

302-1
44002

МІНІСТЕРСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛІКИ БЕЛАРУСЬ

Республіканскае ўнітарнае прадпрыемства «Белгіндролес»

Навука-тэхнічная інфармацыя ў лесным гаспадарстве
Выпуск №1-2

Крук Н.К., Пальчанюк А.К., Шаран В.Н., Янушко А.Д.

Лиственница в Беларуси

(литературный обзор)

Минск
2006

Министерство лесного хозяйства
Республики Беларусь

Республиканское унитарное предприятие «Белгипролес»

Научно-техническая информация
в лесном хозяйстве

Выпуск № 1-2

Крук Н.К., Пальченко А.К., Шараг Е.И., Янушко А.Д.

Лиственница в Беларуси

(литературный обзор)

Минск 2006

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЛИСТВЕННОЙ, ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ЕВРОПЕ.....	5
1.1 Происхождение лиственной.....	5
1.2 Биологическое разнообразие лиственной.....	7
1.3 Биоэкологические особенности лиственной.....	17
1.4 Морфологические признаки различных видов лиственной.....	23
1.5 Распространение лиственной в Европе.....	25
2 РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТВЕННОЙ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ.....	30
2.1 Рост и продуктивность насаждений лиственной.....	30
2.2 Качественная характеристика культур лиственной.....	48
3 ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЛИСТВЕННОЙ.....	51
4 СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТВЕННОЙ. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ПИТОМНИКАХ.....	55
4.2 Организация семенной базы лиственной.....	58
4.3 Заготовка и переработка шишек, хранение семян.....	65
4.4 Подготовка семян к посеву и выращивание посадочного материала ...	67
5 СОЗДАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУР ЛИСТВЕННОЙ.....	70
5.1. Выбор площадей, подготовка почвы и посадка культур лиственной.....	70
5.2 Типы лесных культур лиственной.....	71
5.3 Уход за культурами лиственной.....	74
6 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО И ОБМЕН ОПЫТОМ В ОБЛАСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТВЕННОЙ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	79
ПРИЛОЖЕНИЕ А	85

В комплексе мероприятий, обеспечивающих повышение продуктивности лесов Беларуси, большое значение имеет выращивание быстрорастущих, технически ценных древесных пород, которые могут стать существенным резервом увеличения запасов древесины и сокращения сроков ее выращивания.

Стратегическим планом развития лесного хозяйства Беларуси определено, что выбор основных древесных пород для лесовыращивания наряду с такими ценными породами, как сосна обыкновенная, ель обыкновенная и дуб черешчатый, следует больше внимания уделять внедрению интродуцентов -- лиственной европейской, сосны веймутовой и дуба северного. Ежегодно предполагается создавать 450-500 га культур быстрорастущих интродуцентов. Природные условия Беларуси, как показывают исследования, благоприятны для их широкого внедрения в лесокультурную практику. Мягкий климат, достаточное количество атмосферных осадков, преобладание дерново-подзолистых почв, развивающихся на средних и легких суглинках и супесях, предполагают активизацию этой работы.

Многолетний опыт лесоводов европейских стран, включая Беларусь, показывает, что из пород, искусственно введенных в лесные культуры, наиболее перспективной является лиственная. Она отличается быстрым ростом, высокими техническими качествами древесины, почвозащитными и водоохранными свойствами, устойчивостью к болезням и вредителям.

Древесина лиственной характеризуется прочностью, способностью хорошо сохраняться в воде и земле, большим объемным весом, твердостью и высокой сопротивляемостью сжатию и изгибу, устойчивостью против щелочей и кислот.

Водоохранные свойства насаждений лиственной определяются ее быстрым ростом, ажурностью кроны и мощной корневой системой, которая обуславливает ее ветроустойчивость.

Эти и другие преимущества лиственной как лесовыращивателя в условиях Беларуси требуют более широкого введения ее в лесокультурную практику. Такое мероприятие позволит повысить продуктивность и хозяйственную ценность наших лесов.

Путем выращивания лиственной появляется возможность разрешить в определенной мере еще одну важную задачу -- устранить недостатки выращивания чистых насаждений хвойных пород и обогатить состав наших лесов. Особую актуальность культивирование лиственной приобретает в связи с массовым усыханием еловых насаждений и очевидной необходимостью, хотя бы частичной замены их другими породами, более устойчивыми к неблагоприятным факторам. В настоящее время лесному хозяйству передана значительная площадь сельхозугодий, на которой необходимо создать устойчивые высокопродуктивные насаждения. В

решении этой задачи лиственнице также должно быть отведено надлежащее место.

В литературе изучению лиственницы уделено достаточно большое внимание. Наиболее детально биологические, лесоводственные и таксационные особенности этой породы изучены А.С. Яблоковым, В.П. Тимофеевым, Б.В. Гроздовым, М.В. Дылисом и др.

В Беларуси в лесах и парках лиственницу изучали С.Д. Георгиевский, А.Л. Новиков, Н.Д. Нестерович, А.И. Савченко, Н.Н. Дилендик, Н.И. Федоров, А.Д. Янушко, В.И. Саутин, П.Н. Райко, Н.В. Шкутко, А.Т. Федорук, С.С. Штукин и др. В работах данных авторов детально освещены особенности выращивания этой породы. Тем не менее, точки зрения по ряду вопросов у различных исследователей не всегда совпадают. Особенно это относится к вопросам искусственного разведения лиственницы в культурах с учетом местопроизрастания, типа смешения пород и агротехники выращивания.

В послевоенные годы в лесах республики проводилась планомерная работа по введению в лесные культуры лиственницы сибирской, европейской и японской. Имеются сведения, что за этот период было посажено около 12 тыс. га насаждений лиственницы, однако по данным Белгослеса в настоящее время в лесах Минлесхоза учтено лишь 352 га насаждений, в которых лиственница представлена в качестве главной породы и 1657 га с ее участием в составе. Приведенные данные свидетельствуют также о низкой сохранности созданных лесных культур, о необходимости дальнейшей разработки вопросов, связанных с созданием культур и уходом за ними. Основная задача настоящего обзора состоит в том, чтобы на основе изучения почвенно-грунтовых и гидрологических условий, хода роста имеющихся в лесном фонде насаждений лиственницы, уточнения их видового состава, типов культур и агротехники их создания определить пути дальнейшего выращивания культур лиственницы в лесах Беларуси.

Настоящий литературный обзор предшествует дальнейшим исследованиям в этой области в рамках программы «Управление лесами и рациональное лесопользование» на 2006-2010 г.г.

1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ, ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ЕВРОПЕ

1.1 Происхождение лиственницы

Лиственница – род *Larix* Mill., семейство сосновых (Pinaceae). Имеется ряд версий возникновения и расселения ботанического рода *Larix*. По мнению В.Н. Сукачева (1924), в начале третичной или в конце меловой эпохи определились два направления в развитии видов этого рода. Восточное направление привело к образованию видов лиственницы японская, ольгинская, приморская и др., западное – лиственниц европейская, сибирская и др. На основании данных палеонтологии В.Н. Сукачев (1924) считал, что «в Европе в доледниковые, а возможно и межледниковые эпохи лиственница была широко распространена и представлена, вероятно, одним видом, близким или почти родственным с *Larix europaea*. Этот вид рос в Западной Сибири и в Европе. Затем в связи со сменой климата и частично с развитием водных бассейнов в Западной Сибири, а позже и ледниками, этот вид на месте видоизменился и распался на три отдельных вида. Ледник оттеснил лиственницу на восток, юг и запад. На юге она была затем вытеснена другими древесными породами, а после отступления ледника сибирская лиственница начала распространяться на северо-запад».

По А.П. Васьковскому (1959, еще в плейстоцене лиственница сибирская из Средней Сибири распространилась на запад и достигла гор Средней Европы. В плейстоценовых отложениях Русской равнины были обнаружены находки лиственницы.

Н.А. Пономарев (1934) со ссылкой на Ф.П. Кеппена (1885) приводит версию, согласно которой исходной формой, положившей начало лиственницам в Европе и Северной Америке, является лиственница даурская, обитавшая в ледниковый период в Сибири, южнее, чем теперь. По мере отступления ледника и изменения климата эта лиственница, приспособившаяся к суровым условиям, стала передвигаться к северу и подниматься в горы, достигнув пределов своего современного распространения. Часть первоначальной расы, оставшаяся на прежних местах, постепенно изменяла некоторые черты своей морфологии, образовав современную лиственницу сибирскую. Передвигаясь на восток во время ледникового периода, с Алтая по горам через хребты Саянский, Яблоневый и Становой лиственница проникла в Японию, образовав лиственницу японскую.

По мнению этого автора, европейская и польская лиственницы являются также западным ответвлением лиственницы, обитавшей в Сибири и перешедшей в Западную Европу через Европейскую равнину, обогнув к югу

область, занятую ледником. Этим путем лиственница достигла Карпат и даже Альп.

По мнению Б.В. Гроздова (1952), лиственница, появившаяся в конце мелового периода, из Центрального Китая проникла через Алтай в Западную Сибирь и Европу. В связи с различными условиями произрастания она распалась на три отдельных вида. Ледники оттеснили лиственницу на восток, юг и запад. На юге она была вытеснена другими древесными породами, на западе обосновался вид лиственницы европейской, в Сибири - сибирской. В дальнейшем лиственница сибирская заняла европейский северо-восток, образовав самостоятельный вид – лиственницу Сукачева. Из особой тихоокеанской ветви, идущей из Китая, по мнению автора, обособился вид лиственницы даурской, а также возникли японо-американские виды.

Анализ литературных данных свидетельствует, что лиственница на территории Европы в прежние времена имела значительно большую область распространения, чем теперь. Находки ископаемых остатков лиственницы на территории Беларуси были обнаружены Ф. Кеппеном в 1885 г. О находках остатков в бывших Калужской и Тамбовской губерниях в 1924 г. писал В.Н. Сукачев. Остатки более позднего происхождения, найденные Араповым в ископаемом состоянии в торфяниках бывшей Псковской губернии, свидетельствуют о том, что лиственница росла там уже после ледникового периода.

Н.А. Пономарев (1934) сообщает, что несколько столетий назад лиственница росла в бассейне р. Припять, по его же сообщению в г. Слуцке в 1419 году находился построенный из лиственницы костел.

Разрыв сплошной области распространения лиственницы и оттеснение ее на северо-восток, по мнению автора, явились результатом ряда причин. Главная из них – изменение климата, но кроме того, имела значение борьба за существование с другими древесными породами (сосна, ель), вытеснившими лиственницу. Существенное значение имела деятельность человека.

На протяжении продолжительного времени многие авторы относили к интродукциям лиственницу европейскую, однако к настоящему времени такая точка зрения изменилась. В.С. Гельтман (1982) сообщает о том, что в конце плиоцена перед эпохой великих оледенений состав лесов на территории Беларуси был значительно богаче. Помимо древесных видов современных лесов здесь росла пихта, лиственница, несколько видов сосны и ели, тсуга, тис, ореховые, несколько видов дуба, липы, граба, каштан, бук, самшит. Белорусскими исследователями история развития лесов муравинского межледниковья восстановлена особенно детально. В этих лесах уже не встречались тсуга, кария, птерокария, орехи, каштан, самшит, однако росли бук, пихта, лиственница, несколько видов дуба, липы.

А.Д. Янушко (1962), ссылаясь на Е.Ф. Вульфа, И.К. Пачоского, В.Н. Сукачева, В.С. Доктуровского, М.М.Цапенко, А.С. Мохнача и др., сообщает, что лиственница в сравнительно недалеком прошлом произрастала на территории современной Беларуси. Автор отмечает, что и в

последледниковый период лиственница являлась одной из основных лесообразующих пород в Беларуси. Об этом говорят находки лиственницы в ископаемом состоянии в торфяниках (А. Арапов, Н.И. Кузнецов). В последующий период в результате действия неблагоприятных факторов ареал лиственницы европейской постепенно сократился.

По мнению А.И. Ирошникова (2004), повышенный интерес к интродукции лиственницы во многих странах северной и восточной Европы определялся не только высокой продуктивностью и ценностью древесины (М.К. Сидоров, 1871; Д.И. Товстолес, 1907), но также информацией о широком распространении её отдельных видов в доледниковый период (А.П. Ильинский, 1929; Ф.П. Кеппен, 1885; С.И. Коржинский, 1899; И.М. Крашенинников, 1951; А.Н. Криштофович, 1910; В.Б. Сочава, 1956; В.Н. Сукачев, 1924; Г.И. Танфильев, 1900; В. Frenzel, 1968; A. Srodon, 1986; H. Weisgerber, 1992). В.П. Тимофеев (1977) высказал мнение, что интродукция лиственницы в подзону смешанных хвойно-широколиственных лесов по существу является ее возвращением на территорию прежнего обитания. Такой подход позволяет вести речь о реинтродукции лиственницы в Беларусь.

1.2 Биологическое разнообразие лиственницы

К роду *Larix* относится около 20 видов, из них в Европе в естественных условиях произрастает два вида (лиственница европейская и лиственница Сукачева). При сравнительной малочисленности видов статус многих из них остается дискуссионным. Из видов, произрастающих в Европе, это касается прежде всего лиственницы европейской. По мнению А.И. Ирошникова (2004), эта неопределенность объясняется недостаточностью данных об истории формирования рода *Larix*, центрах его происхождения, путях расселения, гибридизационных процессах. Автор считает, что без воспроизведения сколь-нибудь реальной истории расселения и генезиса лиственниц не может быть разработана объективная систематика рода *Larix*, включая четкую классификацию внутривидовых подразделений. Кроме этого, объективные трудности с выделением таксонов у лиственницы, по мнению автора, обусловлены свободной межвидовой скрещиваемостью, которая является следствием эволюционной «молодости» рода, его генетической нестабильности. Высокая скрещиваемость лиственниц в своё время поставила под сомнение правомерность выделения у *Larix* тех или иных видов. Это послужило основанием для Швеппенбурга (H.F. Schweppenburg, 1935) рассматривать и представлять род *Larix* как один сборный вид – *L. decidua*, подразделенный на подвиды первого и второго порядка (ранга или ступени).

Информация об изменчивости лиственницы до середины прошлого века имела отрывочный характер, хотя ботаники обратили на нее внимание уже в

XVIII в. (П.С. Паллас, 1786; К.И. Максимович, 1859; А.Л. Чкаповский, 1896; А.Ф. Будищев, 1867; Ф.П. Кеппен, 1885; А.Ф. Миддсдорф, 1867; Н.В. Сукачев, 1910; Р.И. Шредер, 1893).

Сравнительно систематизированное описание изменчивости лиственниц России по ряду морфологических признаков сделал В. Шафер в 1913 г. на основании своих исследований и литературных источников. Показав параллельную изменчивость многих признаков у лиственниц из европейских стран и России, В. Шафер разделил их на две группы: европейский тип, представленный лиственницами европейской и сибирской, и тихоокеанский тип, представленный лиственницами даурской и американской.

В.Н. Сукачев на основании своих исследований на Европейском Севере, в Западной и Восточной Сибири показал, что лиственница на протяжении своего огромного ареала распадается не только на несколько видов, но, в пределах последних, и на ряд географических и экологических рас, сильно отличающихся по своим биологическим и лесоводственным свойствам, а также образу гибриды между собой.

Уточнение генетических связей между видами рода *Larix*, как отмечалось выше, было предметом исследований ряда авторов, однако по мнению А.И. Ирошникова (2004) этот вопрос остается еще весьма спорным и требует комплексной проработки с привлечением новейших методов изучения генома.

Автор отмечает, что непрерывно возрастающий антропогенный пресс на природные популяции лиственницы в Польше, Японии, России и ряде других стран, а также широкое использование в процессах лесовосстановления нерайонированного материала ведут к эрозии и засорению генофонда. Это подчеркивает особую актуальность проведения активных мероприятий по сохранению генетического фонда природных популяций и ценных искусственных насаждений.

На территории европейских государств естественно произрастают два вида лиственницы: европейская и Сукачева. В лесных насаждениях Беларуси, созданных искусственным путем, по данным Н.Н. Дилендика (1958), А.Д. Янушко (1962), П.Н. Райко (1969), Н.В. Шкутко (1970), А.Т. Федорука (1972) преобладают лиственницы европейская, сибирская и японская.

Лиственница европейская (*L. decidua* Mill.) впервые была выделена в самостоятельный вид ботаником Ф. Миллером в 1754 г. (В.Н. Тимофеев, 1977) и названа западноевропейской. Ареал вида охватывает Среднюю Европу: Альпы, Карпаты и прилегающие к ним с севера холмистые предгорья и равнины Польши, на территории которой еще в XIV в. довольно компактно произрастали лиственничные леса. Однако в результате интенсивной 500-летней эксплуатации к концу XIX в. здесь сохранились лишь единичные небольшие участки естественных насаждений лиственницы. В этот период существенно сократились площади лиственничников в Карпатах, Судетах и Татрах. Немецкий ученый Денглер (1944), ссылаясь на исследования Пакса (1918), Цизлара (1914), Мовэ (1932) и Чермака (1935) указывает для лиственницы европейской четыре обособленных

изолированных ареалов распространения. Самый большой из них находится в Альпах (альпийская лиственница). Второй ареал распространения находится в Карпатах (карпатская или татрская лиственница), третий – в юго-восточной части Судет (судетская лиственница). Важнейший по мнению автора ареал распространения примыкает к холмистой местности юга Польши. По его мнению, для лиственницы из Польши, естественное местообитание ее на большой высоте неизвестно (верхняя граница на юге 600м, на севере 150м). Главное место произрастания судетской лиственницы – между 316 и 790 м, но в отдельных случаях она поднимается до 1065 м (K. Rubner, 1952).

Высокий полиморфизм европейских популяций лиственницы по биологическим свойствам, морфологическим и хозяйственным признакам, успешность ее культивирования уже в XVI в. в Шотландии и других странах обусловили пристальный интерес ученых к вопросам эволюции, таксономии и интродукции, к выделению множества разновидностей, рас, форм и экотипов. К. Rubner (1954) выделил три экотипа:

- реликтовый, который сохранился у южной границы Альп за пределами распространения ледника в ледниковый период;

- послеледниковый, развивавшийся высоко в горах на территории, освобожденной ото льда;

- сформировавшийся в средних по высоте горных условиях.

J. Parde (1957) выделил четыре географические расы:

- пониженных местообитаний;

- средних высот;

- высокогорий;

- засухоустойчивых Приморских Альп.

По характеру кроны выделены следующие формы: пирамидальная, плакучая и кустарниковая.

По величине шишек и форме их чешуй выделены:

- с закругленными или слегка вытянутыми чешуями (*f. typica*);

- с тупыми чешуями с прямо срезанной верхушкой (*f. obtusa*);

- с тонкими, чашевидно-вогнутыми чешуями (*f. convexa*);

- с очень мелкими шишечками (*f. microscarpa*);

- с крупными шишками (*f. macroscarpa*).

По мнению польских ученых (Н. Chylarecki, 2000), изменчивость лиственницы европейской является следствием истории ее естественного распространения в Европе, а также сибирского происхождения (Srodon, 1967; Szafer, 1913). Материалы исследований природных популяций в пределах ареала по морфологическим признакам генеративных органов, а также результаты изучения роста и устойчивости их многочисленных потомств в географических культурах в ряде стран Европы послужили основанием для дискуссий о статусе и иерархии географически и экологически подразделенных и морфологически специализированных совокупностей популяций.

Многие моменты прояснили исследования Рубнера и Свободы (1944), которые обнаружили, что существующие две отдельные зоны произрастания

лиственницы европейской характеризуются наличием двух различных типов этого вида: альпийского и карпатского. Первый тип преобладает в западной зоне произрастания и представлен западно, центрально- и восточно-альпийскими расами, а второй - в восточной зоне произрастания, где представлен следующими расами: судетская, польская и татрская. При этом авторы выразили мнение, что восточные расы европейской лиственницы (судетская, польская и татрская) относятся к одной систематической группе благодаря схожести морфологических признаков, а также значительной географической близости.

Подобная гипотеза стала возможной благодаря изучению соотношения длины шишек и трех их форм, доминирующих в зоне произрастания европейской лиственницы и отличающихся формой семенных чешуй. Форма «А» имеет шишки, семенные чешуи которых в верхней части слегка отогнуты наружу и имеют волнистые изгибы. Форма «В» имеет шишки с прямыми чешуйками; форма «С» имеет небольшие шишки с чашеобразными семенными чешуями, в верхней части вогнутыми вовнутрь.

Было установлено, что форма «А» доминирует в Альпах на значительном ареале альпийской зоны. Форма «В» имеет переходной характер и приурочена ко всему ареалу лиственницы европейской, включая судетскую. Форма «С» доминирует в ареалах судетской, польской и татрской рас. Наличие шишек переходной формы В вызывает большие трудности при выделении подвидов лиственницы европейской без проведения химикотаксономических исследований.

По сообщению А. Баратынского (1986), польские ученые пришли к выводу о том, что вид лиственница европейская (*L. decidua*) в широком смысле (вместе с лиственницей польской) включает два подвида:

- *L. decidua* Mill. subsp *decidua* – лиственница европейская (типичная);
- *L. decidua* Mill. subsp *polonica* (Racib) Domin. - лиственница польская.

Из первого подвида (subsp *decidua*) отдельно выделены разновидности - *var sudetica* (Domin) Svoboda и *var adenocarpa* Bobr (subsp или *var carpatica* Domin).

