271 с.

Рубцов, В.И. К вопросу о первоначальной густоте лесных культур. / В.И. Рубцов // Лесное хозяйство. 1957. № 1. С. 25-27.

Рубцов, В.И. Культуры сосны в лесостепи центральнo-черноземных областей. / В.И. Рубцов. - М.: Лесная промышленность, 1964. 316 с.

Савельева, Л.С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях. / Л.С. Савельева. – М., 1975. 17 с.

Савин, Е.Н. Лесные полосы эффективных конструкций без лесоводственных уходов. / Е.Н. Савин // Лесное хозяйство, 1983. № 9. С. 40-42.

Савич, Ю.Н. О росте, продуктивности и устойчивости сосновых культур, созданных при различной густоте посадки. / Ю.Н. Савич, В.Н. Овсянкин, О.И. Полубояринов // Научные труды Укр СХА. Вып. 213. - Киев, 1978. С. 27-38.

Санников, С.Н. Возрастная биология сосны обыкновенной в Зауралье. / С.Н. Санников // Восстановительная и возрастная динамика лесов на Урале и Зауралье. - Свердловск, 1976. С. 124-165.

Сидоров, В.А. Опыты посева сосны на лесокультурных площадях в борных лесхозах Казахского мелкосопочника. / В.А. Сидоров // Труды КазНИИЛХ. 1970. Т. V. С. 83-94.

Сиротин, Ю.Д. Дуб красный в лесных культурах БССР. / Ю.Д. Сиротин, А.В. Углянц // Лесное хозяйство. – Минск, 1988. Вып. 8. С. 31-37.

Скробач, Т.Б. Сосна черная (*Pinus nigra* Arn.) в лесных культурах Львовщины. / Т.Б. Скробач, Н.М. Гузь, Т.В. Юськевич // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 59. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. С. 306-310.

Смоляк, Л.П. Дендрология. / Л.П. Смоляк, В.Г. Антипов, И.В. Гуняженко. - Минск, 1990. 160 с.

Сорока, С.В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь. / С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская // РУП «Институт защиты растений», 2007. 58 с.

Сортиментные и товарные таблицы для лесов Казахстана. Часть II. - Алма-Ата: Кайнар, 1987. 228 с.

Справочник по таксации лесов Казахстана / Составили: А.А. Макаренко, П.М. лагунов; Б.Е. Харитонов, Е.И. Шевчук, В.М. Кричун, Т.Х. Томурзин. – Алма-Ата: Кайнар, 1980. 313 с.

Сукачев, В.Н. К вопросу о борьбе за существование между биотипами одного и того же вида. / В.Н. Сукачев // Юбилейный сборник трудов, посвященных И.П. Бородину. - Л., 1927. С. 195-219.

Сукачев, В.Н. О влиянии интенсивности борьбы за существование между растениями на их развитие. / В.Н. Сукачев // ДАН СССР, 1941. Т. XXX. № 8. С. 752-755.

Сукачев, В.Н. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений. / В.Н. Сукачев // Сообщения Ин-та леса АН СССР. 1953. Вып. 1. С. 5-44.

Суяндиков, Ж.О. Высокоэффективное лесоразведение в условиях ковыльной степи Северного Казахстана: Дис. ... канд. с.-х. наук. - Екатеринбург, 2015. 152 с.

Тимофеев, В.П. Лесные культуры лиственницы. / В.П. Тимофеев. – М., 1977. 217 с.

Тимофеев, В.П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов. / В.П. Тимофеев. – М.: Лесная пром-ть, 1961. 160 с.

Тимофеев, В.П. Экспериментальное изучение естественного изреживания и продуктивности древостоев в зависимости от густоты посадки и ярусности лесных насаждений. / В.П. Тимофеев // Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. - Красноярск: СпБТИ, 1963. С. 101-130.

Трофимов, Л.Н. Практика применения гербицидов и пути ее совершенствования при воспроизводстве ели и сосны (на примере Ленинградской области): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. СПб: СПбГЛТА, 2006. 16 с.

Туймала, А. Выращивание лиственницы в Финляндии. / А. Туймала // Российско-Финский семинар по рубкам ухода. Изв. университета г. Йоэнсу. 1993. № 7. С. 25-31.

Усольцев, В.А. Лесные арабески, или этюды из жизни наших деревьев. Изд. 2-е, дополненное. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 161 с.

Усольцев, В.А. Лесные культуры разной начальной густоты. Сообщение 1. Оптимизационные аспекты, эффекты группы и плотности. / В.А. Усольцев, А.А. Маленко // Эко-потенциал, № 3 (7), 2014 а. С. 23-33.

Усольцев, В.А. Лесные культуры разной начальной густоты. Сообщение 2. Анализ опытных посадок сосны обыкновенной. / В.А. Усольцев, А.А. Маленко // Экопотенциал, № 3 (7), 2014 б. С. 34-47.

Успенский, В.В. Особенности роста, продуктивности и таксации культур. / В.В. Успенский, В.К. Попов. - М.: Лесная промышленность, 1974. 128 с.

Утешкалиев, М.Д. Изучение роста вяза приземистого в лесных полосах лесоаграрных ландшафтов, заложенных различными методами создания и формирования в условиях западного Казахстана. / М.Д. Утешкалиев // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы. – Алматы: НПЦ ЛК, 2007. С. 428-431.