До середины XX в. некоторые европейские систематики и дендрологи (K. Domin, M.Simak, P.Svoboda) рассматривали *L.sibirica* Ledeb. в ранге подвида лиственницы европейской.

Популяции первого подвида приурочены к Альпам, Судетам и юго-западным Карпатам. Для них характерен особенно высокий полиморфизм по размерам, форме и окраске шишек, развитию их кроющих чешуй, ветвлению побегов, форме кроны и ствола, окраске хвои. Только К.Домин дал для подвида перечень 26 зарегистрированных форм. В целом для двух подвигов описано около 50 форм (Szafer, 1913; Raciborski, Szafer, 1919; Tschermak, 1924; Krussmann, 1972; Seneta, 1981). Описание наиболее распространенных в Польше форм сделали Kosincki и Mejnartowicz (1986).

Большое внимание разведению лиственницы европейской в Беларуси уделялось в конце 19 в. – начале 20 в, когда она широко вводилась в садово-

парковую культуру и в лесные посадки. В настоящее время она произрастает в большинстве старых парков и в лесных культурах по всей территории.

Таблица 1.1.

Сводные данные ПЛХО о наличии насаждений лиственницы европейской на территории лесного фонда Минлесхоза (июнь 2005г.)

Наименование ПЛХО, лесхозов	Площадь насаждений лиственницы, га		
	всего	в том числе	
		главная порода	в составе
1	2	3	4
1. Брестское ПЛХО	46,3	16,0	
Барановичский лесхоз	8,8	8,8	0
Брестский лесхоз	5,9	5,9	0
Ганцевичский лесхоз	4,5	0	4,5
Кобринский лесхоз	7,5	7,5	0
Пружанский лесхоз	1,4	1,4	0
Лунинецкий лесхоз	6,7	6,7	0
Ляховичский лесхоз	2,8	0	2,8
Телеханский лесхоз	8,7	0	8,7
3. Гродненское ПЛХО	26,8	18,0	8,8
Волковысский лесхоз	9,9	5,9	4,0
Гродненский лесхоз	4,9	1,6	3,0
Островецкий лесхоз	1,5	0	1,5
	2	3	4
Новогрудский лесхоз	10,5	10,5	0
4. Минское ПЛХО	40,4	7,3	33,1
Воложинский лесхоз	3,0	3,0	0
Клецкий лесхоз	3,6	2,4	1,2
Молодеченский лесхоз	1,5	1,5	0
Слуцкий лесхоз	10,4	0	10,4
Старобинский лесхоз	0,4	0,4	0
Узденский лесхоз	21,5	0	21,5
5. Могилевское ПЛХО	162,5	1,0	161,5
Бельничский лесхоз	1,4	1,0	0,4
Горецкий лесхоз	36,5	0	36,5
Костоковичский лесхоз	6,9	0	6,9
Краснопольский лесхоз	4,0	0	4,0
Могилевский лесхоз	105,0	0	105,0
Осиповичский лесхоз	4,0	0	4,4
Чаусский лесхоз	4,3	0	4,3
ВСЕГО	370,0	89,6	280,4

Сведения о местах произрастания лиственницы европейской и ее подвида лиственницы польской в старых парках, аллеях, приусадебных посадках Беларуси приведены в приложении А к настоящему обзору. По

данным производственных лесохозяйственных объединений (табл. 1.1.) в лесном фонде республики имеется 370 га насаждений лиственницы европейской. Из них на площади 89,6 га лиственница является главной породой, на площади 280,4 га – в составе насаждений.

Возраст этих насаждений колеблется от 60 до 150 лет. Более молодые посадки встречаются в западных районах республики. После 1917 г. (в западных районах – после 1939 г.) создание лесных культур лиственницы европейской резко сократилось. По мнению А.Д. Янушко (1962) это связано с возникшими в то время проблемами получения ее семян.

Лиственницу европейскую в Беларуси изучали А.И. Савченко, Н.И. Федоров, А.Д. Янушко, М.В. Шкутко, А.Т. Федорук. Внутривидовой состав лиственницы европейской в культурах Беларуси, по мнению А.Д. Янушко (1960), изучен недостаточно. Он считает, что основная часть культур представлена типичной лиственницей европейской, лиственница польская имеет незначительное распространение.

В тоже время, Н. Chylarecki (2000) сообщает о том, что в середине XIX в. в соответствии с распоряжением Отдела поместий и лесов Королевства Польского семена лиственницы польской из Свентокшских Гор были распространены по всем государственным лесничествам, в том числе на территории Виленщины и Литвы.

Лиственница сибирская (*L. sibirica* Ledeb.) впервые была описана К.Ф. Ледебуром в 1833 г. без выделения ареала ее распространения (В.П. Тимофеев, 1977 г.). В 1845 г. Ф.Н. Рупрехт, описывая лиственницу европейского севера, назвал ее лиственницей Ледебура. В 1913 г. Шафер в сибирской лиственнице выделил 4 подвида: *typica*, *culta*, *rossica* и *altaica*.

В 1924 г. В.Н. Сукачев назвал самый западный из выделенных Шафером видов (в Карпатах) *L. polonica* Racib., на северо-востоке европейской России – *L. sibirica* SSP *rossica* (Regel) и в Западной Сибири – *L. sibirica* SSP *obensis*. В 1934 г. В.Н. Сукачев выделил следующие климатипы лиственницы сибирской:

- *rossica* Sab. – западная часть Урала;
- *obensis* Suk. – бассейн р. Оби;
- *altaica* Safer – Алтай;
- *jenissensis* Suk. – бассейн р. Енисея.

В 1947 г. Н.В. Дылис, изучая сибирскую лиственницу, выделил из этого вида в ранг самостоятельного вида лиственницу, произрастающую на севере европейской части России, Урале и в Зауралье и назвал ее *L. Sukaczewii* Djl.

Основные массивы естественных насаждений лиственницы сибирской приурочены к континентальным районам южной Сибири, юго-западной окраине Среднесибирского плоскогорья и лесотундры Западной Сибири. В пределах обширного ареала лиственницы сибирской выделены такие ее географические расы, как алтайская, верхнеенисейская, субарктическая, верхнеленская и прибайкальская.

А.И. Ирошников (2004) отмечает, что большая дифференциация популяций лиственницы сибирской в пределах ее ареала (главным образом в

связи с широтной зональностью и высотной поясностью) четко проявляется при их изучении в географических культурах, созданных в ряде районов России, Украины, стран Балтии.

По мнению автора, лиственница сибирская в целом может рассматриваться как сборный вид, расовый состав которого формировался из генофондов разных предковых популяций, географически разобщенных и находившихся на разных этапах эволюции. Это подтверждают материалы генетического анализа ряда северных и южных ее популяций (В.Л. Семериков, 1998).

В Беларуси активная работа по введению в лесные культуры лиственницы сибирской проводилась в первой половине прошлого столетия. По имеющимся данным (Ф.Б. Трибушевский, 1956), за период с 1917 по 1954 гг. в республике было создано около 6 тыс. га культур лиственницы сибирской. Общая площадь лиственничных культур по состоянию на 1973 год составила около 12 тыс. га. (Г.С. Юшкевич, 2005).

После 1917 года инициатором создания лесных культур лиственницы стали ВНИАЛМИ и БелНИИЛХ. В 30-40-е годы К. Ф. МIRON, И. А. Яхонтов, П. Д. Червяков, Савченко А. И. проводили стационарные исследования по интродукции лиственницы сибирской в Горьком, Жорновском, Велятичском опорных пунктах БелНИИЛХа и Корневской даче. Имеются сведения, что семена для этих целей, собранные в подмосковных парках, поставлялись в Беларусь из центрального склада семян треста Техлесосемкультура, находившегося в городе Загорске Московской области, а также из Саратовской области.

В 1939 году под руководством И. А. Яхонтова были разработаны Краткие указания для производства по введению новых пород в лесные культуры, которые рекомендовали создавать культуры лиственницы сибирской как чистые, так и в смешении с елью и ясенем. Чистые культуры рекомендовалось создавать с обязательным введением почвозащитного кустарника (желтая акация, лещина, свидина, рябина, жимолость). Рекомендовались также культуры с липой и бересклетом бородавчатым. Предлагалась следующая схема посадки: 1,5 – 2,0 м между рядами и 0,7 – 1,0 м в ряду.

В 1945 году было проведено рекогносцировочное обследование, а в 1946 году участки культур экзотов с наилучшим ростом были детально обследованы по программе, утвержденной Ученым Советом БелНИИЛХ и ВНИИЛМ. При этом основное внимание было обращено на отношение древесных пород экзотов к климатическим факторам, почвенно-грунтовым условиям, на влияние типа смешения, способа и времени посадки и ухода.

Одновременно А. И. Савченко были детально изучены культуры лиственницы европейской (чистые и в смеси с елью) посадки 1908 года в Жорновской даче Осиповичского лесхоза.

На основании полученных результатов по лиственнице европейской БелНИИЛХом были приняты следующие рекомендации (дословно): «Эта порода...должна вводиться в наши леса в самом широком масштабе. В связи с

этим хозяйственным организациям необходимо принять срочные меры по учету спелых лиственничных насаждений, которые имеются в наших лесах..., взять под особую охрану эти насаждения, оградить их, если это нужно, и организовать сбор шишек так, чтобы каждый грамм семян был использован для выращивания посадочного материала. В этих же целях использовать единичные деревья лиственницы, произрастающие в парках. Организовать выписку семян».

Тем не менее, рекомендации остались не реализованными, так как к этому времени окончательно возобладало мнение о целесообразности введения в лесные культуры лиственницы сибирской. Планом внедрения в лесные культуры экзотов, утвержденным коллегией Минлесхоза БССР в октябре 1948 года, из лиственниц предусматривалось введение в лесные культуры только лиственницы сибирской.

По данным Ф. Б. Трибушевского, В. И. Пронько (1953 г.) лиственничные культуры в Беларуси создавались посадкой на частично подготовленных почвах и в площадки на лесосеках, а также в порядке реконструкции малоценных насаждений. Посадку однолетних сеянцев производили под меч Колесова. Семена получали главным образом из Хабаровского края. Лесные культуры создавались в основном смешанные, лиственница в количестве 1-4 тыс. шт. на 1 га высаживалась в смеси с елью, сосной, ясенем обыкновенным, ясенем пенсильванским, кленом, дубом, сосной веймутовой, дубом красным, березой и вязом. Общее количество растений на 1 га составляло от 6600 до 10000 шт. Культуры создавались в различных лесорастительных условиях, на разных почвах, по различным типам смешения, с применением различных способов подготовки почвы. Чистые культуры лиственницы составляли не более 2%.

За период с 1917 по 1954 годы было создано 5200 га лесных культур лиственницы сибирской и лишь 4,4 га лиственницы европейской (Ф.Б. Трибушевский, В.Н. Пронько, 1953).

В шестой пятилетке планировалось создать 6,7 тыс. га культур лиственницы. К этому времени относится сообщение о том, что семена лиственницы сибирской поступают в Беларусь из Багрядского лесничества Абаканского лесхоза Хакаской автономной области.

Новый импульс внедрению лиственницы в лесные культуры был придан Всесоюзным научно-техническим совещанием ВНИТОлес по внедрению в производство быстро растущих и технически ценных древесных пород, в частности лиственницы (декабрь 1953 г.).

Ниже приводятся отдельные пункты постановления этого совещания:

П.1. Систематически и широко внедрять лиственницу сибирскую, Сукачева и европейскую в леса гослесфонда и в колхозные, а также в защитные лесонасаждения в зоне смешанных лесов и лесостепи европейской части СССР в условиях, где она по своему росту превосходит другие хвойные породы. При этом лиственница Сукачева и сибирская должны получить массовое распространение, а лиственница европейская в силу худших качеств стволов и древесины и значительно меньшей возможности

заготовки ее семян должна быть ограничена в культуре западными районами с более влажным и теплым климатом в Литовской, Латвийской, Эстонской, Белорусской и правобережной части Украинской союзных республик.

П.2. Для культуры лиственницы прежде всего отводить вырубki и другие непокрытые лесом площади сосняков и ельников-кисличников, а также сосняков и сложных ельников. Практиковать введение лиственницы при реконструкции малоценных молодняков, в частности осинников....

П.3. Переработать существующие типы культур лиственницы, внося в них на основе местного опыта и достижений науки изменения и дополнения, исходя при этом из требований выращивания лиственницы в смешанных насаждениях и при первоначальной посадке 1000-2000 шт/га.

П.5. В целях использования значительных семенных ресурсов лиственницы, и притом акклиматизировавшихся, организовать заготовку семян в лучших местных насаждениях лиственницы (в лесных культурах, в лесопарках, аллеях, парках, садах), которые имеются в большом количестве в Литовской, Белорусской, союзных республиках, а также в областях РСФСР.

П.7. Учитывая трудность сбора семян лиственницы в лучших ее насаждениях с деревьев 30-40 м, рекомендовать лесхозам использовать самосев (дички) лиственницы, специально подготавливая для них условия под материнским пологом и пересаживая, по опыту Бронницкого лесничества, сначала в питомник, а в последующем на лесокультурную площадь.

По данным А.Д. Янушко (1962) Генеральным планом развития лесного хозяйства БССР на 1959-1975 г.г. предусматривалось создание ещё 21450 га культур лиственницы.

Лиственницу сибирскую изучали К.Ф. МIRON (1954), В.И. Саутин, П.Н. Райко (1959), В.К. Захаров (1965), А.Д. Янушко (1962), Н.В. Шкутко (1970), А.Т. Федорук (1972). В результате проведенных исследований был сделан вывод о том, что в условиях Беларуси более подходящей для лесоразведения является лиственница европейская, эколого-биологические свойства которой более соответствуют климатическим и эдафическим условиям республики. «Рекомендации по созданию постоянной лесосеменной базы интродуцентов», разработанные ВНИПО «Рослесселекция» в 1992 году, содержат такую запись: «Семеноводство видов лиственницы следует организовывать в соответствии с лесосеменным районированием. Мало оправдан имеющий место в практике массовый завоз в Европейскую часть СССР семян лиственницы сибирской. В западных регионах с теплым и влажным климатом перед сибирской имеют преимущество лиственница европейская и польская, на остальной территории лиственница Сукачева».

Лиственница Сукачева (L. Sukaczewii Djil) описана Рупрехтом в 1845 г., Шафером в 1913 г. и В.Н. Сукачевым в 1924-1934 гг. в ранге подвида – климатипа лиственницы сибирской. В 1947 г. Н.В. Дылисом выделена в самостоятельный вид. По оценке А.И. Ирошниковой (2004), ареал лиственницы Сукачева и ее представительство в лесах значительно сократились в результате естественноисторических причин и хозяйственной

деятельности человека, в связи с чем, ее генофонд требует особой охраны, а ее ареал – восстановления.

Первоначально лиственница Сукачева характеризовалась как сравнительно мономорфный вид со слабой внутри- и межпопуляционной изменчивостью. В последнее время значительно расширен перечень форм, выделенных по толщине корки, срокам опадания хвои, времени созревания и вылета семян, устойчивости против насекомых, физико-техническим свойствам древесины и др. Вместе с тем, по оценке А.И. Ирошникова (2004), изученность генофонда лиственницы Сукачева в целом остается недостаточной.

По данным В.П. Тимофеева (1977) при интродукции лиственница Сукачева лучше растет в центральной части подзоны хвойно-широколиственных лесов и лесостепи европейской части России.

По данным Н.В. Шкутко (1970) в Беларуси лиственница Сукачева встречается как в озеленительных посадках, так и в лесных культурах. А.Д. Букштынов (1953) сообщает, что в Беларуси имеется 93,3 га лиственницы Сукачева.

Лиственница японская имеет весьма ограниченный ареал в центральной части Японии. Характеризуется высокими показателями роста и устойчивостью к ступенчатому раку. Последнее свойство привлекло к ней внимание лесоводов многих стран Европы уже с конца XX в. В Беларуси получила распространение в садово-парковом строительстве и в лесных посадках. По данным Н.В. Шкутко (1970) лиственница японская в групповых посадках произрастает в парках Высокое Оршанского района, Добрыгоры Бешенковичского района, Залесье Глубокского района, Дукора Пуховичского района, Рацево Толочинского района. Деревья в озеленительных посадках регулярно и обильно плодоносят.

В лесных культурах лиственница японская произрастает в Толочинском, Волковысском, Щучинском и Клецком лесхозах (Н.В. Шкутко, 1970).

По данным автора лиственница японская растет несколько медленнее лиственницы европейской, но превосходит ее по продуктивности насаждений. Благодаря меньшей требовательности к свету и большей устойчивости к лиственничному раку насаждения лиственницы японской отличаются высокой полнотой, а, следовательно, и продуктивностью. Техническое качество древесины в условиях Беларуси не отличается от древесины лиственницы европейской (Н.И. Федоров, 1955).

В то же время польские ученые пришли к выводу о необходимости ограничения лиственницы японской вплоть до удаления ее из лесокультурного использования. По их мнению, она не подходит для широко масштабного разведения в климатических условиях Польши, где, прежде всего, страдает от недостатка влаги. Кроме того, по их мнению, лиственница японская менее продуктивна в сравнении с лиственницей европейской. (H. Chylarecki, 2000).

Сведения о видовом разнообразии лиственниц, выращиваемых в Беларуси у различных авторов весьма противоречивы. Причиной этого явились недочеты в работе семеноводческих организаций.

А.Д. Букштынов в 1953 году отмечал, что учет семян по видам лиственницы налажен плохо. Автор приводит такой пример: «За 1948-1953 г.г. по Латвии, где имеется наибольшее количество плодоносящих насаждений лиственницы европейской, по балансу Главлессема не числится заготовленным ни один килограмм семян этого вида, тогда как за этот период 77% лесных культур в республике создано из местных семян лиственницы европейской». Не исключено, что такое положение было характерно и для Беларуси, особенно ее западных регионов. Ф.Б. Трибушевский (1953) отмечал, что «детально виды лиственницы, культивируемые в Белорусской ССР, не изучали, и видовой состав этой породы в дальнейшем необходимо уточнить».

1.3 Биологические особенности лиственницы

Лиственница – крупное дерево с опадающей на зиму хвоей. Крона конусовидная, к старости редкая и высоко поднятая по стволу. Побеги удлиненные и укороченные. Хвоя мягкая, на удлиненных побегах расположена спирально, на укороченных пучками по 20-50 хвоинок вместе. Цветет одновременно с распусканием хвои. Мужские и женские колоски располагаются на укороченных побегах.

Лиственница отличается быстрым ростом, большим светолюбием, умеренной требовательностью к почвенно-грунтовым условиям и высокой зимостойкостью. Большинство видов лиственницы их является важными лесобразующими породами, по продуктивности насаждений и ценности древесины превосходящими другие хвойные породы.

Лиственница в условиях Беларуси начинает вегетацию раньше других хвойных пород (Н.В. Шкутко, 1970). Набухание почек у них начинается обычно в первой половине апреля, как только установится положительная среднесуточная температура воздуха, хотя ночью еще могут быть заморозки до -3°C. Распускание почек начинается после 2-3 дней со среднесуточной температурой воздуха выше 5°C. В условиях Минска первой начинает вегетацию лиственница даурская, вслед за ней распускается лиственница европейская, сибирская, Сукачева. Позже всех начинают вегетацию лиственница японская.

Почки у лиственницы распускаются не одновременно: сначала распускаются почки на укороченных побегах и пазушные почки удлиненных побегов, через 3-5 дней – верхушечные почки удлиненных побегов в нижней и средней частях кроны и последними – верхушечные почки осевого побега и побегов первого порядка на верхушке кроны. От начала распускания почек укороченных побегов до распускания верхушечной почки осевого побега

проходит 7-10 дней. Все без исключения вегетативные почки при распускании образуют пучок хвои.

Через 7-15 дней после распускания почек (в зависимости от породы) хвоинки начинают обособляться и наступает фаза облиствления. Хвоя лиственницы растет около 2 месяцев и достигает зрелости в июне – начале июля.

Новые почки закладываются в той же последовательности, как и распускаются. Первыми появляются почки на укороченных побегах, затем пазушные на удлиненных побегах и, наконец, верхушечные. Сначала почки имеют вид беловато-зеленых бугорков, размеры которых постепенно увеличиваются, окраска становится желтой, затем светло-коричневой и почки приобретают присущую им форму, размеры и окраску.

У лиственницы сибирской почки приобретают морфологическую законченность во второй половине июня – начале июля, у японской – в августе, у европейской – в июле – начале августа.

Пожелтение хвои начинается в сентябре-октябре. Первой окрашивается в осенние тона лиственница сибирская, позже – европейская. Лиственница японская сохраняет зеленую окраску хвои на 3-4 недели позже сибирской. Листопад заканчивается в октябре – ноябре.

Цветочные почки раскрываются обычно одновременно с вегетативными, но бывают отклонения в ту или иную сторону. У лиственницы японской цветочные почки, как правило, раскрываются раньше листовых. Несовпадение раскрытия цветочных и листовых почек объясняется тем, что генеративные почки способны развиваться при более низких температурах, чем вегетативные.

Генеративные почки хорошо различимы своей округлой формой и вдвое большими размерами, чем вегетативные. Мужские колоски после освобождения от почечных чешуй имеют вид желто-зеленных, а затем желтых шариков. Раскрываются мужские почки, как правило, на 1-2 дня раньше женских.

Женские колоски розовые или пурпурные, реже зеленые, яйцевидные, состоят из нежных кроющих чешуй и имеют у основания венчик из 2-3 рядов хвоинок.

Пыление начинается через 5-15 дней после раскрытия цветочных почек и продолжается до 10 дней. По срокам цветения разные виды лиственниц различаются мало и определенное время эта фаза у всех видов перекрывается, поэтому при совместном произрастании они легко произвольно скрещиваются.

Созревают шишки у всех видов лиственниц в сентябре. У японской семена высыплются преимущественно осенью, у европейской и сибирской – весной следующего года.

Характерной особенностью лиственниц является наличие двоякого рода побегов: удлиненных (ауксипласты) и укороченных (брахипласты). Укороченные побеги лиственниц обеспечивают образование ассимилирующего аппарата и генеративных органов. Кроме того, они

регулируют густоту ветвления дерева, превращаясь при необходимости в удлиненные побеги. Наличие укороченных побегов и способность их превращаться в удлиненные обуславливают очень совершенную структуру кроны у лиственниц с высоким коэффициентом использования занятого деревом пространства, особенно в сомкнутых насаждениях.

Рост удлиненных побегов начинается через 25-35 дней после распускания почек. Растут они длительное время. Сибирская лиственница заканчивает рост в июле, европейская и японская – в августе – сентябре. Продолжительность роста зависит от погодных условий весенне-летнего периода и составляет для лиственницы сибирской 65-95 дней, европейской – 100-130 дней. Наиболее длительный период роста у лиственницы японской.

Энергия роста побегов у лиственниц в течение сезона невысокая и значительный по времени годичный прирост объясняется длительным периодом роста. Несмотря на позднее окончание роста, побеги интродуцированных в Беларусь лиственниц до наступления морозов успевают одревеснеть и подготовиться к зиме, поэтому повреждений их морозом не отмечается.

По данным Н.В. Шкутко (1970), в условиях Беларуси первое цветение европейской и японской лиственниц отмечено в 7-летнем возрасте, сибирской и Сукачева – в 12 лет. Устойчивое плодоношение начинается с 15-20 - летнего возраста. В начальный период плодоношения генеративные органы образуются только в самой нижней части кроны, причем мужские и женские колоски располагаются на одних и тех же ветвях. С увеличением возраста дерева генеративный ярус кроны постепенно поднимается выше, но основная масса генеративных органов сосредоточена в нижней половине кроны. Разграничение кроны на женской и мужской ярусы отсутствует. Приуроченность генеративных органов к нижней и средней частям кроны у лиственниц является причиной слабого плодоношения деревьев в сомкнутых насаждениях, где нижняя и средняя части кроны деревьев находятся в затенении.

Лиственница относится к растениям перекрестного опыления и при опылении собственной пыльцевой завязываемость семян слабая и всхожесть их низкая. Перекрестное опыление лиственниц затрудняется слабой летучестью пыльцы, лишенной воздушных мешков. По данным Н.В. Дылиса (1948), она разносится на расстояние до 6 м, по данным других авторов – дальше. Успешное перекрестное опыление происходит только при близком расположении деревьев.

Результаты изучения сезонного развития лиственницы, выполненные в 1959-1969 года работниками Центрального ботанического сада, приведены в табл.1.2.

В.В. Огиевский, А.А. Медведев (1968) отмечают, что при неблагоприятных метеоусловиях в летнее время лиственница может приостанавливать свой рост. По мнению авторов, образование верхушечной почки в середине лета не является признаком окончания прироста по высоте.

Нормально развитые экземпляры лиственницы после выпадения осадков раскрывают верхушечную почку и вновь начинают рост.

Таблица 1.2

Сезонное развитие лиственницы

Фенофазы	Лиственница европейская			Лиственница польская		
	ранн.	поздн.	средн.	ранн.	поздн.	средн.
Набухание почек	5.IV	20.IV	12.IV	11.IV	20.VI	13.IV
Распускание почек на укороченных побегах	5.IV	29.IV	17.IV	5.IV	29.IV	20.IV
Обособление хвои	12.IV	7.V	23.IV	18.IV	3.V	25.IV
Фенофазы	Лиственница европейская			Лиственница польская		
	ранн.	поздн.	средн.	ранн.	поздн.	средн.
Окончание роста хвои	5.VI	11.VII	22.VI	28.V	13.VII	23.VI
Заложение верхушечных почек	8.VII	30.VII	23.VII	15.VII	13.VII	26.VI
Окончание роста побегов	7.VIII	6.IX	18.VIII	1.VIII	11.IX	24.VIII
Одревеснение побегов	18.VIII	26.IX	10.IX	12.VIII	26.IX	6.IX
Раскрытие цветочных почек	5.IV	24.IV	16.IV	5.IV	26.IV	16.IV
Начало цветения	14.IV	30.IV	24.IV	15.IV	29.IV	23.IV
Конец цветения	23.IV	16.V	5.V	23.IV	11.V	2.V
Начало созревания шишек	27.VIII	21.IX	9.IX	27.VIII	21.IX	11.IX
Массовое созревание шишек	30.VIII	1.X	15.IX	30.VIII	1.X	17.IV
Начало пожелтения хвои	5.IX	22.X	25.IX	14.IX	22.X	3.X
Массовое пожелтение хвои	25.IX	10.XI	17.10	26.IX	29.X	17.X

Успешный рост и высокая продуктивность лиственницы зависят от соответствия ее биологических особенностей экологическим условиям мест произрастания. Лиственница как ботанический род сформировался в условиях гор и континентального климата. Это определило ее высокую требовательность к сухости воздуха, большому количеству тепла в период вегетации и низким температурам в зимний период. Наличие этих условий при достаточном количестве влаги в почве определяет повышенную транспирацию и ассимиляцию лиственницы, способствует быстрому росту, устойчивости к заболеваниям, прямостоятельности, выживаемости в борьбе с другими породами. При большой влажности и пониженных температурах воздуха в период вегетации и при плохом проветривании у лиственницы замедляется транспирация, нарушается интенсивность дыхания и ассимиляции. Лиственница в этом случае медленно растет, образует много искривленных стволов, покрывается лишайниками, дает большой отпад. Жаркое лето, быстро сменяющее весну, при достаточном количестве влаги в почве благоприятно для роста лиственницы.

Особенно чувствительна к застою воздуха и повышенной его влажности лиственница сибирская, лучше переносит эти условия лиственница европейская. В.П. Тимофеев (1977) в качестве примера приводит результаты обследования, проведенного в 1968 г в 70-летних насаждениях лиственницы европейской и лиственницы сибирской в Прилуцкой даче Минского лесхоза. В одних и тех же лесорастительных условиях насаждения лиственницы одного и того же возраста дали различные результаты. Насаждения лиственницы европейской оказалось здоровым, высокополнотным, хорошего роста, высокой продуктивности (запас около 500 м³/га). Насаждение лиственницы сибирской характеризовалось замедленным ростом, изреженностью, с большим количеством деревьев, больных раком.

Лиственница светолюбива и не переносит затенения, культивировать ее необходимо на открытых, хорошо освещаемых местоположениях. В наших условиях хвоя лиственницы обладает высокой фотосинтетической способностью и при наличии воды и пищи в почве определяет хороший рост.

Важным условием хорошего роста лиственницы является правильный выбор рельефа и экспозиции склона. По утверждению В.П. Тимофеева (1977) в условиях Беларуси предпочтение следует отдавать склонам южной и восточной экспозиции.

По отношению к свету к наиболее светолюбивым породам среди всех наших местных пород относится лиственница европейская. Отмечается также, что для своего нормального и успешного роста она не должна иметь бокового отенения. Это относится к всходам и подросту лиственницы.

По отношению к влаге лиственница европейская является типичным мезофитом. Она, как правило, избегает мест с сильным увлажнением, а также и очень сухих. Оптимальными для ее нормального роста являются свежие, хорошо дренированные почвы. В связи с быстрым и продолжительным ростом лиственница энергичнее транспирирует, чем не только обычные виды хвойных пород (сосна, ель), но и многие лиственные. Это свидетельствует об определенной требовательности лиственницы к влажности воздуха.

Лиственница европейская более требовательна к почвенным условиям, чем сосна обыкновенная и береза, но уступает в этом отношении ели (Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко, 1962). Особенно хорошо растет на пылевой почве, подстилаемой лессовидными породами, перегоняя в этих условиях по высоте другие виды лиственницы.

По данным Б.В. Гроздова (1952), в европейской части России особенно благоприятные условия находит лиственница европейская на Смоленско-Московской гряде на крупнопылевых суглинках, подстилаемых лессовидной породой.

По мнению Х. Эйзенрейха (1959), отношения лиственницы к извести остаются недостаточно изученными. Н. Schumann (1941) отмечает, что хорошего роста лиственница достигает благодаря наличию извести в почве. Однако R. Lang (1934) относительно извести приводит противоречащие сведения. Заслуживает внимания вывод, сделанный Б.Д. Зайцевым (1932) о

том, что лиственница поселяется на карбонатных почвах не столько потому, что известь для неё благоприятна, а потому что такие почвы часто наиболее дренированы.

По мнению польских ученых лиственница европейская отличается хорошим ростом в климате, являющимся переходным от морского Западной Европы до континентального Восточной Европы (Machatschek, 1927). Gowin Lourtiaux, Mousseau (1980) указывают на то, что оптимальная температура для лиственницы европейской имеет очень широкий диапазон. В противоположность климатическим условиям лиственница европейская обладает достаточно высокими требованиями в отношении почвы (Tyszwiewicz, 1963).

По данным Элленберга (1963), Чарновского (1978) подтверждается высокое светолюбие лиственницы европейской. Однако имеются выводы о том, что лиственница польская отличается устойчивостью к боковому затенению причем в отличие от альпийской не только переносит это затенение, но оно даже необходимо ей. Основным условием является доступ света к верхней части кроны (Ledlinski, 1918). Этим же свойством отличается лиственница судетская (Mertmann, 1933) и поэтому подобно польской может участвовать в формировании смешанных древостоев, больших и средних групп (Graniczny, 1966).

Авторы отмечают высокую продолжительность периода роста в высоту в течение года, который у польской лиственницы длится около 105 дней (Jozefaciuk, 1961; Michalak, 1977) тем самым почти в два раза превышает этот период у ели и сосны (Mitchell, 1965).

Исследования разных лет подтвердили высокий потенциал роста лиственницы судетской в различных условиях произрастания Германии (Schöber, 1949, 1966, 1977; Troeger, 1962; Haasemann, Schonbach, 1970); Великобритании (Giertych, 1979, 1980), США (Genys, 1960), и Новой Зеландии (Thulin, Miller, 1964), что свидетельствует об исключительной гибкости данной породы.

Ряд наблюдателей отмечают наличие почвоулучшающей способности у лиственницы. По утверждению О.Г. Каппера (1954), это свойство у лиственницы европейской проявляется в большей мере до начала изреживания древостоя и появления травяного покрова.

М.В. Вайчис (1958 г) установил положительное влияние лиственницы европейской на дерново-подзолистые почвы в Литве. Оно выражается в усиленном круговороте зольных веществ, обогащении почв кальцием и магнием, которое ведет к снижению кислотности почв. Почвоулучшающая способность лиственницы связана с большим содержанием фосфора в ее хвое.

А.Д. Янушко (1962 г) также пришел к выводу, что под влиянием лиственницы в почве заметно возрастает содержание таких элементов питания, как P_2O_5 , K_2O , Al_2O_3 , снижается гидролитическая кислотность почв.

Корневая система стержневого типа, мощно развитая как вглубь, так ивширь. В возрасте 25-30 лет особенно сильно разрастаются боковые корни,

которые достигают 3 м глубины и уходят в сторону на 10-12 м, придавая дереву исключительную ветроустойчивость и обеспечивая естественное рыхление почвы. На корнях встречается микориза.

1.4 Морфологические признаки различных видов лиственницы

Лиственница европейская. Ствол обычно прямой, саблевидная изогнутость наблюдается редко и в молодом возрасте. Кора толстая, бороздчато-чешуйчатая, серо-бурая, внутренние слои имеют фиолетово-бурый цвет. Крона пирамидальная, ветви прямые, слегка приподнятые или горизонтальные, побеги высших порядков чаще всего тонкие, свисающие. Молодые побеги голые, серовато-желтые. Почки мелкие, темно-коричневые, голые, на удлиненных побегах округлые, на укороченных – полусферические. Хвоя мягкая, светло-зеленая, иногда с сизоватым налетом, без устьичных полосок, длиной 20-35 мм, шириной 0,5-0,7 мм. Мужские колоски полушаровидные, шириной около 8 мм, желтые или желто-зеленые. Женские колоски яйцевидно-цилиндрические, длиной 10-12 мм, шириной 7-8 мм, лиловой, розовой или зеленоватой окраски. Шишки острояйцевидные, длиной 20-40 мм, 2-2,5 мм толщиной. Семенные чешуи слабовыпуклые, голые или редко опушенные короткими волосками, с узкими продольными бороздками, цельнокрайные; края волнистые, узко наружу отогнутые у альпийской и вовнутрь у карпатской. До созревания семенные чешуи красные, зеленоватые с красными краями или зеленые; зрелые буроватые, неплотно прилегающие, поэтому шишки при сжатии слегка пружинят. Кроющие чешуи остроконечные, в нижней части шишки выступают из-под семенных, в средней и верхней части видны редко. Созревают шишки в октябре, семена выпадают весной или летом следующего года, после чего шишки остаются на дереве в течение ряда лет. Семена 3-5 мм длиной, обратнаяйцевидные, трехгранные. Со стороны прикрепления крыла семя желтовато-бурое, блестящее, с противоположной стороны беловатое с красными крапинками. Крыло 6-8 мм длиной, полукруглое, светло-коричневатое, тонкокожистое. Выход семян из шишек колеблется от 1,5 до 15, в среднем 7-8 %. Вес 1000 шт. семян 5-7 г, всхожесть 6-40 %.

Осенью и в начале зимы семена окружены смолой, поэтому не извлекаются из шишек даже при температуре 50-60°. В течение зимы смола выветривается и весной при подсушивании шишек семена легко выпадают, поэтому шишки нужно собирать в конце зимы.

В насаждениях интенсивность семяношения обратно пропорциональна сомкнутости кроны. При полноте более 0,7 семяношение практически отсутствует.

Лиственница польская морфологически отличается от типично европейской более мелкой широкояйцевидной формой шишек, длина которых составляет 15-20 мм, а ширина 13-18 мм. До созревания шишки желто-

зеленые, зрелые – светло-бурые, более плотного сложения, чем у лиственницы европейской. Семенные чешуи выпуклые, с продольными бороздками, войлочно-опушенные, цельнокрайние, закругленные или слегка усеченные, загнутые во внутрь. Кроющие чешуи остроконечные, скрыты под семенными, видны лишь изредка в нижней части шишки.

Б. В. Гроздов (1952) указывает на отдельные отличительные признаки лиственницы европейской. По его мнению, средневозрастные деревья имеют неправильную конусовидную крону с поникающими ветвями, на концах загнутыми вверх. Мягкая, узкая хвоя опадает на 2-3 недели позднее, чем у лиственницы сибирской и Сукачева. В смешанных культурах, по мнению автора, этот признак позволяет легко выделить ее среди других видов. Семенные чешуи обычно голые, плотно примыкающие одна к другой, слабовыпуклой формы с волокнистыми, узко отогнутыми краями. Кроющие чешуи заметно выдаются заостренными концами над семенными.

В.П. Тимофеев (1977) также отмечает, что в условиях Подмосковья хвоя у лиственницы европейской появляется одновременно, а желтеет и опадает на 20-26 суток позже, чем у лиственниц сибирской и Сукачева. Кроме этого, по мнению автора, хвоя у лиственницы европейской второго и третьего поколений желтеет и опадает раньше на 7-8 и 10-12 суток соответственно по сравнению с пожелтением хвои материнского саженца, выращенного из семян, привезенных из Западной Европы. Это указывает на то, что второе и третье поколение лиственницы европейской, приспосабливаясь к условиям среды произрастания, изменяют свои фенофазы вегетации, сближая их.

Польские ученые приводят следующие морфологические признаки лиственницы европейской: узкий конусообразный габитус, ветви преимущественно свисающие дугой, нежные молодые побеги светлого серо-желтого цвета (H. Chelarecki, 2000).

По мнению Яна Матриси (2005), достоверное определение подвидов и разновидностей лиственницы европейской по внешним отличительным признакам не представляется возможным.

Лиственница сибирская в условиях Беларуси в 60-70 летнем возрасте достигает высоты 26 м и диаметра 60 см. Ствол прямой, полндревесный, кора более твердая, чем у лиственницы европейской. Крона широкопирамидальная, в старости яйцевидно-конусовидная, с тупой, но прямой вершиной. Ветви прямые, горизонтальные, с загнутыми вверх концами. Побеги голые, желто-бурые, иногда с сизым налетом. Почка маленькая, темно-коричневая, блестящая. Хвоя длиной 20-40 мм, шириной 1 мм, осенью желтеет и опадает значительно раньше, чем у лиственницы европейской. Мужские колоски полушаровидные, диаметром 4-5 мм, желтые, женские колоски широкояйцевидные, около 10 мм, пурпурного, розового реже бледно-зеленого цвета. Молодые шишки темно-красные или зеленые, зрелые – светло-бурые, плотно сложенные, при сжатии не пружинят, длиной 30-40 мм, шириной – 20-25 мм, сидячие. Семенные чешуи деревянистые, широкояйцевидные, округлые, цельнокрайние, с неглубокой шлемкой по середине, неясно ложковидные, густо опушены рыжими

волосками, иногда по краям засмоленные. Кроющие чешуи скрыты под семенными. Созревают шишки в сентябре и освобождаются обычно от семян весной следующего года. Семена 4-5 мм длиной и 2-4 мм толщиной, косообразнойцевидные. Крыло 9-14 мм длиной. Выход семян из шишек 3-5 %, вес 1000 шт. 6-10 г, всхожесть 20-80 %.

Лиственница Сукачева по морфологическим признакам схожа с лиственницей сибирской.

Лиственница японская в 60-70 летнем возрасте достигает высоты 25-26 м и диаметра 50-70 см. Ствол менее строен, чем у лиственницы сибирской. Кора сравнительно тонкая, красновато-бурая, отслаивающаяся тонкими пластинками, после чего остаются красноватые пятна. На деревьях старшего возраста кора растрескивающаяся, в трещинах малиново-красная, более мягкая, чем у лиственницы сибирской. Крона широкопирамидальная, ветви горизонтальные, длинные, и довольно толстые. Ствол ниже прикрепления скелетных живых ветвей часто сильно зарастает короткими побегами, развивающимися из спящих почек, что является характерной особенностью этой лиственницы. Молодые побеги голые или редко опушенные, красные с сизоватым палетом, зимой интенсивность окраски побегов увеличивается. Почка красно-бурые, зимой золотисто-желтые, голые, блестящие. Хвоя сизовато-зеленая или голубая, длиной 20-30 мм, реже 40 мм, опадает осенью несколько позже, чем у лиственницы европейской. Мужские колоски желтовато-зеленые, яйцевидной формы, длиной 6 мм, шириной 5 мм. Женские колоски зеленые, часто с лиловым оттенком. Шишки округло-овальные, 20-40 мм длиной, молодые желтовато-зеленые, зрелые – светло-коричневые. Семенные чешуи тонкие, кожистые, при созревании отгибаются в верхней части наружу напоподобие лепестков розы. Кроющие чешуи скрыты под семенными. Созревают шишки в конце сентября, семена при сухой солнечной погоде частично высыплются осенью, но основная масса их выпадает весной следующего года. Выход семян из шишек около 10 %.

1.5 Распространение лиственницы в Европе

До XX в. в лесных культурах европейских стран в качестве интродуцентов широко использовалась лишь лиственница европейская. (А.И. Ирошников, 2004). Первые посадки были сделаны в Шотландии в 1596 г. и в Англии около 1620 г. Семена главным образом были завезены из Тироля. Через 60...100 лет эти насаждения стали источником семян для выращивания искусственных насаждений лиственницы в ряде стран Европы, в частности с 1780-х годов в Дании и Швеции.

В Беларуси лиственница европейская выращивается давно и является наиболее популярной среди хвойных экзотов. Возраст старейших деревьев приближается к 200 годам. По данным А.Т. Федорука (1989 г.) лиственница европейская является наиболее распространенной породой в старых парках.

Она лучше других переносит уплотнение почвы, сравнительно устойчива к загрязнению атмосферы и быстро растет. Декоративна ажурной кроной, которая производит впечатление легкости, воздушности. Она образует в парках массивы (Обрию Кареличского района, Грудиньку Быховского района, Поречье Пинского района), живописные группы и аллеи (Остиковичи Вилейского района, Михалево Шумилинского района, Засулье Столбцовского района, Старый Дворец Берестовицкого района, Малые Бесяды Логойского района, Мокраны Копыльского района, Юрцево Оршанского района), растет в виде, крупных солитеров в защитных полосах садов и парков (Головичполье Щучинского района). По имеющимся данным (В.Г. Антипов, А.Т. Федорук, Н.В. Шкутко) посадки лиственницы европейской сохранились на территории 110 старых парков и усадеб (см. приложение А).

Первые попытки введения лиственницы европейской и ее подвидов лиственницы польской в лесные культуры были предприняты во второй половине XIX века. По непроверенным данным насаждения этих пород имеются в Барановичском, Брестском, Ивацевичском, Пружанском лесхозах Брестской области, Глубокском и Оршанском лесхозах Витебской области, Волковысском, Гродненском, Новогрудском, Островецком лесхозах Гродненской области, Клецком, Молодеченском, Любанском, Слуцком, Узденском лесхозах Минской области, Бобруйском и Костюковичском лесхозах Могилевской области.