Федорук, А.Т. Таксономический состав рода *Larix* Mill. В культурах Беларуси. / А.Т. Федорчук // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013. С. 149-159.

Фильрозе, Е.М. Особенности роста и развития сосны в культурах рядового и группового размещения в условиях Московской области: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Свердловск: УЛТИ, 1963. 26 с.

Фрейберг, И.А. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья: монография. / И.А. Фрейберг, С.В. Залесов, О.В. Толкач. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 121 с.

Холопук, Г.А. Опыт вегетативного размножения псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Frango) в Беларуси. / Г.А. Холопук, В.И. Торчик // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 73. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2013. С. 277-287.

Чеботько, Н.К. Комплекция древесно-кустарниковых растений в арборетуме Казахского НИИ лесного хозяйства. / Н.К. Чеботько, С.В. Маловик // <http://research-journal.org/>: Международный научно-исследовательский журнал. 2012. URL: <http://research-journal.org/> <http://research-journal.org/featured/biology/kollekciya-drevesno-kustarnikovyx-rastenij-v-arboretume-kazaxskogo-nii-lesnogo-xozyajstva/> (дата обращения: 26.11.2014).

Черкас, Е.В. Влияние дуба красного (*Quercus rubra*) на компоненты лесных насаждений ГПУ НП «Беловежская пуща». / Е.В. Черкас, О.В. Морозов // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 72. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2012. С. 150-156.

Чижов, Б.Е. Регулирование травяного покрова при лесовосстановлении. / Б.Е. Чижов. – М.: Изд-во ВНИИЛМ, 2003. 174 с.

Чижов, Б.Е. Технический регламент на применение гербицида Раундап и его аналогов для удаления нежелательной древесно-кустарниковой растительности в охранных зонах железных и автомобильных дорог, ЛЭП, нефте- и газопроводов Ханты-мансийского автономного округа. / Б.Е. Чижов. - Тюмень: ТЛОС, 2005. 13 с.

Шенников, А.П. Экология растений / А.П. Шенников. - М., 1950. 375 с.

Шутов, И.В. Применение гербицидов при лесовыращивании. / И.В. Шутов, Л.М. Козлова, В.П. Бельков, П.А. Самгин, А.Н. Мартынов. – М.: Лесная пром-ть, 1967. 188 с.

Юськевич, Т.В. Смолопродуктивность интродуцированных видов рода *Pinus L.* в условиях Малого полесья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Львов, 2000. 18 с.

Якимов, Н.А. Лесные культуры и защитное лесоразведение: учебное пособие. / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев, А.Н. Проходский. – Минск: БГТУ, 2007. 312 с.

Atkinson, D. Toxicological properties of glyphosate a summary. / D. Atkinson // The herbicide glyphosate. London a. oth: Butterworth and Co., 1985. P. 127-133.

Allison, D.A. 3-cyclohexil (6-dimethylamino) – 1 methyl 1, 3, 5 – triazine – 2, 4 (1H, 3H) – dione (DPX 3674) – new non-selective herbicide with contact and residual properties. / D.A. Allison, T.D. Joyce // Proc. 12-th Brit. Weed Control Conf. Brighton. 1974. P. 279-284.

Assmann E., Franz F. Tafeln fur optimal Bestockungsdichte und Zuwachs - Reductions - tafeln fur Fichte. - Berlin, 1967. 90 s.

Assmann, E. Die Forten Wicklung unserer Ertragstafeln. / E. Assmann // Allgem. Forstzeitsehrift, 1962. Bd. 17. S. 817-821.

Bärring, U. Ffrarenheter av glyfosat i flygspridningförsök. / U. Bärring // Sver. Skogsvardsförb. Tidskr. 1979. V. 77. № 2. P. 44-53.

Bouchard, D.C. Mobility and persistence of hexazinone in forest watershed. / D.C. Bouchard, T.L. Lavy, E.R. Lawson // J. Environm. Quality. 1985. V. 14. № 2. P. 229-233.

Copes, D.J. Fuldtests of graft compatible Douglas-fir seedling rootstocks. / D.J. Copes // Silvae genet. 1982. Vol. 31. № 5-6. P. 183-187/

Eijsackers, H. Effects of glyphosate on the soil fauna. / H. Eijsackers // The herbicide glyphosate. London a. oth: Butterworth and Co., 1985. P. 151-158.

Lund-Hoje, K. Efficacy of glyphosate in forest plantions. / K. Lund-Hoje // The herbicide glyphosate. London a. oth: Butterworth and Co., 1985. P. 328-338.

Mayt, H. Fremdlandische Wald und Parkbaume fur Europa. / H. Mayt. – Berlin: Verlag. P. Parey. 1906. T. VIII. 622 s.

Rou R. Silen. Genetics of Douglas-fir. / R. Silen Rou // Departament Agriculture of Service, Research Paper WO-35. 1979. P. 35.

Sullivan, T.P. Effects of glyphosate on selected species of wildlife. / T.P. Sullivan // The herbicide glyphosate. London a. oth: Butterworths and Co., 1985. P. 186-199.

Zitzewitz, H. Mit krenite zur wald scautzgerechten kulturpflege. / H. Zitzewitz // Allgem. Forstzeitschr. 1976. B. 31. № 33. S. 701-704.