Предстоит большая работа по их обследованию, изучению хода роста и товарности, устойчивости и санитарного состояния.

Лиственница польская, по мнению А.Т. Федорука, введена в культуру одновременно с лиственницей европейской.

В России культуры из лиственницы Сукачева создавались с 1738 года в Линдуловской даче на Карельском перешейке. В первый период семена привлекались из Архангельской губернии, а в дальнейшем из Южного Урала. По мнению А.И. Ирошникова (2004) не исключено представительство в Линдуловской роще и отдельных деревьев лиственницы европейской.

Лиственницу европейскую в России начали разводить в первой половине XIX столетия. Наиболее старые лесные культуры находятся в Уваровском и Серебрянопродском районах Московской области. С 70-х годов XIX столетия лиственница европейская выращивается в лесной опытной базе ТСХА в Москве. В 70-90-х годах XIX века посадки ее были произведены во многих пунктах центральных, западных и юго-западных областей России (Московской, Смоленской, Владимирской, Воронежской). При этом использовались семена лиственницы европейской судетской, карпатской и польской рас.

В Польше лиственница в естественных условиях произрастает преимущественно в горных районах (горы Свентокшиские, Судеты, Карпаты). Произрастание в условиях возвышенностей предопределило формирование подвидов в пределах вида *L. decidua* (Mill.). Подвид типичная лиственница европейская *L. decidua* sudsp. *decidua* произрастает в Альпах, а в

Татрах – при горной границе леса. Разновидность судетская (var. *sudetica*) произрастает в Судетах. Лиственница польская (*L. decidua* sudsp. *polonica*) преимущественно произрастает в горах Свентокшиских, встречается в Карпатах и их предгорьях, а также на равнине (Boratynski, 1986). Начиная с XVIII в. лиственница польская была распространена в северном направлении до границ Польши.

Для целей лесосеменного районирования лиственницы европейской в Польше выделено 6 лесосеменных районов: 4 для лиственницы судетской (701,702,703,503) и два для лиственницы польской (604,608).

В этих районах сосредоточена значительная часть лесосеменных древостоев, характеризующихся высоким возрастом и хорошими количественными признаками. С учетом хозяйственной ценности различных видов и разновидностей лиственницы европейской в Польше наиболее ценными считаются восточные расы европейской лиственницы, т.е.

L. decidua Mill. sudsp. *Polonica* (Racib) и *L. decidua* Mill. sudsp. *decidua* var. *sudetica* (Domin) Svoboda. Эти лиственницы отличаются от других видов рода *Larix* максимальной быстротой роста, урожайностью здоровых семян, устойчивостью к раку лиственницы и другим болезням.

По данным М.А. Янкаускаса (1956), в Литве более всего распространена лиственница европейская. Работы по введению лиственницы в лесные культуры начались в первой половине XIX века путем посева семян, полученных из Западной Европы, Польши, Финляндии, России. Исследуя ход роста посадок, литовские ученые пришли к выводу о том, что рост и продуктивность лиственницы европейской значительно выше, чем в местных сосны и ели, выросших в аналогичных условиях. Таких же размеров, как сосна и ель в 100-120 лет, лиственница европейская в смешении с сосной и елью может достичь в возрасте 50-70 лет. Кроме этого ряд исследований показали, что лиственница европейская в условиях Литвы может не только успешно произрастать, но и естественно возобновляться. При этом отмечается, что всходы лиственницы на минерализованной почве под пологом материнских древостоев сохраняются не более 4 лет, затем рост их прекращается, и они погибают. В год появления их необходимо переносить в питомник или на лесокультурную площадь.

Многочисленный опыт создания лесных культур лиственницы позволил сделать вывод о том, что кроме лиственницы европейской, которой следует отдавать предпочтение, в состав лесов Литвы можно включать лиственницу Сукачева. На основе исследования роста лиственницы и выхода деловой древесины в чистых насаждениях и в смеси с другими породами признано необходимым создание смешанных лиственничных посадок.

В Латвии лесные культуры лиственницы европейской выращены из семян, полученных из Западной Европы, а также из семян местной репродукции. На гумусированных глубоких супесчаных и суглинистых почвах их состояние хорошее и отличное (А. М. Мауринь, 1970). В Цупровской лесной даче в 1831 г. был заложен один из первых в Латвии

питомников лиственницы и выращенные в нем шестилетние сеянцы использовались для создания лесных насаждений.

По сообщению С.Х. Салиньша (1958) европейская лиственница в условиях Латвии по скорости роста и по своим почвоулучшающим свойствам превосходит местные хвойные породы – сосну и ель. Наиболее продуктивные насаждения в кисличном типе произрастания в возрасте 69 лет дали запас древесины 874 м³/га, или средний годовой прирост 12,6 м³ при средней высоте 29 м и среднем диаметре 32,8 см. В Рижском лесхозе 95 летние культуры достигли средней высоты 29 м, среднего диаметра 42 см, запас её древесины на 1 га составил 845 м³. Этот вид лиственницы в условиях Латвии хорошо плодоносит и возобновляется естественно при условии миперализации почвы на открытых местах, особенно на старых пашнях. Автор отмечает, что лиственница европейская отличается устойчивостью против неблагоприятных климатических условий, а также против грибковых заболеваний и повреждений вредителями.

Автор предполагает, что произрастающая в Латвии лиственница европейская относится к судетской и польской расам, для которых характерны прямостоятельность, быстрота роста в молодости, невосприимчивость к раковой болезни и сравнительно мелкие шишки (*f. microsaera*).

Старые культуры лиственницы Сукачева (семена завезены из окрестностей Свердловска) имеют в условиях Латвии меньшую производительность, чем лиственницы европейской. Отмечено также, что при слабом обмене воздуха, окруженная стенами старого леса лиственница Сукачева характеризуется замедленным ростом, дает большой отпад.

В лесоводственных целях в Эстонии культивируется лиственница европейская, сибирская, Сукачева, курильская и японская. По сообщению Э. Э. Лааса (1956 г.) первые культуры лиственницы были заложены в 1853-1855 г.г. на вырубке сосново-елового насаждения путем посева. В качестве семенного материала были использованы семена лиственницы европейской, привезенные из Германии. Автор отмечает, что как сибирская, так и европейская лиственницы отмечаются хорошим ростом и в лучших условиях местопроизрастания превышают по продуктивности местные хвойные породы (сосну и ель) на 20-25 %.

В практике Эстонии ранее широко применялся летний (в период высыпания семян) сбор семян путем потряхивания ветвей. Было установлено, что такие семена по качеству лучше, чем зимние, полученные из шишек.

Широкое внедрение лиственницы европейской, сибирской и польской в Украине имело место в 50-годы XX века. В период с 1941 по 1954 г.г. было создано около 7 тыс. га лесных культур с участием лиственницы. Наиболее старые посадки лиственницы европейской и польской сохранились в Закарпатской и Житомирской областях. Лиственница европейская на Украине естественно произрастает в Карпатах.

Основываясь на многочисленных опытах, украинские лесоводы пришли к выводу о необходимости отдать предпочтение лиственнице европейской, которая как местная порода обладает многими бесспорными преимуществами.

В России и вероятно в Беларуси одновременно закладывались культуры из лиственницы европейской и лиственницы Сукачева (последняя в то время именовалась сибирской, или даурской). В таких случаях создавались благоприятные условия для межвидовой гибридизации (В.Н. Никончук, 1957).

В странах Скандинавии (особенно в ее северных районах) с конца XIX в (лишь в Финляндии с 1842 г.) стала культивироваться лиственница Сукачева, когда появилась информация об очень высокой продуктивности и качестве ее искусственных насаждений в Линдуловской корабельной роще. При этом в основном использовались семена из этих насаждений.

На первой этапе внимание лесоводов также привлекли лиственница японская и сибирская: лиственница японская, интродуцированная в Европу в 1861 г. и проявившая себя в посадках 1880 г в Германии довольно высокими показателями роста и устойчивости к раку ствола и, соответственно, как ценный партнер при скрещивании с лиственницей европейской, часто подверженной этому заболеванию; а лиственница сибирская, - как аналог лиственницы русской, но с большими возможностями заготовки семян особенно в южно-алтайских популяциях (И.М. Евсеенко, 1912). При этом культуры лиственницы японской были широко распространены в Западной Европе, а лиственницы сибирской – европейских губерниях России и стран Скандинавии.

Лиственница японская в условиях Латвии полностью акклиматизировалась. Влажный приморский климат, имеющий сходство с климатом ее родины, оказался благоприятным для ее роста. Семена были завезены из Западной Европы, где японская лиственница с успехом культивируется продолжительное время. Часть семян была получена непосредственно из Японии.

2 РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТВЕННИЦЫ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ

2.1 Рост и продуктивность насаждений лиственницы

Лиственница европейская и ее подвид лиственница польская и разновидность лиственница судетская считаются в странах Европы самыми быстрорастущими хвойными породами. Быстрота роста лиственницы европейской объясняется ее продолжительным вегетационным периодом, который в условиях Беларуси длится 180-186 дней. По данным многолетних наблюдений В.П. Тимофеева (1959), среднее число дней роста лиственницы в высоту равно 80, в то время как сосны обыкновенной – 47, ели – 45. Кульминация прироста у лиственницы европейской наступают в 15-20 лет. По данным Н.Н. Дилендика (1958), в пятидесятилетнем возрасте лиственница европейская на супесчаных и суглинистых почвах достигла 26 м высоты и 24 см в диаметре, а в 100-110 лет – соответственно 37 и 77 см. Н.Д. Нестерович (1961г.) приводит данные о том, что в 50 лет этот вид достигает 23 м высоты и 38 см в диаметре; в 90 лет соответственно 27 м и 51 см; в 110 лет – 31 м и 54 см и в 190 лет – 35 м и 85 см.

Впервые в Беларуси детальные исследования хода роста и продуктивности культур лиственницы европейской провел А.Д. Янушко (1962г.). Используя эдафитоценотическую классификацию насаждений лиственницы И.Д. Юркевича и собственные геоботанические исследования, он выделил следующие типы леса: листвяг мшистый, листвяг-кисличник и листвяг снытьевый.

Наиболее широкое распространение в Беларуси имеет листвяг-кисличник. Он располагается на богатых, хорошо дренированных дерново-подзолистых супесчаных или суглинистых почвах. В этом типе леса лиственница европейская обгоняет в росте сосну обыкновенную, ель обыкновенную, дуб, клен остролистный.

Листвяги мшистые занимают дерново-подзолистые свежие, связнопесчаные и легкосупесчаные почвы с наличием физической глины от 7 до 15%. Они характеризуются слабо развитым подлеском из рябины, иногда можжевельника.

Листвяги снытьевые занимают дерново-подзолистые достаточно увлажненные супесчаные и суглинистые почвы, подстилаемые моренным или лессовидным суглинком. В покрове преобладают сныть, кислица, звездчатка, майник. Подлесок развит слабее и более беден по видовому составу (рябина, крушина, лещина), в подросте – ель. Таксационная характеристика выделенных типов леса приводится в табл. 2.1.

Результаты изучения роста и продуктивности лиственницы европейской в условиях листвяга-кисличника на богатых, хорошо дренированных

дерново-подзолистых почвах, приводятся в табл. 2.2 (по данным А.Д. Янушко (1962)).

Таблица 2.2

Ход роста и продуктивность культур лиственницы европейской

Возраст, лет	Средние		Число стволов на 1 га	Общая продуктивность, м ³ /га
	высота, м	диаметр, см		
10	7,4	8,1	3357	73
20	14,8	14,8	1622	240
30	20,3	20,5	1066	415
40	24,5	25,4	795	578
50	27,9	29,5	642	723
60	30,6	33,1	539	850
70	32,6	36,2	469	958
80	34,4	39,0	414	1052
90	35,8	41,3	376	1132

Приведенные данные свидетельствуют, что общий запас древесины в возрасте 90 лет на 35-40% превышает продуктивность сосны обыкновенной и на 10-11% продуктивность лиственницы сибирской. Необходимо обратить внимание, что в худших условиях произрастания лиственница европейская не имеет преимущества перед сосной обыкновенной в скорости роста и продуктивности насаждений. В зеленомошном типе леса она растет даже медленнее сосны обыкновенной. На бедных песчаных почвах рост ее слабый, стволы деревьев покрываются лишайниками, кроны редкие, хвоя бледно-зеленая.

Листвяг	Состав	Порода	Ярус	Возраст	Средние		Бонитет	Запас, м ³ /га	Средний прирост, м ³
					высота, м	диаметр, см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сосново-мшистый	8С2Лц	Лц евр. С об.	I I	54 54	21,4 23,4	17,6 23,6	1 ^a 1 ^a	62 290	1,15 5,37
В насаждении									
Елово-мшистый	7Лц3С 10Е	Лц евр. С об. Е об.	I I II	70 70 70	28,0 27,2 22,6	28,6 27,6 21,8	1 ^a 1 ^a I	175 79 46	2,50 1,18 0,66
В насаждении									
Сосново-кисличный	10Лц+С	Лц евр. С об.	I I	48 48	26,6 22,0	29,5 21,8	1 ^b 1 ^a	506 15	10,54 0,31
В насаждении									
Елово-кисличный	10Лц	Лц евр.	I	24	17,4	19,3	1 ^b	210	8,57
Дубово-кисличный	10Лц 9Д1Е	Лц евр. Д Е об.	I II II	50 50 40	24,9 17,6 15,4	24,9 16,3 16,0	1 ^b	400 29 4	7,00 0,58 0,10
В насаждении									
Елово-снытиевый	10Лц+С	Лц евр. С об.	I I	49 49	24,1 23,2	21,4 24,1	1 ^a 1 ^a	433 423	8,08 8,63
В насаждении									
								444	9,06

Аналогичные показатели хода роста лиственницы европейской приводит А.Т. Федорук (1980) для кисличного типа леса (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Динамика таксационных показателей лиственницы европейской

Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Объем ствола, м ³
10	5,5	7,1	0,01
20	15,0	15,5	0,13
30	21,6	19,6	0,34
40	23,8	22,4	0,47
50	25,3	25,1	0,66
60	26,4	27,5	0,83
70	27,8	29,7	0,99
80	29,3	34,1	1,28
90	30,7	37,1	1,60

Приведенные данные свидетельствуют, что максимальный прирост в высоту происходит в возрасте 10-25 лет и составляет 0,84-1,08 м. В 20 лет деревья достигают высоты 13,0-15,0 м, в 30 лет – 20,2-21,6 м. Средний прирост в этом возрасте 0,72 м, в 30-40 лет он уменьшается до 0,22 м. В возрасте 90 лет достигает высоты более 30 м. Средний прирост 0,34 м. Максимальный прирост по объему наблюдается в возрасте старше 70 лет и составляет 0,029-0,032 м³.

Результаты исследований культур лиственницы европейской, выполненных А.Т. Федоруком, приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Местонахождение и характеристика лиственницы европейской

Местонахождение	Площадь, га	Тип леса	Состав	Порода	Возраст, лет	Средние		Запас на 1 га		Средний прирост, м ³ /га
						Н, м	Д, см	всего	лиственницы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Лесопарковый массив «Чахец» Пружанского района	0,5	листвяг кисличный	10Лц 10Гр	Лц Гр	136 -	37,0 16,1	59,8 32,5	851,3 -	749,0 -	5,5 -
2.Барановичский лехоз Молчадское лесничество	1,6	-/-	10Лц1Е	Лц Е	94 -	32,5 24,0	46,5 37,4	382,0 -	360,0 -	3,7 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.Пружанский лесхоз Зеленевицкое лесничество	0,6	листьяг папоротниковый	9Лц1С 4Гр5Ол(ч)1Е	Лц С Гр Ол Е	81 - - - -	30,4 26,0 14,0 23,5 14,6	36,5 37,3 10,1 17,5 17,8	428,3 - - - -	304,0 - - - -	3,7 - - - -
4.Парк Обрин Кареличского района	2,0	листьяг снытиевый	10Лц	Лц	65	23,2	36,2	370,0	370,0	5,7

В 1909 г. в кв.70 Жорновской лесной дачи Осиповичского района на площади 0,51 га были созданы чистые лесные культуры лиственницы европейской двухлетними сеянцами с размещением в ряду и между рядами 2,0х2,0 м. Почва – тяжелая песчанистая супесь, подстилаясь на глубине 60см суглинком. Грунтовые воды залегают на глубине 1,5-2,0 м. Рельеф ровный с уклоном к югу, микрорельеф слабо выражен. В 1946 году ход роста насаждения обстоятельно изучен А.И. Савченко. Полученные результаты приведены в табл. 2.5 (с пересчетом на 1 га).

Таблица 2.5

Характеристика культур лиственницы европейской в Жорновской лесной даче

Порода	Средние		Запас, м³	бонитет	Полнота
	высота, м	диаметр, см			
Лиственница европейская	23,0	22,2	275,3	I	0,7
Другие породы	-	-	13,3	-	-
Всего:	-	-	288,6	-	-

Примесь дуба, ольхи, ели и березы образовалась в результате естественного возобновления этих пород. Общее состояние культур оценивалось как удовлетворительное, однако отмечалось, что в годы войны (1941-1945) культуры были значительно изрежены, размещение деревьев неравномерное. Отмечено также слабое очищение стволов от сучьев, искривленность стволов до 15%, лишайниковые мхи на стволах деревьев.

Установлено, что наибольшей энергией роста в высоту насаждение обладало в возрасте от 5 до 25 лет, давая в отдельные годы прирост до 1 м. Автор указывает, что такие побеги не успевают одревеснеть и изгибаются под собственной тяжестью, образуя «саблевидность» стволов. С возрастом искривленность сглаживается.

Наиболее энергичный рост по диаметру отмечен в возрасте до 20 лет.

В том же кв.70 созданы культуры лиственницы европейской с елью обыкновенной на площади 1,5 га. Посадка производилась по схеме:

Лц – Е – Лц – Е и т.д.

Е – Лц – Е – Лц и т.д.

Расстояние между рядами 2,0м, в ряду – 2,0м. Почва супесчаная, слабо оподзоленная, на мелком рыхлом песке. Уровень грунтовых вод 2-3 м. Рельеф слегка повышенный с понижением к северу. Микрорельеф выражен слабо.

Результаты исследований, выполненных в возрасте 37 лет (1946г.), показывают, что сформировалось насаждение с составом 6Лц3Е1Б+С. Таксационные показатели насаждения приведены в табл.2.6 (с пересчетом на 1 га).

Таблица 2.6

Таксационная характеристика опытного объекта

Порода	Средние		Запас, м³	Бонитет	Полнота
	высота, м	диаметр, см			
Лиственница европейская	22,3	24,1	164,5	I	0,8
Ель обыкновенная	22,5	21,3	124,9	I ^a	-
Другие породы	-	-	57,2	-	-
Всего:	-	-	346,6	-	-

По данным В.Ф. Решетникова (2005), к настоящему времени на первом участке сформировалось сложное насаждение. В первом ярусе лиственница, остальные породы (дуб, клен, граб) во втором. Состав древостоя 10Лц+Д ед Кл, Гр. Средняя высота 32,5 м, средний диаметр 33,9см (лиственница -38,5см), число стволов 619 шт/га (из них лиственница – 409 шт/га), запас на 1 га 811 м³, в т.ч. лиственница – 720 м³.

На втором участке до 40-50-летнего возраста ель в основном находилась на втором ярусе. К 60-летнему возрасту она вышла в первый ярус, но средняя высота ее была ниже лиственницы. В настоящее время состав древостоя 7Лц2Е1Б. Средняя высота 32,7м (лиственницы 34м), средний диаметр 35,9см (лиственницы 38,9см), число стволов 420 шт/га (лиственницы 253 шт/га), запас 616 м³/га (лиственницы 445 м³/га).

В 1990г. в кв.162 Лапичского лесничества на пл.3,0 га (вырубка) созданы культуры лиственницы европейской. Тип условий местопрорастания С₂-Д₂. Посадка произведена вручную в плужные борозды. Семена получены из Польши, посадочный материал выращен в теплице Института леса. Размещение 3х4 м (вариант 3х3 м). Уходы – окашивание на 1-ом - 2-ом году, осветление в 1993г, 1996г. и 1999г. (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Таксационные показатели опытных культур лиственницы

Возраст, лет	Средние		Бонитет	Сумма площадей сечения, м ²	Запас, м ³ /га
	Н, м	D, см			
10	8,8	13,6	I ^a	6,7	40,6
15	11,9	16,4	I ^a	10,6	76,6

Опытные культуры лиственницы польской были созданы в 1989 году С.С. Штукиным на свежей вырубке в кв.1 Псуевского лесничества Двинской экспериментальной лесной базы. Культуры созданы в трех вариантах: на раскорчеванной широкими полосами вырубке, на нераскорчеванной вырубке и в качестве контрольного варианта культуры ели, площадь объекта 2,4 га. Тип леса - ельник орляковый (B₂).

Посадка культур осуществлена весной 1989 года саженцами (1+2), выращенными в Литве. Размещение древесных растений лиственницы 3x4 м, 983 растений на 1 га).

С.С. Штукин (2004г) отмечает, что лиственница польская по своим биометрическим показателям значительно превосходит ель европейскую. Ее запас на раскорчеванной вырубке в два раза выше этого показателя в культурах ели. Средний же объем ствола у лиственницы в пятнадцатилетнем возрасте на раскорчеванной вырубке составляет 0,15 м³ и превышает этот показатель у ели в 3 раза.

Кроме этого, в 15-летних культурах лиственницы польской средний диаметр самого крупного сучка на высоте до 6м составил 18,4±0,06 мм, что свидетельствует о слабом разрастании этой древесной породы в сучья. (С.С. Штукин, 2004г).

О результатах выращивания чистых лиственничных и смешанных с елью и сосной культур в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв, подстилаемых лессовидными суглинками, в Смоленской области в 1973 году сообщала Р.В. Маслова (табл. 2.8). Культуры лиственницы европейской были созданы 3-5 летними саженцами с глыбкой без предварительной обработки почвы. Изучение чистых и смешанных культур показало, что интенсивность их самоизреживания зависит от начальной густоты: чем она больше, тем интенсивнее изреживание. Однако к возрасту 60-66 лет число сохранившихся деревьев становится большим. Самоизреживание лиственницы европейской в смешанных лиственнично-еловых культурах протекало менее интенсивно, чем в чистых, к возрасту 63-73 лет ее сохранилось 41,3-64,3% высаженных, тогда как в чистых – 27-36%.

По данным П.И. Лапина и др. (1979г.), лиственница польская в Воронежском государственном заповеднике в возрасте 93 лет имела запас 880 м³/га, в то время как запас культур сосны обыкновенной в тех же условиях составлял около 530 м³/га.

Таблица 2.8

Таксационная характеристика чистых и смешанных культур лиственницы европейской (по данным Р.В. Масловой)

Схема первоначально го смешения и размещения, м	Возраст	Кол-во, шт/га		% сохрани- вшихся	Средние		Запас на 1 га, м ³	Класс бонитета
		перво- на- чально	в период иссле- до- вания		Н, м	D, см		
1. 10Л (2,2x2,1)	61	2170	587	27,0	29,9	34,0	674	1 ^b
2. 10Л (2,2x2,1)	66	2170	675	30,3	30,2	29,9	674	1 ^b
3. 10Л (5,0x2,1)	67	950	343	36,0	27,0	39,4	484	выше 1 ^a
4. ЛЕЕЛЕЕ ЕЕЕЕЕЕ (2,1x1,5) Итого:	63	530 2640	326 920	61,5 34,8	31,0 20,1	36,9 17,3	526 253	1 ^b
5. ЛЕЕЛЕЕ ЛЕЕЛЕЕ (2,8x1,4) Итого:	69	850 1700	546 271	64,2 16,0	31,2 21,5	32,3 17,4	644 74	1 ^b
6. ЛЕЕЛЕ ЕЕЕ ЕЕ ЛЕЕЛЕ ЕЕЕ ЕЕ ЕЕЕ ЕЕ (1,6x1,5) Итого:	67	666 3494	413 1156	62,0 32,3	32,0 10,6	37,0 10,4	724 66	1 ^b
7. ЛЕ ЛЕ ЕЕ ЕЕ ЕЕ ЕЕ (1,5x1,0) Итого:	72	1100 5550	459 450	41,3 8,1	31,8 15,6	33,5 14,2	625 75	1 ^b
		6650	909				700	

Лесные культуры лиственницы европейской (судетский экотип) в Приморском лесхозе Калининградской области в возрасте 33 лет достигли запаса 430 м³/га. В этом же лесхозе в 110- летнем насаждении лиственницы польской запас составил свыше 990 м³/га, в том же возрасте запас насаждений сосны обыкновенной был 550 м³/га.

По данным В.П. Тимофеева в Московской области высокопроизводительные насаждения лиственницы европейской с сосной и елью созданы лесоводом К.Ф. Тюрмером (1891г.) в Поречском лесничестве Уваровского лесхоза. Насаждения произрастают на среднем суглинке, подстилаемом карбонатной мореной, в кисличном типе леса.

К.Ф. Тюрмер высаживал лиственницу в смешении с елью, с елью и сосной и реже в чистом виде, высаживая в смешанных культурах на 1 га до 5000 сеянцев (лиственницы от 280 до 1650 шт). Лиственница к 70-90-летнему

возрасту хорошо сохранилась, вытеснив своих спутников. Сосна, отставая в росте, выпадала, ель сначала переходила во 2 ярус, росла замедленно, а потом тоже выпадала. Лиственница росла тем лучше, чем реже она была высажена.

В.Т. Тимофеев (1977) приводит описание пробной площади в 73-летних чистых культурах лиственницы европейской. Насаждение с посадкой на 1 га 6600 семян имеет высокие показатели: запас 747 м³, средний 9,2 м³ и текущий 11,0 м³ прироста и такую же общую продуктивность, как и смежные смешанные культуры лиственницы с елью и с сосной, но оно очень густое, стволы у него с кривизной, имеют слабо развитые узкие и короткие кроны, большое количество деревьев III-V классов роста (40%). Насаждение недостаточно устойчиво против ветра и в нем отмечены случаи ветровала. В возрасте 73 лет в нем на 1 га имеется 972 дерева со средним диаметром 27,6 см, тогда как в смежных смешанных с елью и сосной культурах в таком возрасте количество деревьев лиственницы в 2 раза меньше, а средний диаметр на 20-30% выше. Таким образом, при меньшем количестве посаженных деревьев и в смешении с другими породами лиственница растет быстрее, имеет лучшие технические качества стволов и формирует более устойчивые насаждения. По данным М.В. Рубцова и М.Д. Мерзленко (1975) средний запас этих культур в возрасте спелости (80 лет и старше) равен 905 м³/га, что в два-три раза превышает запас культур сосны и ели. При этом более продуктивны культуры лиственницы, смешанные с сосной, средний запас которых 975 м³/га, и наиболее продуктивны сложные культуры со II ярусом из ели, средний запас которых 1180 м³/га.

Высокой продуктивностью характеризуется насаждение лиственницы европейской в Лотошинском лесничестве Московской области, описанное Н.А. Батоловым (1973г). Оно произрастает на среднем суглинке кисличного типа леса и в 80 лет имело запас 798 м³/га при средней высоте 29,2м и диаметре 34,8см. Несколько изреженная в результате военных действий периода Великой Отечественной войны опушечная часть насаждения имеет обильное естественное возобновление лиственницы, используемое как лесокультурный материал.

В Плещачевской даче Подольского лесхоза Московской области 68-летние культуры лиственницы европейской с елью в кисличном типе леса имели запас 584 м³/га при средней высоте 29,8м и диаметре 36,8см.

По данным В.П. Тимофеева (1977), в Московской и соседних областях в лучших условиях произрастания лиственница европейская по скорости роста превосходит сосну и ель на 20-25%.

Автор приводит описание 103-летнего насаждения лиственницы европейской в Алитусском лесхозе (Литва). Запас насаждения на слабо оподзоленном суглинке (тип леса кисличный) составил 1168 м³ при средней высоте 38,0м и среднем диаметре 46,7см. Древостой I^a бонитета, текущий прирост 12,0 м³/га.

В том же Алитусском лесхозе на богатой супеси в пойме реки Немана 100-летние культуры лиственницы европейской со вторым ярусом из граба

имели запаса 952 м³/га, текущий прирост 12,0 м³/га. При этом отмечена прямизна и полндревесность стволов лиственницы.

Инвентаризация лиственничных насаждений в Литве выявила, что больше всего посадок лиственницы выращено из лиственницы европейской.

По скорости роста в условиях Литвы европейская лиственница превосходит все местные хвойные породы, она устойчива, хорошо плодоносит и имеет хорошее естественное возобновление. Кроме того, европейская лиственница в старых лесных культурах Латвии отличается прямизной стволов и устойчивостью к заболеванию раком. (С. Салиньш, 1958г).

В Эстонии также лиственница европейская является одной из наиболее перспективных быстрорастущих пород. Д.Я. Гиргидов в 1955г. описал насаждение лиственницы европейской в возрасте 155 лет с запасом 1309,8 м³/га. Автор приводил в 1951 году описание насаждения лиственницы европейской в лесничестве Лооди. 120-летние культуры имели средний диаметр 45,7см, среднюю высоту 33,1м, запас 1127,7 м³/га.

К.Е. Никитин (1956) описал насаждение лиственницы польской в Городищенском лесхозе Житомирской области (Украина). На свежей дерново-подзолистой супеси с прослойкой суглинка на глубине 50-75 см в 82-летнем возрасте запас составил 861 м³/га при среднем диаметре 39,4см и средней высоте 40,6 м (максимальный диаметр 63,0см, высота 47,0м). По данным автора в условиях Украины растут насаждения лиственницы европейской на целую ступень бонитета выше, чем насаждения лиственницы сибирской.

По данным А.Т. Федорука (1980г) лиственница европейская хорошо семенит и дает самосев под пологом разреженного древостоя и на открытых участках, прилегающих к маточникам.

Появление и рост естественного возобновления лиственницы европейской успешны только при достаточной освещенности, отсутствии сильного задернения почвы и плотной подстилки. На роль этих факторов указывает В.П. Тимофеев (1947), А.М. Мауринь (1957,1970), П.Н. Райко (1965), Н.А. Батолов (1966). Лучше всего лиственница возобновляется на открытых местах после сплошной вспашки, где растет наиболее быстро. Одиночные экземпляры самосева отмечены на расстоянии 218 м от маточника.

По данным Х. Эйзенрейха (1959) в Германии 80-летнее насаждение имело среднюю высоту 30м, диаметр 48см и объем крупномерной древесины 548 м³/га.

Высокую продуктивность лиственницы европейской в лесных культурах вне ареала ее естественного распространения отмечает В.П. Тимофеев (1947) в условиях Швеции, Дании.

Ниже (табл.2.9) приводится таксационная характеристика насаждений лиственницы европейской (уч.1) и насаждений с участием этой лиственницы (уч.2,3), произрастающих в лесничестве Рутяны Маскулинского надлесничества Белостокской региональной дирекции государственных лесов Польши.

Таблица 2.9

Показатели продуктивности культур лиственницы

Участок (кв.выдел)	Состав	Возраст	Средние		Бонитет	Полнота	Запас на 1 га, м ³
			D, см	H, м			
1 (кв.160 ^б)	8Лц	68	33	29	I	0,7	249
	2Д	68	38	27	I		51
	ед Е	68		20			
	С	68		20			
2 (кв.121 ^б)	6С	150	47	33	I ^a	1,0	272
	2Лц	150	62	37	I		93
	2Гр	100	26	22	III		
	ед Лп	50		20			
	Е	100		20			
3 (кв.123 ^с)	Д	100		20			
	5С	73	30	28	I ^a	0,9	214
	5Лц	73	36	30	I		192
	ед Б	73					
	Е	43					
	Е	25					

Необходимо отметить, что многие авторы указывают на то, что для насаждений лиственницы европейской характерно наличие значительного количества деревьев с искривленными стволами. В.П. Тимофеев (1977) считает, что наиболее резко кривоствольность выражена в молодых насаждениях и в молодых частях старых деревьев. По его мнению, кривыми большей частью бывают деревья, отстающие в росте, угнетенные, а также чрезмерно развитые. А.Д. Янушко (1962) считает, что кривизна стволов как порок одинаково вероятна как в культурах лиственницы европейской, так и в культурах лиственницы сибирской. Кривизна имеет распространение в молодых насаждениях. С возрастом она сглаживается за счет естественного отпада и выборки в порядке рубок ухода наиболее кривых, угнетенных и отстающих в росте деревьев. Кроме этого кривизна может быть значительно снижена при раскряжевке хлыстов на короткие сортименты, в результате потери деловой древесины у стволов с этим пороком могут быть исключены.

Лиственница сибирская по данным Н.В. Шкутко (1970) одна из самых распространенных в Беларуси интродуцированных пород. Исследования роста и продуктивности культур лиственницы сибирской, проведенные Н.И. Федоровым (1953), показали, что по высоте и диаметру она растет медленнее лиственницы европейской в одинаковых условиях произрастания. Запас 50-летних культур ее лишь на 10% выше запаса нормальных сосновых насаждений I^a бонитета, в то время как лиственница европейская и японская превосходит запас сосновых насаждений в этом возрасте на 17-20%.

Ход роста культур лиственницы сибирской в Беларуси по данным А.Д. Янушко приведен в табл. 2.10. Тип леса — листвяг кисличный.

Таблица 2.10

Ход роста культур лиственницы сибирской

Возраст, лет	Средние		Кол-во стволов на 1 га	Запас, м ³ /га	Средний прирост, м ³ /га	Общая продуктивност ь, м ³ /га
	H, м	D, см				
10	5,6	5,5	6018	49	4,9	49
15	9,1	9,1	3059	99	6,6	111
20	12,4	12,8	1919	158	7,9	184
25	15,4	16,1	1417	223	8,9	263
30	18,2	19,2	1119	289	9,7	344
35	20,5	21,9	942	352	10,1	423
40	22,7	24,4	815	413	10,3	500
45	24,5	26,5	732	470	10,5	572
50	26,0	28,3	671	519	10,4	635

В 1957-1958 гг. В.И. Саутин и П.Н. Райко обследовали около одной тысячи гектаров лесных культур лиственницы сибирской и пришли к выводу, что планируемые результаты по ее выращиванию не были достигнуты по причине неправильного подбора участков для ее культивирования, а также из-за несвоевременных уходов.

При обследовании было установлено, что приживаемость и рост культур находится в тесной связи с содержанием в почве питательных веществ и глубиной залегания грунтовых вод. Лучшая приживаемость 5-летних культур (90-95%) была отмечена на супесчаных и суглинистых почвах с глубиной залегания грунтовых вод 3-3,5 м. На бедных песчаных почвах она достигается 61%, а при уровне грунтовых вод 0-0,5 м всего 5%. Эти же факторы оказывают влияние на рост лиственницы по высоте и диаметру. Наибольшая высота 8-летних культур (4,6 м) отмечена на суглинистой почве при глубине залегания грунтовых вод 2-3 м и минимальная — на песчаных (0,6 м) и сильно увлажненных (1-1,5 м) почвах при залегании грунтовых вод на глубине (0-1 м).

При сравнении культур лиственницы сибирской и сосны было установлено, что первая растет быстрее только в хороших лесорастительных условиях, а именно на свежих супесчаных и суглинистых почвах с грунтовыми водами, залегающими на глубине 2-3 м. На почвах более легкого механического состава, сухих или излишне увлажненных, с грунтовыми водами, залегающими выше 2 м, лиственница везде отстает от сосны.

Лиственница сибирская в границах своего естественного ареала успешно произрастает в самых разнообразных почвенно-грунтовых условиях, начиная от сухих песков до торфяных болот, считается породой не требовательной. В условиях Беларуси она оказалась крайне требовательной к почве и особенно к условиям ее увлажнения. Эти экологические особенности лиственницы свидетельствуют о том, что на территории нашей республики внедрять ее целесообразно далеко не всюду. На почвах тяжелых, суглинистых и глинистых, а

также подстилаемых тяжелыми моренами, она растет медленнее сосны, поэтому выращивать ее в этих условиях тоже не имеет смысла.

Выполненные исследования позволили П. Н. Райко (1969 г.) сделать следующие выводы:

- лучшими условиями местопроизрастания лиственницы сибирской являются условия С₂, Д₂. В типах условий местопроизрастания С₃, Д₃ продуктивность лиственницы в 1,4-2 раза ниже. На дерново-подзолистых песчаных и на менее плодородных супесчаных почвах культуры лиственницы сибирской погибают при любых уровнях грунтовых вод.

- уровень грунтовых вод ниже 1,5 м отрицательно сказывается на приживаемости и росте культур лиственницы сибирской.

- сохранность культур лиственницы находится в тесной зависимости от механического состава почвы и от уровня грунтовых вод, которые являются ведущими факторами.

- культуры лиственницы с сосной, начиная с 5-летнего возраста, отстают в росте от чистых и смешанных с елью.

- в смешанных культурах лиственницы сибирской с ясенем обыкновенным продуктивность низкая, так как ясень обладает большой конкурентной способностью в силу массы активных корней, войлоком лежащих на лиственничных корнях непосредственно под постилкой в наиболее увлажненном и богатом слое почвы.

- при среднем задернении почвы под материнским пологом самосев лиственницы не появляется.

А. Д. Янушко (1962 г.) также указывает на то, что лиственница сибирская растет быстрее сосны обыкновенной только на богатых, оптимально увлажненных почвах в кисличной серии типов леса. В других условиях она отстает по энергии роста от сосны обыкновенной. Н. В. Шкутко (1970г.) своими исследованиями подтвердил повышенную требовательность лиственницы сибирской в условиях Беларуси к богатству почвы, водному и воздушному режиму. В смешанных культурах положительное влияние на ее рост и продуктивность оказывают только породы, образующие второй ярус древостоя. Растения первого яруса подавляют лиственницу и снижают ее продуктивность.

В смешанных культурах лиственница сибирская лучше всего растет с елью обыкновенной. При смешении с другими породами растет хуже, чем в чистой культуре. Особенно антогонистические отношения складываются в смешанных культурах лиственницы с ясенем обыкновенным и пенсильванским, березой бородавчатой и сосной Муррея (К. Ф. МIRON, 1951 г.; Н. В. Шкутко и другие, 1966 г.; П. Н. Райко, 1969 г.). Н. В. Шкутко, оценивая объемы выполненных лесокультурных работ, сообщает, что в лесном фонде Беларуси к 1970 году имелось около 100 га лиственницы европейской в возрасте старше 60 лет и более 10 тыс. га культур лиственницы сибирской в возрасте 10-70 лет.

Он указывает, что в посадках встречаются две формы лиственницы сибирской: красношишечная и зеленошишечная. Последняя форма имеет меньшее распространение, чем первая.

Академик А.С. Яблоков (1962 г.) считает, что эти формы являются наследственными климатическими экотипами, различающимися не только по морфологическим признакам, но и по силе роста, качеству древесины В. И. Бирюковым (1964 г.) установлено, что зеленошишечная форма лиственницы сибирской имеет лучшие показатели роста по диаметру и высоте. Кроме того, она образует малосбежистые правильной цилиндрической формы стволы с компактной развитой густоохвоенной кроной. Лучше у этой формы и очищение ствола от сучьев, реже наблюдается кривоствольность.

По данным В.И. Бирюкова (1974) лучшими показателями роста лиственница сибирская отличается на лучших суглинистых почвах с умеренным увлажнением. Избыточное увлажнение резко снижает приживаемость и даже вызывает гибель молодых посадок в возрасте до 5-6 лет. В годы, когда весенняя и осенняя влага держится дольше обычного, сосна и ель на соседних участках растут хорошо, не снижая годовичного прироста, лиственница же погибает. Особенно это заметно на суглинистых почвах с ровным рельефом, которые принимают в себя много влаги и долго удерживают ее. Лиственница сибирская скорее мирится с недостатком влаги в почве, нежели с избытком ее.

В результате проведенных исследований большинство авторов (А.И. Савченко, 1951, А.Д. Янушко, 1962, Н.В. Шкутко, 1970, А.Т. Федорук, 1972, В.П. Тимофеев, 1977) пришли к выводу о том, что в условиях Беларуси более подходящей для лесоразведения является лиственница европейская, экологобиологические свойства которой более соответствуют климатическим, погодным и почвенным условиям республики. По мнению В.П. Тимофеева (1977) лиственница сибирская больше подходит для условий восточной части подзоны хвойно-широколиственных лесов, Сукачева – для умеренных континентальных условий центральных районов этой подзоны и европейская – для западных, более влажных и теплых.

Приведенный анализ литературных источников позволяет сделать вывод о необходимости корректировки действующих «Рекомендаций по селекции и созданию лесосеменных плантаций интродуцентов» (РД РБ 02080.018-2002), предусматривающих выращивание в Беларуси лиственницы сибирской.

Как указывалось ранее семена лиственницы сибирской в Беларусь поступали из Хакасии. Исследования Воронежского лесотехнического института, начатые в 1952 году под руководством М.М. Вересина, показали, что в горных условиях Хакасии эта лиственница далеко не однородна. Обусловлено это тем, что область по своим природным условиям разнообразна. В глубине горной страны годовое количество осадков достигает 739 мм, а на границе со степью только 240 мм. Разные высоты над уровнем моря в отдельных климатических районах (колебания высот составляют 600-1200м), склоны гор разных экспозиций и крутизны накладывают отпечаток на свойства произрастающей здесь лиственницы. У нее наблюдается индивидуальная изменчивость деревьев по ряду признаков: по форме кроны, по окраске шишек в период созревания, по форме и размерам шишек, по окраске хвои.

Качество семян и выращенных из них растений зависит от климатических районов, от высоты над уровнем моря, от почвенно-грунтовых условий, а также от особенности материнских деревьев. Вряд ли была возможность отслеживать все эти факторы при поставке семян в Беларусь.

В более влажном северо-западном районе, расположенном в глубине горной страны, где годовое количество осадков достигает 739 мм, лиственница отличается хорошим ростом, крупными шишками и семенами, однако она подобно алтайской непригодна для культур в Воронежской области. В тоже время лиственница юго-восточного района Хакасии под Воронежем дала вполне удовлетворительные результаты по росту и устойчивости.

Лучшие результаты в посевах и культурах дали образцы, заготовленные в высотном поясе 650 – 850 м над уровнем моря, т.е. из насаждений подножий гор и нижней половины склонов.

А.И. Савченко (1946) по поводу неудач отмечал следующее: культуры экзотов зачастую производились не на соответствующих их природе почвах, не соблюдались агротехнические условия перевозки и посадки, не обеспечивались необходимыми мерами ухода. Таким образом, совершенно не учитывалось, что организм, перенесенный в новую среду (климат, почва, биоценоз), приспособляясь к ней, должен вести жесткую борьбу за существование. Задача лесовода помочь ему в этом мерами ухода.

При производстве культур из экзотов следует создавать максимум благоприятных условий (почвенных, гидрологических, световых, воздушных, температурных) и затем поддерживать эти условия и в более старшем возрасте. Роль человека в создании наиболее благоприятных условий для интродуцируемых пород сведена до минимума. В силу этих обстоятельств часто бывает, что в условиях парка экзотическая порода растет и плодоносит, а в условиях леса не выдерживает борьбы за существование, отмирает».

Вместе с тем нельзя не учитывать выводы Н.И. Федорова (1953, 1959) о том, что в лесных культурах Беларуси технические качества древесины лиственницы сибирской значительно выше, чем древесины сосны и других видов лиственниц.

Лиственница японская по данным А.Т.Федорука (1972) введена в лесные культуры в 1928 – 1933 г.г. в Щучинском, Волковысском, Клецком и Толочинском лесхозах. По данным Н.В.Шкутко (1970) в групповых посадках она произрастает в парках Высокое, Межево, Добрыгоры, Залесье, Рацево, Лошица, Дукора, Мир, Вердомичи.

Н.В.Шкутко (1970) отмечает, что лиственница японская растет несколько медленнее лиственницы европейской. Благодаря меньшей требовательности к свету и большей устойчивости к лиственничному раку насаждения лиственницы японской отличаются высокой полнотой, а, следовательно, и продуктивностью.

На более высокую продуктивность насаждений лиственницы японской по сравнению с другими видами лиственницы указывали Салинш, (1958, 1964), Х.Эйзенрейх (1959). По мнению Н.В.Шкутко (1970) лиственница японская благодаря высокой устойчивости к неблагоприятным климатическим

факторам, вредителям и болезням, быстрому росту и высокой продуктивности насаждений заслуживает широкого внедрения в лесные культуры Беларуси.

Таблица 2.11

Результаты исследований культур лиственницы японской по А.Т.Федоруку

Место нахождение	Площадь, га	Тип леса	Состав	Порода	Возраст, лет	Средние		Запас на 1 га		Средний прирост м ³ /га
						Н, м	Д, см	Всего	Листвен ницы	
Волковыс- ский лесхоз Росское лесничество	0,7	Листвяг чернично - разнотра вный	10Лц едД	Лц	39	19, 1	24,1	207,6	207,6	5,3
Щучинский лесхоз Щучинское лесничество	0,6	Листвяг Чернич- ный	7Лц3С	Лц С	40	22, 3	23,9	327,5	234,5	5,9

В.П.Тимофеев (1972) и другие авторы, исследуя продолжительность и энергию роста лиственницы в течение вегетационного периода, пришли к выводу, что наибольший прирост в высоту у нее наблюдается в июне-июле, т.е. тогда, когда сосна и ель уже закончили свой рост. Прирост за каждый из этих месяцев составляет в среднем 37-48 %, а в сумме 80% годового прироста. Лиственница продолжает свой рост даже в августе, когда большая часть наших древесных пород уже прекращает рост. Растянутый период роста лиственницы способствует получению воды и минеральных элементов из почвы, тогда как другие древесные растения уже закончили свой рост. Наибольший период роста В.П. Тимофеевым отмечен у лиственницы европейской, наименьший – сибирской. Разница составляет 5-10 дней. Автор считает, что на продолжительность периода роста влияют экологические особенности местопроизрастания, погодные условия оказывают большее влияние, чем видовые особенности лиственницы. По его мнению продолжительность роста по диаметру у лиственницы в течение вегетационного периода большая, чем в высоту и также колеблется в зависимости от погодных условий.

На продолжительность и энергию роста лиственницы в лесных насаждениях оказывает влияние густота произрастания и степень развития деревьев. Древостои меньшей густоты и с большим количеством деревьев I и II классов роста имеют больше световой хвой и растут продолжительнее и с большим приростом, а более густые и с большим количеством деревьев низших классов роста растут в течение вегетационного периода меньшее количество суток и с меньшим приростом.

При совместном произрастании с сосной и елью лиственница вытесняет эти породы за счет потребления большого количества воды и иссушения почвы. Воду она может усваивать из почвы при таких количествах, при которых другие породы усваивать ее не могут. Эта биологическая особенность лиственницы определяет ее устойчивость в засушливые годы.

Вторая особенность биологии лиственницы, определяющая быстрый ее рост, заключается в том, что ее хвоя характеризуется более высокой энергией и продуктивностью фотосинтеза. Хвоя лиственницы лучше ассимилирует углекислоту воздуха, чем хвоя сосны и ели.

Вопрос роста лиственницы в чистых и смешанных насаждениях остается дискуссионным до настоящего времени. В.П. Тимофеев (1977) на основе проведенных исследований приводит аргументы в пользу выращивания смешанных и сложных насаждений лиственницы. По его мнению, смешанные и сложные насаждения являются лучшими по жизнестойкости, качеству стволов и общей продуктивности. В смешанных культурах биологически совместимых компонентов усиливается интенсивность поглощения их корнями минеральных питательных веществ в 1,5-2 раза. При этом межвидовые взаимоотношения при определенных смешениях древесных пород имеют большее значение в корневом питании, чем внутривидовые. Лучшим вторым ярусом при выращивании устойчивых и продуктивных насаждений лиственницы, по мнению автора, в зависимости от условий местопроизрастания и задач хозяйственного использования являются ель, липа, клен, а также кустарники. Смещение лиственницы с елью – наиболее распространенный вариант. Лиственница как быстрорастущая порода в смешении с елью с первых лет образует верхний ярус, а ель – второй, за счет которого получают не только улучшение условий роста лиственницы, но и значительную массу товарной древесины. По данным автора запас 2-го яруса ели в 95-летнем насаждении лиственницы европейской в Поречском лесничестве Московской области составил 150 м³/га при запасе лиственницы 700 м³/га. Запас 2-го яруса ели в 57-летнем насаждении лиственницы европейской в Ново-Дугинском лесничестве Смоленской области, по данным Р.Г. Моисеева (1957), составил 120 м³/га при запасе лиственницы 700 м³/га.

Более сложно складываются взаимоотношения лиственницы с липой при их совместном произрастании. Липа благоприятно влияет на лиственницу в надземной части; затеняет почву и подавляет травянистую растительность, а также затеняет стволы лиственницы и содействует этим очищению их от сучьев. Кроме того, липа своим обильным и легко разлагающимся опадом обогащает почву и улучшает ее структуру, гидротермические и микробиологические свойства, тем самым повышая обмен веществ и питание лиственницы. Вместе с тем автор предостерегает, что липа как очень устойчивый и в определенном возрасте быстрорастущий лесообразователь может задержать рост лиственницы. Это происходит, когда у липы усиливается прирост в высоту и она может затенять нижние ветви лиственницы, которые не выдерживают этого затенения и усыхают, что приводит к уменьшению ассимиляционного аппарата лиственницы и задержке ее роста. Поэтому автор

рекомендует ограничивать липу в росте и одним из приемов этого является более поздняя ее посадка и даже посадка части липы на пень.

Особую точку зрения высказывает автор по поводу смешения лиственницы с сосной. По его мнению, сосна обыкновенная биологически мало совместима с лиственницей и поэтому не может быть рекомендована для смешения с ней. Прежде всего, как светолюбивая порода сосна не может образовать под лиственницей яруса и поэтому или входит в полог лиственницы и конкурирует с ней, часто вытесняя последнюю, или, наоборот, отставая в росте от лиственницы, выпадает, не участвуя в формировании сложных и смешанных древостоев. На наш взгляд, это в большей мере относится к лиственнице сибирской.

Торможение роста лиственницы сосной обуславливается затенением ветвями сосны с многолетней хвоей нижних ветвей лиственницы. Последние после этого не образуют хвои, в результате чего у лиственницы постепенно уменьшаются поперечник и длина кроны, что приводит к уменьшению общей массы хвои и, как следствию, к задержке роста. Наступает это с периода смыкания крон лиственницы с сосной.

Что касается кустарников, то они, обогащая своим опадом почву, улучшают ее плодородие и, как следствие, рост лиственницы.

Исследования, проведенные В.П. Тимофеевым (1963) показали, что лучшее использование солнечного света многоярусными или сложными древостоями обуславливается не только рассеиванием света по ярусам, но и складывающимися при этом оптимальной для фотосинтеза температурой и влажностью воздуха и увеличенным количеством углекислоты в воздухе. Наличие углекислоты находится в зависимости от разложения опада, улучшения физических и химических свойств почвы, ее водно-воздушного режима, деятельности микроорганизмов и мезофауны.

На основе научных исследований зарубежных и советских ученых, большого опыта создания культур лиственницы пришли к выводу, что для успеха выращивания этой породы имеет важное значение:

- а) особенности требований лиственницы к климату и почве;
- б) ее наследственные биологические и лесоводственные особенности;
- в) агротехника выращивания.

В одних и тех же климатических условиях успешность культивирования лиственницы зависит от микроклимата, экспозиции, освещения. Лиственница требовательна к свету и не переносит верхушечного затенения. Наилучшими для ее роста являются повышенные, открытые, хорошо освещаемые и проветриваемые участки.

Почвы нужны рыхлые, свежие с хорошей аэрацией, мощные. Там, где влаги в почве недостаточно или ее чрезмерно много, обмен воздуха плохой, лиственница растет плохо, суховершинит и гибнет.

Большое значение имеют географическое происхождение и наследственные особенности посадочного материала, климатические и почвенные разновидности (экотипы) лиственницы.

2.2 Качественная характеристика культур лиственницы

Ценность посадений, естественных или созданных человеком, определяется, прежде всего, выходом необходимых для народного хозяйства промышленных сортиментов, востребованных рынком. Причем чем качественнее насаждение, тем выше будут его таксационные показатели (высота, диаметр, запас).

Что касается качественных показателей, то они труднее поддаются учету и оценке. Качество сортиментов зависит от наличия пороков древесины, которые по своему происхождению подразделяются на паразитарные и непаразитарные.

Как показали исследования А.Д. Янушко (1958-1962), лиственничные культуры обладают высокой устойчивостью к паразитарным порокам. Грибные болезни, поражающие стволую древесину, распространены незначительно и не оказывают серьезного влияния на товарность насаждений лиственницы.

Из непаразитарных пороков наиболее существенными являются сучковатость и пороки формы ствола. Другие пороки этой группы имеют незначительное распространение и не оказывают существенного влияния на выход промышленных сортиментов.

Исследования показали, что очищаемость древесных стволов от сучьев зависит от древесной породы, полноты древостоя, его возраста и других факторов. К 50-летнему возрасту лучшую очищаемость от сучьев имеют насаждения лиственницы сибирской, хотя в возрасте до 30 лет они несколько отставали от насаждений лиственницы европейской. На втором месте по естественной очищаемости стволов от сучьев стоит ель, на третьем лиственница европейская и на последнем – сосна.

Абсолютные значения высоты мертвых и живых сучьев показывает, что до 30-летнего возраста очищение стволов лиственницы от сучьев протекает весьма медленно. Еще более медленно этот процесс протекает в густых культурах. Нередко можно наблюдать, что когда ствол уже очистился на 3-4 м высоты, в прикомлевой части на высоте до 0,5-1,0 м сохранились сучья. Как правило, лучшее очищение от сучьев наблюдается в культурах лиственницы оптимальной густоты (4-5 тыс. шт. на га при посадке).

Мертвые сучки лиственницы тонкие и хрупкие. Они легко обламываются при незначительном ударе шестом, особенно в сухую погоду. Поэтому в молодых насаждениях можно добиться лучшей очищаемости, применяя такой или иной способ очистки в процессе рубок ухода.

К 50-летнему возрасту бессучковая зона значительно увеличивается и занимает уже около трети ствола.

Из пороков формы следует отметить кривизну и закомелистость, которые уменьшают полезный выход пилопродукции и понижают сортность круглых лесоматериалов. Кривизна бывает односторонней (искривление в одной плоскости) и разносторонней (искривление в разных плоскостях).

Кривизна в посадениях лиственницы, как показывают исследования, – весьма существенный порок. Он даже считается видовым признаком лиственницы европейской.

Причиной кривизны, по мнению В.П. Тимофеева и С.А. Яблокова (19), является сильный рост в высоту, в результате чего молодой ствол не успевает одревеснеть и изгибается под тяжестью своего веса.

Исследования А.Д. Янушко (1962) показали, что саблевидность и кривоствольность стволов имеет место в посадениях обоих видов лиственницы – европейской и сибирской. Наиболее значительно этот порок проявляется в молодом возрасте. По мере старения древостоя процент кривых и саблевидных стволов постепенно понижается. К 90 годам доля прямоствольных стволов без заметных недостатков составляет уже 85-90%, не имеющих недостатков кроме саблевидности – только 10-15%, имеющих кривизну и другие пороки – 4-6%.

На основании полученных данных и принятого деления древостоев на три класса товарности, исследуемые насаждения обоих видов следует отнести к первому классу товарности (деловых стволов свыше 91%).

Что касается закомелистости, то она имеет место во всех древесных породах, но считается, что лиственница подвержена ей более значительно. Как показали исследования, закомелистости имеет более значительное распространение в насаждениях лиственницы европейской. Однако она не оказывает существенного влияния на выход деловых сортиментов.

Динамика товарности культур лиственницы не зависит ни от высоты, ни от бонитета древостоя. Основным показателем, определяющим товарную структуру древостоя лиственницы, является его средний диаметр. Это важное положение позволяет для каждой древесной породы установить выход сортиментов в зависимости от только одного показателя – среднего диаметра.

Собранные и проанализированные А.Д. Янушко материалы по товарной структуре древостоев лиственницы европейской и сибирской показали, что при одинаковых средних диаметрах они имеют практически одинаковое распределение по классам сортиментов. С увеличением среднего диаметра насаждений закономерно возрастает выход наиболее ценных крупных сортиментов.

Для древостоев лиственницы характерен высокий процент коры. Для условий Беларуси для лиственницы европейской он колеблется по объему от 14,2 до 26,6% (в среднем – 17,9%), для лиственницы сибирской от 15,7 до 25,7% (в среднем – 18,4%). Эти показатели близки к данным Флори (19,3%), В.Л. Владышевского (17,0%) и Карпова (18,0%).

На долю дров падает около 7% древесного запаса, причем в спелом возрасте этот процент ниже.

Весьма характерным для лиственницы в исследуемых типах леса является тот факт, что уже в 50-летнем возрасте можно получить значительное количество наиболее ценной крупной древесины, что подчеркивает ее быстрый рост и возможность получения крупномерных сортиментов в сравнительно невысоком возрасте.

Кульминация среднего прироста мелкой деловой древесины наступает в 20 лет, средней – в 40-50 лет, крупной - в 90-95 лет.

Из всего сказанного делается вполне обоснованный вывод, что лиственница в благоприятных условиях произрастания образует высокопродуктивные древостои, которые характеризуются незначительной фауной и высокой устойчивостью против внутренних гнилей. Основными пороками, влияющими на выход промышленных сортиментов, является сучковатость и кривизна ствола. К возрасту рубки древостоя эти пороки снижаются и не оказывают существенного влияния на их товарность. Древесина лиственницы обладает высокими физико-механическими свойствами. Об этом свидетельствуют исследования Н.И. Федорова, приведенные в табл. 2.12.

Таблица 2.12
Физико-механические свойства древесины лиственниц и сосны
(по Н.И. Федорову)

Физико-механические свойства	Лиственница			Сосна обыкновенная
	сибир- ская	европей- ская	япон- ская	
Число годичных слоев в 1 см	4,83	3,56	3,57	4,00
Процент поздней древесины	41,6	35,6	33,4	41,6
Объемный вес, г/см ³	0,54	0,52	0,50	0,45
Коэффициент усушки, %:				
-радиальной	0,16	0,15	0,11	0,15
-тангенциальной	0,33	0,32	0,31	0,30
-объемной	0,54	0,51	0,50	0,47
Предел прочности, кг/см ² :				
-при сжатии вдоль волокон	456	423	405	369
-при поперечно статическом изгибе в тангенциальном направлении	838	774	734	712
-при поперечно-статическом изгибе в радиальном направлении	830	785	679	663
-при скалывании вдоль волокон в радиальной плоскости	78	75	71	63
Удельная работа при ударном изгибе, кгм/см ³ :				
-в тангенциальном направлении	0,25	0,22	0,23	0,19
- радиальном направлении	0,34	0,31	0,32	0,22
Торцовая твердость, кг/см ²	375	318	290	230

Как следует из приведенных данных, по сравнению с сосной обыкновенной лиственница имеет большой объемный вес, предел прочности, торцовую прочность.

3 ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЛИСТВЕННИЦЫ

Лиственница относится к числу пород, устойчивых к грибным болезням. Но она нередко подвергается рядам заболеваний, которые наносят немалый ущерб культурам и питомникам. Наиболее сильно подвержены грибным заболеваниям сеянцы. С момента появления всходов и на протяжении всего вегетационного периода существует опасность их заражения. В результате поражения происходит ослабление растений или их гибель.

Наиболее часто в питомниках встречаются следующие заболевания:

- гибель проростков и полегание всходов, вызываемые грибами из рода *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Botritis* и др. У поврежденных сеянцев возле шейки корня буреет стебелек, сеянцы полегают и засыхают. При повышенной влажности в густых посевах болезнь усиливается. По мнению В. П. Тимофеева (1977), мерами борьбы с этими заболеваниями является протравливание семян и почвы. Автор считает, что протравливание семян следует проводить перед их высевом в тех случаях, когда полегание сеянцев наблюдалось в питомнике на землях, вышедших из-под сельхозпользования, а также на почвах, богатых перегнойными остатками. Начавшееся полегание сеянцев, по мнению автора, можно приостановить, если полить всходы раствором марганцовокислого калия (40-80 г на 6-12 л воды), или уксусной кислотой (60 см³ на тот же объем воды). Через 30 минут после обработки растворами сеянцы необходимо полить чистой водой из расчета 8-10 л на 1 м²;

- пожелтение и преждевременное опадение хвои, вызываемое грибом *Meria laricis* (мериоз). Мицелий гриба развивается в клетках хвои. Гриб зимует на опавшей хвое и поражает весной новую, молодую хвою лиственницы. Болезнь особенно опасна в питомниках. Наибольший вред причиняет сеянцам двухлеткам. Однако мериоз может поражать деревья любого возраста (В. П. Тимофеева, 1977). Болезнь характеризуется тем, что через 2-3 недели после полного охвоения сеянцев лиственницы на кончиках хвоинок появляются мелкие красновато-коричневые пятнышки, которые затем сливаются и верхняя часть хвоинок принимает красновато-бурую окраску. Через 2-4 недели после заражения хвоя становится красновато-бурой и полностью отмирает, а при прикосновении осыпается. Конидии гриба прорастают в первые же сутки после возникновения и поэтому болезнь распространяется быстро. Заболевшие сеянцы уже в июле полностью теряют хвою и больше ее не восстанавливают. Наиболее подвержена заболеванию мериозом лиственница сибирская. В. Н. Шафранская (1958) отмечает, что в 1954-1956 годах повсеместное распространение гриба было выявлено в Беларуси. По мнению автора, мериозом сильнее поражается лиственница сибирская и даурская, менее – европейская и Сукачева; не поражается лиственница японская;

- ржавчина хвои лиственницы, вызываемая грибом *Melampsorium betulinum*. Ржавчинник вызывает пожелтение и опадение хвои у сеянцев лиственницы. В борьбе с этим заболеванием В. П. Тимофеев (1977) не рекомендует производить посев лиственницы вблизи березовых насаждений;

- поражение хвои грибом *Mycosphaerella laricina* (шютте). Пораженная хвоя в июне-июле покрывается бурыми пятнами и отпадает. Чаше и в большей степени страдает лиственница от этого гриба в сырых и пониженных местах, при плохом проветривании. Мерой борьбы с этим заболеванием служит правильный выбор условий местопроизрастания. Нельзя выращивать лиственницу в местах с застойным увлажнением.

Наиболее тяжелым и губительным заболеванием лиственницы в культурах является сумчатый гриб, получивший название лиственничного рака (*Trichoscypholla willkomii* или *Dasyscypha willkomii*). Болезнь распространена в условиях влажного и застойного воздуха и пониженных с переувлажнением местопроизрастаний. В. П. Гречкин (1949) изучал заболевания лиственницы сибирской раком в лесных культурах в Прилукской лесной даче Минского лесхоза и в Жорновском лесничестве Осиповичского лесхоза. Позже А. М. Анкудинов (1953) снова исследовал те же объекты заболевания раком лиственницы сибирской. В 1957 году П. С. Глуховский описал раковые заболевания лиственницы сибирской в Минском лесничестве, где им были обнаружены пораженные раком насаждения лиственницы на площади свыше 60 га. В. П. Тимофеев в 1969 году наблюдал массовое заболевание раком 40-50 летних насаждений лиственницы сибирской в Прилукской лесной даче. На площади около 3 га почти все деревья лиственницы имели на стволах и ветвях плодовые тела. Автор сообщает, что в том же квартале и в тех же лесорастительных условиях насаждения лиственницы европейской были совершенно здоровы, имели запас около 500 м³ и средний прирост около 8 м³. В. М. Шафранская (1958) предполагает, что в Беларуси лиственничный рак существовал задолго до его выявления.

По исследованиям А.Д. Янушко, наиболее устойчивой против рака оказались зеленошишечная форма лиственницы сибирской, известная в литературе по названию *L. Sibirica f. Viridiflora* Scafer. Гриб на этой форме лиственницы обнаружен лишь как сапрофит на отмерших ветках. Исследования показали, что гриб обычно поражает сучья и усыхающие ветви, на которых он развивается как сапрофит и от них переходит в ствол. Гифы проникают в ствол также через укороченные побеги. В зараженном стволе грибница сначала поражает кору, которая отваливается, затем достигает камбия и убивает его. В результате парастание древесины в этом месте прекращается и она отмирает. Живые клетки камбия образуют вокруг отмершей части новые слои древесины и пробки, которые также убиваются грибницей, и в силу этого на стволе образуется ступенчатая рана, которая из года в год увеличивается до поражения луба и камбия по всей окружности, и тогда дерево гибнет.

Гриб распространяется очень быстро и представляет большую опасность в условиях, не отвечающих биологическим и экологическим требованиям отдельных видов и экотипов лиственницы: в местообитаниях с застойным и влажным воздухом, на тяжелых с плохой аэрацией переувлажненных почвах, в чистых древостоях и при густом стоянии деревьев и плотном смыкании крон, когда в насаждении много деревьев, низких классов роста, а также при подборе

не совместимых древесных видов. Заболевание лиственницы раком и другими болезнями, по мнению Х. Эйзенрейха (1959), является обычно вторичным явлением, следующим за ослаблением жизненных функций древостоев и зависящим от несоответствующих условий местопроизрастаний или неправильного ухода (В. П. Тимофеев, 1977). Споры сумчатого гриба *Trichoscypholla willkomii* отличаются большой жизнестойкостью. Гриб может развиваться даже в течение зимы. Мягкие бесснежные и маломорозные зимы способствуют распространению заболевания лиственничным раком.

Менее устойчивой к заболеванию раком оказалась форма лиственницы сибирской с фиолетовыми шишками – *L. Sibirica f. rubriflora* Scafer. По данным А.Д. Янушко (1962), она с одинаковым успехом поражается как в чистых, так и в смешанных культурах. Особенно, если лиственница ослаблена в процессе конкуренции с другими породами. Из этого следует, что культуры лиственницы должны быть относительно редкими и в смеси с такими породами, которые не оказывают угнетающего воздействия на ее рост и развитие.

В литературе имеются указания, что распространению рака способствует смешение лиственницы с елью. А.Д. Янушко не подтверждает это мнение. Во всех обследованных или смешанных елово-лиственных культурах наличие рака было минимальным.

Лиственница европейская по восприимчивости к раку занимает промежуточное положение между формами лиственницы сибирской с зелеными и фиолетовыми шишками.

Что касается лиственницы японской, то в обследованных культурах она оказалась ракоустойчивой. Поражение раком в культурах лиственницы японской не отмечено.

Из других грибных болезней культур лиственницы в Беларуси обнаружены: а) гниль корней, вызванная корневой губкой; б) гниль корней, вызванная опенком; в) гниль древесных стволов *Trometes pini* (Brot)Fr и *Tomes officinalis* (Gill).

Поражение лиственницы корневой губкой отмечено в Узденском лесхозе в 49-летних культурах лиственницы европейской. Культуры созданы на землях, бывших в сельскохозяйственном пользовании. Очаги по 2-3 усыхающих дерева 3-4 на га. Рядом культура ели, поражены корневой губкой на 30-40%. Как показали исследования, гнилью поражаются поверхностные корни и нижняя часть ствола на высоту 0,3-0,5 м.

Гниль корней, вызываемая опенком, наблюдалась в шестилетних культурах лиственницы сибирской в Толочинском лесхозе. Культуры созданы на вырубке после ели. Почва дерново-подзолистая, сильно оподзоленная, развивающаяся на суглинке среднем. Доля усыхающих и усохших древостоев составила 47%.

К стволовым гнилям лиственница весьма устойчива. Поражение грибом *Trometes pini* (Brot)Fr наблюдалось в 70-75-летних культурах лиственницы европейской в Пружанском и Телеханском лесхозах. Плодовые тела гриба встречаются у 0,5-1,0% деревьев на высоте до 6 м в месте крупных сучьев или

механических повреждений. Поэтому наряду с выборкой пораженных стволов следует производить обрезку сучьев в нижней части ствола.

Лиственничная губка обнаружена в 50-летних культурах лиственницы сибирской и европейской в Минском лесхозе и в 75-летних культурах лиственницы европейской в Телеханском лесхозе. Встречаемость плодовых тел на деревьях составляет 0,5-1,0%.

Основной мерой борьбы со стволовыми гнилями рекомендуются выборка зараженных деревьев в процессе рубок ухода и санитарных рубок, а также обрезку крупных сучьев на высоту до 6,5 м.

Значительный вред могут причинять лиственнице вредители: большой и малый лиственничный пилильщики, лиственничная чехликовая моль, лиственничная паутинная листовертка, хермесы, лиственничный трипс, короеды. Шишки и семена лиственницы повреждает еловая огневка, лиственничная муха, лиственничная шишковертка и лиственничная галлица. Посевы лиственницы в питомнике и молодые посадки повреждаются личинками майского и июньского хрущей.

Интересно отметить, что зеленошишечная форма лиственницы сибирской меньше повреждается лиственной мухой и чилицей, в результате чего она более перспективна для создания постоянных лесоименных плантаций.

4 СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТВЕННИЦЫ. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ПИТОМНИКАХ

4.1 Урожай семян лиственницы, их качество

Основные закономерности семеношения изучались многими исследователями, но целый ряд вопросов этой проблемы остается ещё спорным (А.М. Мауринь, 1967). А.А. Корчагин (1960) считает, что семеношение древесных пород является внутренним биологическим свойством самих деревьев, физиологическая сущность которого ещё недостаточно изучена. Относительную степень семеношения ряд исследователей (Lindquist, 1954; Rohmeer, Schonbach, 1959 и др.) считают наследственным признаком. В.Г. Нестеров (1954) подчеркивает, что величина семеношения деревьев определяется не только их размером, но и зависит от их стадийного состояния.

Ещё в конце XVIII в. В.Д. Огиевский высказал мысль, что у деревьев, близких по размерам, количество шишек прямо пропорционально площади поперечного сечения ствола на высоте груди. Л.Ф. Правдин (1936) указывает на положительную корреляцию между семенной продуктивностью и диаметром на высоте груди. Зависимость фактического количества семян в шишках от морфологических особенностей деревьев лиственницы изучал В.М. Ногаев (1972) в условиях Бронницкого лесничества Виноградовского лесхоза Московской области. Им установлено, что у лиственницы европейской количество шишек, их размер и вес, количество семян в шишках и вес 1000 шт. семян наиболее тесно коррелируют с диаметром. Крупные деревья формируют наибольшее количество крупных и тяжелых семян, т.е. обладают наибольшей семенной продуктивностью. Различные авторы придерживаются более или менее единого мнения в вопросе о влиянии возраста маточников на их семеношение. А.П. Тольский (1950), обобщая результаты исследований многих авторов, делает заключение:

- обильные урожаи семян хорошего качества свойственны насаждениям средневозрастным и приспевающим;
- молодые насаждения хотя и дают хорошие семена после их сортировки, но в малых количествах и потому хозяйственного значения не имеют;
- семена со старых деревьев уступают в количественном и качественном отношении семенам с приспевающих насаждений, а выращенные из них сеянцы более низкого качества.

Начало семеношения зависит как от видовой принадлежности (А.П. Тольский, 1950) и индивидуальных наследственных свойств (Rohmeer, Schonbach, 1959), так и от условий произрастания маточников (В.Д. Огиевский и др., 1949).

В искусственных лесных насаждениях европейской части бывшего СССР урожаи семян лиственницы европейской длительно изучались в лесной опытной даче ТСХА (В.П. Тимофеев, 1977). На основании учета семеномеров средний за 25 лет годичный урожай опавших семян на 1 га у лиственницы европейской (судетской) составил 14,8 кг (максимальный – 64,4 кг, минимальный – 0,3 кг) при средней всхожести 25%. По данным автора припевающий насаждения лиственницы европейской в условиях Московской области формирует урожай семян ежегодно, но с резкими колебаниями по количеству и массе семян. По данным А.Г. Марченко, за 25 лет было 2 хороших урожая (76-100 % высшего за 25 лет), 1 средний (51-75 % высшего), 5 ниже среднего (26-50% высшего) и 17 плохих. При этом насаждения с меньшим количеством деревьев на единице площади и с преобладанием деревьев I-II классов роста дают большие урожаи семян. Меньшее количество деревьев на единице площади, но с большими кронами и лучше освещенные имеют повышенные урожаи семян. Различия в семеношении деревьев разных классов развития отмечали Соболев, Фомичев (1708), Огиевский (1704), Нестеров (1952), Молчанов (1961). Мессер (1958) изучил изменение урожая шишек и динамику созревания семян лиственницы европейской в зависимости от типа кроны деревьев. По его данным, наибольшим урожаем характеризовались деревья I и II классов развития. По данным В.Н. Никончука (1957) урожай семян в 60-летнем насаждении лиственницы европейской при полноте 0,8 составил на 1 га 3,4 кг. В аллейных посадках урожай семян лиственницы европейской был равен 322,9 кг/га.

С увеличением возраста деревьев уменьшается количество пустых семян. По данным исследований автора, всхожесть и энергия прорастания семян лиственницы европейской в условиях Смоленской области возрастает от основания к вершине кроны, а количество пустых семян уменьшается, однако по этому вопросу данные у разных авторов противоречивые.

Качество семян, собранных с разных деревьев в одном и том же насаждении, может значительно варьировать. Так, по данным В.Н. Никончука (1957), семена, собранные с 60-летних деревьев в аллейной посадке лиственницы европейской, имели вес 1000 шт. 4,4-10,8 г, техническую всхожесть – 13,5-57,0 % и энергию прорастания 13,4-50,0 %.

Имеются данные (Ф.Л.Щепотьев, 1962 г), что семена лиственницы европейской с лабораторной всхожестью 38%, будучи высеяны в различных районах, дали грунтовую всхожесть от 0,3 до 24,4 %. Это указывает на то, что грунтовая всхожесть зависит от условий среды. Всхожесть семян лиственницы европейской сохраняют 3-4 года.

Анализ литературных данных показал, что по поводу раннего плодоношения лиственницы европейской существуют различные точки зрения. Имеются указания, что в первые годы вступления в генеративную фазу растения не дают семена удовлетворительного качества (Woody-plant seed manual, 1948). Семена, полученные в молодых насаждениях лиственницы, дают нежизнеспособное потомство. Однако К.А. Саксом в условиях Латвии отмечено, что качество семян первых урожаев лиственницы европейской

достаточно высокое и такие семена вполне пригодны для лесных культур. Г.Ф. Морозов (1950) слишком раннее плодоношение древесных растений относил к патологическим явлениям и рекомендовал собирать семена только со взрослых здоровых деревьев. П.И. Дементьев (1950) и А.И. Савченко (1951) отмечали низкое качество семян молодых деревьев различных видов лиственницы. Аллен (Allen, 1942) и В.Н. Никончук (1957) указывают, что влияние возраста растения на качество продуцируемых семян не существенно. О.Г. Каппер (1926) отмечал, что молодые насаждения дают меньшее количество семян, но по своим качествам эти семена не уступают семенам, собранным со старых деревьев.

В то же время немецкие ученые Мюнх и Шейнбах пришли к выводу о том, что насаждения, выращенные из семян, собранных с молодых деревьев, нежизнеспособны, начиная с 20-летнего возраста, они постепенно усыхают и распадаются.

Спорным остается вопрос о периодичности семеношения. Многие исследователи древесных пород (Морозов, 1928; Тольский, 1950; Ткаченко, 1952) высказывают мнение, что в семеношении древесных пород существует периодичность, определяемая биологическими свойствами вида, но неодинаково проявляющаяся в различных климатических условиях. С.К. Салинш (1953) считает, что у большинства пород строгой периодичности в наступлении семенных годов нет и их наступление происходит через неодинаковые промежутки времени.

Проанализировав приводимые различными авторами данные Н.Д. Нестерович (1950) пришел к заключению, что неурожайные годы повторяются редко и если в отдельные годы бывают неурожаи, то это вызывается не внутренними свойствами древесных пород, а факторами внешней среды, под воздействием которых у древесных пород формировались цветочные почки, совершались процессы формирования и опыления цветков и происходило развитие, формирование, рост и созревание плодов.

По данным Е.П. Заборовского (1962), всхожесть семян лиственницы европейской составляет 20-50%. Количество пустых семян у одиночно стоящих деревьев составляет 70-80 %. Исследования по самоопылению и перекрестному опылению проводили С.С. Патницкий (1933), Н.Д. Нестерович (1950), В.П.Тимофеев (1960), А.Я. Любавская (1961) и другие. Обширные исследования в этом направлении провел Н.Д. Нестерович (1950, 1955). В течение трех лет в Ботаническом саду АН Беларуси он изучал влияние самоопыления и перекрестного опыления на плодоношение у 68 видов. В результате 41% из них при самоопылении не дали совершенно плодов, а остальные «принесли несравненно меньший процент плодов от числа цветков, чем эти же виды принесли плодов в естественных условиях опыления». С учетом полученных результатов автор рекомендует при создании маточных семенных плантаций и семенных участков высаживать не одиночные экземпляры, а в группах по несколько растений или в несколько рядов и тем самым создавать возможность для перекрестного опыления. К подобному выводу пришел В. Лангнер (1959) в Германии, рекомендующий выделять для

сбора семян группу маточников не менее 50 деревьев, а на участке семенной плантации иметь не менее 20 клонов соответствующего вида. Данные по этому вопросу для лиственницы европейской приводятся в статье В. Ланге (1949) и в работе А. Маурина (1957). Оказалось, что качество семян значительно выше, если они собраны с маточников, произрастающих в группах и лесных насаждениях.

По данным В.П. Тимофеева (1961) более высокая всхожесть семян наблюдается в годы обильных урожаев. Автор также сообщает, что пустые семена по внешнему виду почти не отличаются от полнозернистых, а по весу мало отличимы, а зачастую из-за разрастания оболочки бывают даже тяжелее полнозернистых.

4.2 Организация семенной базы лиственницы

Выбор видов и экотипов лиственницы для создания лесных культур в новых для неё географических и лесорастительных условиях Беларуси представляет достаточно сложную и ответственную работу. В.П. Тимофеев (1977) отмечает, что даже в пределах одного вида не все их разновидности (наследственные формы) могут оказаться пригодными для лесовыращивания.

Опыты с сосной в лесной опытной даче ТСХА в 1878 году показали большое производственное значение географического происхождения семян. Применительно к лиственнице первые опыты географических её посадок с небольшим представительством видов и экотипов были осуществлены В.Д. Огиевским в Ленинградской, Брянской и Черниговской областях в начале XX века. Результаты опытов подтвердили важное производственное значение географического происхождения семян лиственницы.

После Великой Отечественной войны в связи с возросшим объемом культур лиственницы и ввозом в центральные области России большого количества её семян из Сибири, европейского Севера, Урала возникла необходимость решения вопроса о возможных перебросках семян лиственницы. В этих целях почти одновременно были заложены географические культуры: в 1946г в Серебряноборском опытном лесничестве Института леса АН СССР (Дылис, 1947), в 1952г в Бронницком лесничестве Московской области (Дементьев, 1959), в 1953г в Красно-Тростянецком опытном лесхозе Сумской области (Гурский, 1967), в 1953г в учебно-опытном лесхозе Воронежского лесотехнического института (Дерюжкин, 1969). В Бронницком лесничестве в опытных посадках на площади 41 га изучалось 6 видов лиственницы из 41 пункта, в том числе лиственницы европейской из 5 пунктов. Каждый климатип лиственницы в коллекции представлен в пяти вариантах: в чистом произрастании и в смешанном с сосной, елью, липой, кленом. Лиственница европейская в бронницких посадках представлена только вторым поколением из семян, заготовленных в культурах Западной Украины и Московской области.

К сожалению, мы не имеем экспериментально обоснованных данных о пригодности для выращивания в условиях Беларуси лиственницы европейской из различных географических районов. Для подбора перспективных популяций приходится пользоваться климатическими аналогами и сопоставлять почвенно-климатические условия произрастания лиственницы в пределах её естественного ареала, а также в местах её успешного введения в лесные культуры. В дальнейшем предстоит проверка отобранных популяций в испытательных культурах.

Из сопоставленных видов и климатических экотипов лиственницы в бронницких географических посадках первое место по высоте, диаметру и запасу принадлежит лиственнице европейской, полученной из семян соседнего с Бронницей Красно-Паходского лесхоза, т.е. лиственницы судетской второго поколения. Наблюдения показали, что второе поколение лиственницы судетской, приспособляясь к новым условиям среды произрастания, укорачивает срок вегетации и вследствие этого не повреждается ранними осенними заморозками, т.е. приобретает большую устойчивость.

По мнению С.П. Гусева (1970), особое значение при выборе разновидностей лиственницы европейской могут иметь местные очаги её интродукции, где в той или иной мере выявились свойства семенных деревьев.

Площадь таких насаждений лиственницы в республике составляет около 370 га. Все они должны быть обследованы с уточнением вида (подвида), определением таксационных характеристик, состояния, мероприятий по усилению семеношения. Отобранные насаждения могут стать основой для создания собственной семенной базы, которая позволит получить семена высоких качеств и в значительных количествах.

На первом этапе, на базе существующих насаждений нужно сформировать сеть постоянных лесосеменных участков, которые предназначены для сбора семян. Все лесохозяйственные мероприятия в них должны преследовать главную цель – ежегодно получать обильные урожаи высококачественных семян.

Интенсивность плодоношения лиственницы зависит прежде всего от степени освещенности её солнцем. Поскольку большинство культур не подвергались рубкам ухода, то основным мероприятием на семенных участках для усиления семеношения являются изреживание древостоя. Это наиболее простой способ уменьшить периодичность семеношения, повысить урожай и улучшить качество семян. Удалением из насаждений худших деревьев, исключается участие их в опылении и тем самым повышаются наследственные качества семян.

Урожай и качество семян лиственницы в значительной мере зависят от условий опыления. По данным М.В. Шкутко (1969), при самоопылении всхожесть семян обычно не превышает 20%, а при перекрестном достигает 80%. Пыльца лиственницы без воздушных мешков и слабо разносится ветром, поэтому перекрестное опыление деревьев успешно происходит только при близком их стоянии (не дальше 10-15 м).

В смешанных культурах семенные участки целесообразно создавать при наличии на 1 га не менее 100 плюсовых и нормальных деревьев, равномерно размещенных на площади. Если таких деревьев меньше, то они окажутся слишком удаленными и перекрестное опыление будет затруднено. При куртинном и групповом размещении деревьев их может быть и меньшее количество на единицу площади насаждения.

По мнению Н.В. Шкутко, изреживание лиственничных насаждений можно производить с большой интенсивностью, так как они не боятся ветровала и снеголома, а также внезапного освещения.

Недостатком имеющихся культур лиственницы европейской как маточников является то, что большинство из них сформировались при высокой полноте, деревья достигают высоты 25-30 м, кроны высоко подняты и сбор шишек связан с большими трудностями.

В чистых культурах без подлеска автор рекомендует в порядке производственного опыта испытать возможность получения самосева и использования дичков лиственницы в качестве посадочного материала. Для этого необходимо произвести рыхление почвы на семенном участке и по возможности на прилегающих территориях перед вылетом семян в урожайный год.

Х. Эйзенрейх (1959) отмечает, что лиственница хорошо возобновляется под пологом, но при условии, что почва не покрыта кислым гумусом. При этом автор отмечает, что сама лиственница обеспечивает незначительное образование кислого гумуса под молодыми деревьями до наступления смыкания кроны.

По данным С. Салиньша (1962), на освобожденных от напочвенного покрова полосах обнаружено 232000 семян лиственницы в пересчете на 1 га, а на участке с напочвенным покровом в тех же условиях произрастания самосева практически не было. Опыт полностью подтвердил вывод В.П. Тимофеева (1947) о том, что «мощная и плотная мертвая подстилка лиственных насаждений отрицательно влияет на естественное возобновление лиственницы. Всходы появляются только на влажной подстилке, слабо на ней развиваются и при подсыхании её в больших количествах гибнут».

Большое значение для заготовки семян лиственницы европейской имеют маточники в виде аллей, посадок по опушкам леса, групповые посадки в озеленении. В этих видах посадок деревья долгое время формировались в свободном стоянии, поэтому имеют хорошо развитую и низко опущенную крону. Семеношение таких деревьев более регулярное и обильное, чем в лесных культурах, а сбор шишек с них легче осуществим.

По данным Н.В. Шкутко (1969), лиственница европейская легко размножается прививкой, что позволяет создавать прививочные лесосеменные плантации. Технология создания плантаций лиственницы такая же, как для местных лесообразующих пород.

Теоретическое обоснование применению прививок для селекционных целей дал Л.Ф. Правдин (1963). По его мнению привои, взятые из плодоносящей, предпочтительно верхней части кроны и привитые на подвой

того же вида или близкого к нему в ботаническом отношении, начинают плодоносить в ближайшие 2-3 года, достигая обильного плодоношения уже через 5-7 лет; прививки сохраняют наследственные особенности, свойственные материнскому дереву и проявляющиеся как в энергии роста, так и в других качествах; прививки с одного лучшего дерева, образующие клон, будучи распределены на семенной плантации рядом с прививками клона другого плюсового дерева, обеспечивают большую степень вероятности получения высококачественных по наследственным свойствам семян даже при свободном опылении между ними.

В.Н. Никончук (1964) с учетом степени светолюбия лиственницы европейской и размеров её кроны в период наибольшего семеношения рекомендует размещение 6 x 18 м или 92 дерева на гектаре. Именно при таком размещении автором отмечен наибольший урожай – 322,9 кг семян с одного гектара.

С целью упрощения сбора шишек рекомендуется формировать крону с тем, чтобы можно было шишки собирать с земли или с лестницы-стремянки. Предельной высотой деревьев на семенной плантации предлагается считать 6 м. М.М. Вересин (1963) рекомендует нижние ветви оставлять на высоте 0,5-0,7 м, чтобы под ними могли проходить почвообрабатывающие орудия. Обрезка вершин, ежегодно повторяемая у лиственницы с возраста 5-6 лет, имеет целью образование толстого вертикального ствола. Боковые ветки следует затрагивать как можно меньше, так как большая часть шишек развивается на побегах 2-4 – летнего возраста и излишняя их обрезка снизит ожидаемый урожай.

Небольшая высота деревьев на плантации позволяет, сохраняя рекомендованный выше принцип размещения, изменить густоту стояния за счет уменьшения расстояния между рядами до 14 м. Тень от кроны одного дерева при таком междурядье не закрывает соседнего ряда. При этом на гектаре семенного участка разместится 119 деревьев.

Чтобы кроны деревьев могли быстрее сближаться и они дали семена с хорошей всхожестью, первоначальное размещение саженцев целесообразно вдвое гуще окончательного – 3 x 7 метров. На гектаре высаживается 476 деревьев. По мере роста промежуточные ряды, а также дополнительные деревья в рядах удаляются. Разреживание в ряду следует проводить, как только возникнет опасность деформации кроны. Промежуточные ряды удаляются тогда, когда тень их летом полностью перекроет междурядья. Этого можно ожидать по достижении деревьями высоты 4 м и длины ветвей до 2,5 м внизу и 1,5 м у вершины, т.е. в возрасте около 20 лет.

Направление рядов – с запада на восток. Посадка привитых саженцев должна производиться так, чтобы не происходило переопыление деревьев одного и того же клона. Вершины деревьев следует подрезать, начиная с 5-6 лет, чтобы к 20 годам они не превышали четырех, а к поре наибольшего плодоношения (60 лет) – шести метров.

В 2005 году нами изучен опыт создания лесосеменных плантаций лиственницы европейской в Польше. Ниже приводятся основные показатели отдельных объектов в региональных дирекциях в Лодзи и Олыштыне.

Надлесничество Бжезины
Лесничество Зелень

Лесосеменная плантация Миколаев:

Год закладки – 1996

Площадь – 10,5 га

Количество клонов – 52

Мероприятия:

- 1-5 годы почва содержалась в черном пару, посев и механизированное выкашивание трав
- 2001г – химборьба с лиственничной мухой

Собрано шишек по годам, кг.

2000 – 24; 2001 – 14; 2002 – 49; 2004 – 1800; 2005 – 2690.

Таксационная характеристика:

- ср. диаметр – 8 см
- ср высота – 10 м
- полнота – 0,9

Лесосеменная плантация Броновица:

Год закладки – 1970, 1984, 1987, 1989

Площадь – 12 га

Число клонов – 86

Мероприятия:

- 1-5 годы почва содержалась в черном пару, посев и выкашивание трав;
- 1989,1990 – химическая борьба с вредителями;
- 1992 – схематическое изреживание на части плантации, заложенной в 1970 г.;
- 2002 – осеннее внесение минеральных удобрений;
- 2003 – весеннее внесение азотных удобрений.

Собрано шишек, кг:

1976 – 343; 1977 – 119; 1980/81-109; 1983/84-120; 1984/85-756;

1987 – 20; 1988-857; 1992- (П-Ш) – 600; 1992 (Х1-ХП) – 118;

1993 – 314; 1992 – 1408; 1996 – 1114; 1999 – 155; 2003 – 174.

Таблица 4.1

Таксационная характеристика

Возраст, лет	Средние		Полнота
	d, см	h, м	
20	17	13	1,1
24	18	15	
37	30	19	

Надлесничество Запорово
Лесничество Росины:

Год закладки – 1986

Площадь – 29,83 га

Количество клонов – 33 с плюсовых деревьев из надлесничеств Млынары, Добротин, Квидзин, Ст.Яблонки, Новые Рамуки, Эльблонг.

Регионы происхождения – 103, 106, 157, 205, 206

Количество саженцев – 15290 шт.

Схема размещения – 4м х 4м

Уходы:

- рыхление почвы (ручное и механизированное) – 1986г., 1987г.
- посев трав – 1988г.
- косьба трав – 1989г., 1990г.

Собрано шишек, кг.

1992 – 108; 1994-12293; 1995-1729; 1996-1937; 1997-7174; 1998-4950;

1999 – 10421; 2004 – 6895

Надлесничество Лидзбарк
Лесничество Филице:

Год закладки - 1982 – 1984

Площадь – 8,87

Размещение – 7м х 7м

Количество саженцев – 1402шт.

Количество клонов – 33

1981г. – сплошная вспашка на глубину 30см

- известкование (1300 кг/га)
- суперфосфат гранулированный (100 кг/га)

1982г. – удобрение на основании результатов почвенных анализов

2005г. – удобрение на основании результатов почвенных анализов

Собрано шишек, кг:

1994 – 690; 1995 – 160; 1996 – 2200; 1998 – 3700; 1999 – 450; 2000 – 1000;

2001 – 66; 2002 – 2020; 2003 – 2860; 2004 – 1000; 2005 – 950.

Сведения о постоянной лесосеменной базе лиственницы европейской в Польше приведены в табл.4.2

Таблица 4.2

Постоянные лесосеменные базы

Вид объектов ПЛСБ	Ед.изм.	Количество	
		По состоянию На 31.12.1990г.	Планируется До 2010г.
Отобранные семенные насаждения	га	340	450
Хозяйственные посадки	га	1300	1020
Культура известного происхождения	га	10000	1790
Плюсовые деревья	шт	760	1050
Лесосеменные плантации	га	135	260
Клоновые лесосеменные плантации	га	97	175

Институтом «Белгипролес» в 2000г. разработан проект лесосеменной плантации лиственницы польской в Приморском лесхозе Калининградской области. Рельеф участка лесосеменной плантации волнистый. Площадка представляет собой склон северо-западный и восточной экспозиций. Перепад высот на плантации составляет 2-6 м. Почвы участка дерново-подзолистые песчаные на водно-ледниковых связных песках, подстилаемых моренными супесями с глубины 1,2-1,6 м. По степени обеспеченности элементами питания пахотного горизонта территория участка характеризуется следующими данными:

- а) гумус 2,03 % - недостаточно обеспеченная
- б) P₂O₅ до 12,75 мг/100 г почвы – средняя
- в) K₂O до 7,1 мг/100 г почвы – низкая
- г) РН солевой вытяжки 4,35 – сильноокислая

По оценке специалистов, почвенно-грунтовые условия пригодны для создания лесосеменной плантации лиственницы польской и требуют проведения работ по повышению плодородия почвы. Закладка лесосеменной плантации запроектирована посадкой привитых саженцев, т.е. посадочным материалом вегетативного происхождения, в котором наследственные свойства материнских деревьев сохраняются наиболее полно. Для выращивания привитых саженцев используются черенки плюсовых деревьев, произрастающих в пределах данного лесосеменного района. Проектом намечена схема линейного смешения 30 клонов с размещением растений в междурядьях – 8м, в рядах – 3м по причине плохой летучести пыльцы лиственницы. По завершению работ по закладке плантации или её части (поля, блока) производится составление документации и её оформление согласно стандарта. Аттестация и зачисление плантации в постоянную лесосеменную базу производится постоянно действующей комиссией в установленном

порядке. Паспорт плантации, схемы размещения клонов, проектная документация является документами постоянного хранения.

Площадь запроектированной плантации составляет 4,1 га. Расчет семянопользования на плантации по пятилетиям составляет (кг/га): III – 4,5; IV – 8,0; V – 15,0; VI – 20,0 ; VII – 20,0 ; VIII – 20,0. Проектом предусматривается эксплуатация лесосеменной плантации до 40-летнего возраста.

Авторы проекта считают, что формирование кроны нужно начинать с 12 года. Они рекомендуют обрезку вершин осуществлять отделением 3-4 верхних мутовок в первую очередь у быстрорастущих и обильно плодоносящих деревьев, у слаброслых – пригибанием оевого побега. Для удобства последующего сбора шишек авторы рекомендуют выравнивание деревьев по высоте (примерно 6-8м). Повторную обрезку на плантации рекомендуют через 2-3 года. По их данным при регулярном и правильном уходе за кронами деревьев плодоносящей плантации урожайность повышается в среднем на 5 кг/га.

Первая в Беларуси лесосеменная плантация лиственницы европейской была заложена в Глубокском опытном лесхозе весной 1984 года. Площадь плантации 2,5 га. Рельеф участка волнистый, почва дерново-среднеподзоленная, развивающаяся на моренных суглинках.

Сеянцы лиственницы европейской, используемые для подвоев, выращены в питомнике Глубокского лесхоза из семян 1 класса качества. В двухлетнем возрасте была произведена прививка. Согласно паспорта плантации черенки заготавливались с плюсовых деревьев, отобранных в селекционном фонде Литвы. Размещение посадочных мест в ряду – 7м, между рядами – 7м, количество привитых саженцев на 1 га – 204 шт., на участке было высажено 486 саженцев, прижилось 475 (приживаемость 97,7%).

На необходимость создания собственной семенной базы лиственницы из наиболее приспособленных к местным условиям форм и видов А.Д. Янушко указывал ещё в 1962 году.

4.3 Заготовка и переработка шишек, хранение семян

Объектами заготовки шишек лиственницы в республике могут стать высоковозрастные насаждения искусственного происхождения. По данным производственных лесохозяйственных объединений, площадь насаждений лиственницы европейской в возрасте старше 10 лет составляет около 340 га, из них насаждения старше 50 лет составляют 44% (151 га). Деревья, выросшие в высокополнотных насаждениях (0,6 – 0,8), достигают высоты 27-30 м, сбор шишек с них затруднен. Ряд авторов (Шкутко Н.В., Тимофеев В.П.) ориентируют на содействие естественному возобновлению с последующим использованием дичков в качестве посадочного материала.

На перспективу основной формой семеноводства должны стать постоянные лесосеменные плантации, обеспечивающие получение семян с

ценными наследственными свойствами и высокими качествами. Создание лесосеменных плантаций позволит решить проблему сбора шишек за счет формирования крон деревьев. По данным польских лесоводов, шишки лиственницы европейской заготавливают в январе-феврале, но не позже первой половины марта. Откладывать заготовку шишек на более позднее время рискованно, так как при наступлении теплой погоды шишки могут раскрыться и из них вылетят семена. Не рекомендуется также заготавливать шишки в более ранние сроки, так как извлекать семена из шишек ранней заготовки очень трудно. Проект лесосеменной плантации лиственницы польской («Белгипролес», 2000) рекомендует определять время сбора шишек наступлением физиологической спелости, когда в семени заканчивается накопление питательных веществ и происходит замедление биологических процессов. Авторы проекта считают, что лучшим сроком сбором шишек лиственницы польской являются октябрь-март.

Сбор шишек на плантации авторы рекомендуют производить с земли и с помощью лестниц и стремянок, а также использовать приспособление ПСШ-10. Из телескопических подъемников они рекомендуют применять гидроподъемники АПГ-12, МШПС-2А, МШТС-2Т, Т8-26, ПГСТ-13, ПГСТ-15.

Особенность технологии переработки шишек лиственницы европейской вызвана плотно прилегающими чешуями, а также повышенным содержанием смолы. Ряд европейских авторов (Koren, Potocnik, 1955; Schmidt, 1957; Tyszkiewicz, 1949 и др.) сообщают о различных способах извлечения семян из шишек. Эти способы основаны на ручном раздроблении шишек, их тепловой обработке, механическом вытряхивании и т.д. Ручное раздробление шишек в Польше применялось в научных исследованиях. В. Suszka (1986) сообщает о том, что достаточно продолжительное время процесс переработки шишек был основан на использовании солнечной энергии.

В 1959 г. Тышкевич и Драгал сконструировали в Польше механическую сушилку «ТД», которая в различных модификациях существует до настоящего времени.

В 2002 г. А. Заленский провел сравнение методов термического и механического извлечения семян лиственницы европейской, на основании которого были сделаны следующие выводы:

1) термическое лущение шишек, заключающееся в многократном (3-4 раза) попеременном увлажнении и сушке, не позволяет извлечь все семена. К тому же данный метод менее производительный, чем метод механического дробления шишек;

2) Семена, получаемые методом термического лущения, отличаются несколько большей всхожестью, меньше повреждаются, дольше хранятся чем семена, полученные методом механического дробления шишек. Кроме этого они легче поддаются очистке;

3) метод механического дробления шишек лиственницы европейской по причине более высокой производительности может применяться для получения семян, не подлежащих длительному хранению. Семена, предназначенные для длительного хранения, лучше получать методом термического лущения,

принимая во внимание их более высокую всхожесть и возможность более продолжительного хранения. По мнению Х. Эйзенрейха (1959) механическое добывание семян всегда связано с их значительными повреждениями, вследствие чего получают только 40% всхожих семян.

В Олыштынской региональной дирекции (Польша) при переработке шишек применяется комбинированный метод, состоящий из двух этапов. На оборудовании шведской фирмы BSS однократно пропускают шишки лиственницы по общепринятой технологии, при этом извлекается до 60% семян. Второй этап, заключающийся в окончательном извлечении семян, осуществляется в специальном барабане, производство которого осуществляется на предприятии лесной техники в Яротине (Польша).

Проект лесосеменной плантации лиственницы польской в Приморском лесхозе Калининградской области («Белгипролес», 2000) рекомендует перерабатывать шишки лиственницы польской на машине МИС-1 или на молотилке.

К хранению семян, по мнению авторов проекта, должны предъявляться следующие основные требования:

- хорошая просушка перед закладкой на хранение, пересыхание семян не допускается;
- минимальный доступ кислорода;
- поддержание низкой температуры в хранилище от 0 до $-5-10^{\circ}\text{C}$;
- поддержание относительной влажности воздуха в хранилище (не выше 70%);
- хранение семян в темноте в герметически укупленной таре;
- оптимальной влажностью семян лиственницы, закладываемых на хранение, считается 8%.

4.4 Подготовка семян к посеву и выращивание посадочного материала

Для ускорения прорастания семян и роста сеянцев, по мнению В.П. Тимофеева (1977), семена лиственницы до высева хранят зимой под снегом или намачивают в чистой воде, стратифицируют или обрабатывают слабым раствором извести или микроэлементов. Автор сообщает, что обработка указанными способами не только ускоряет их прорастание и появление массовых всходов, но и повышает грунтовую всхожесть. Сеянцы во всех вариантах проведенных опытов по высоте, длине корней и массе хвои, ствола и корневой системы оказались значительно лучшими, более высокими (в 2-3 раза), с более длинными корнями (в 2-2,5 раза), лучше охвоенными (на 25%) и большей массой на 40%, чем контрольные.

Стимулирующее действие на прорастание семян лиственницы имеют также медный купорос, бура, борная кислота, марганцевокислый калий

(Коновалов, Луганская; 1965). В.В. Грибков рекомендует обработку семян ультрафиолетовыми и солнечными лучами.

Положительно сказывается окулирование семян перед посевом в молоко на 10-15 секунд.

Огромное значение в лесном хозяйстве уделяется выращиванию сеянцев и саженцев при минимальных затратах и сокращении сроков их выращивания. Ведутся поиски новых способов предпосевной обработки семян с целью увеличения выхода посадочного материала. Все это предполагает использование новых, более совершенных препаратов, которые способны давать хорошие результаты при минимальных затратах. Известно большое множество регуляторов роста, которые нашли применение в сельском хозяйстве. Многие из них можно с успехом применять и при выращивании древесных и кустарниковых растений. Одним из них является Эмистим С, который был получен в 90-е гг. прошлого века украинскими и российскими учеными. Это высокоэффективный биостимулятор роста растений широкого спектра действия, являющийся продуктом биотехнологического выращивания грибов-эпифитов из корневой системы целебных растений. Прозрачный, бесцветный водно-спиртовой раствор. Содержит сбалансированный комплекс фитогормонов ауксиновой, цитокининовой природы, аминокислот, углеводов, жирных кислот, микроэлементов. Он увеличивает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, устойчивость растений к болезням (бурая ржавчина, корневым гнилям и др.) и стрессовым факторам (высоким и низким температурам, засухе, фитотоксическому действию пестицидов), повышает урожай и улучшает качество растительного организма в целом. Широко применяется при выращивании зерновых, зернобобовых, технических, кормовых, овощных, плодово-ягодных культурах, декоративных и лесных растениях. Для лучшего корнеобразования и укоренения черенков используется такой препарат как Чаркор. Это высокоэффективный стимулятор корнеобразования. Композиция регуляторов роста природного и синтетических аналогов фитогормонов. Прозрачный светло-желтый водно-спиртовой раствор. Рекомендуется для ускорения процессов корнеобразования у зеленых и одревесневших черенков, а также укоренения и приживаемости саженцев плодовых, декоративных деревьев, кустарников и цветов, лекарственных растений. Известны препараты белорусского происхождения, имеющие несколько иную природу, чем представленные выше. Эпин, гомобрассиналид, представляющие стероидную группу природных соединений, оказывающих более сильное воздействие на растение, нежели другие вещества из класса природных фитогормонов.

Технология выращивания посадочного материала в питомнике определяется наставлением по лесовосстановлению, а также детально изложена в учебниках, в частности в учебном пособии для ВУЗов «Лесные культуры» (авторы Ю.Д.Сироткин, Л.Н. Проходский, Мн.1988г). В.П. Тимофеев (1977) считает, что время высева семян в питомнике зависит от того, ранняя или поздняя, сухая или дождливая, короткая или затяжная весна, а также от почвенных разностей и экспозиции участка (В.П. Тимофеев, 1977).

Сухая и короткая весна, легкие почвы и открытые экспозиции требуют ранних посевов (апрель). В этом случае всходы лиственницы к наступлению жарких и сухих дней в конце мая – начале июня успевают развить корни на глубину 8-10 см и окрепнуть и сравнительно легко переносят недостаток влаги в верхних горизонтах почвы и сухость воздуха. В годы с дождливой и затяжной весной, на тяжелых почвах и в защищенных экспозициях лучшие результаты дают посевы в первой декаде мая, когда почва созреет и верхний слой освободится от избытка воды и нагрется до температуры 10-12 °С.

Семена лиственницы необходимо высевать в хорошо обработанную почву, не содержащую семян и корневищ сорняков, лучше по черному пару или после занятого пара.

В.П. Тимофеев (1977) сообщает, что при недостатке семян лиственницы, а также при заготовке лесных семян в акклиматизировавшихся высокопроизводительных культурах лиственницы нельзя пренебрегать семенами нестандартными с низкой всхожестью. Автор утверждает, что даже при всхожести семян 10-15% можно иметь хорошие сеянцы и в последствии прекрасные культуры лиственницы.

Нами в 2005 году изучался опыт выращивания посадочного материала лиственницы в питомниках Ольштынской региональной дирекции государственных лесов Польши. Семена высевают весной, норма высева составляет 4-6 кг/ар (40-60 кг/га) в зависимости от посевной кондиции семян и почвенных условий. Перед посевом семена намачивают в воде в течение 48 часов, с последующим подсушиванием. Глубина заделки семян 0,5 см, посевы отеняются. Выход однолетнего посадочного материала с 1 га составляет около 1 млн.шт.

В тоже время Х. Эйзенрейх для условий Германии с целью выращивания посадочного материала рекомендует норму высева 0,7-1,1 кг/ар (11 кг/га) при 50-60% всхожести.

5 СОЗДАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУР ЛИСТВЕННИЦЫ

5.1 Выбор площадей, подготовка почвы и посадка культур лиственницы

При выборе площадей для культуры лиственницы В.П. Тимофеев (1977) рекомендует исходить из следующих требований: по местоположению – выбирать возвышенные и легкие склоны с хорошим обменом воздуха, исключая застой; относительно богатые и обязательно глубокие почвы с хорошей аэрацией.

Автор сообщает, что способы подготовки почвы для лесных культур лиственницы определяются в основном почвенными разностями, различающимися по географическим, лесорастительным и технико-экономическим условиям. По его мнению, возможна сплошная вспашка лесосек с предварительной раскорчевкой пней плужными бороздами, плужными гребнями, фрезой, орудиями рыхлящего типа: полосная обработка с предварительной раскорчевкой орудиями отвального, рыхлящего, фрезерного типа; отдельными местами – площадками, бугорками, ямками; спиливанием пней на уровне почвы для посадки по свежим вырубкам без обработки почвы.

В то же время автор отмечает, что при корчевке пней и сплошной обработке почвы, особенно на свежих лесосеках, вместе с пнями в большом количестве удаляется подстилка, дернина и перегнойно-аккумулятивный горизонт, заключающий в себе перегной и питательные элементы почв, в результате чего последние обедняются и ухудшают свою структуру. Глубокая вспашка с выворачиванием на поверхность подзолистого, а иногда и иллювиального горизонтов и удаление в результате дискования и боронования мелких корней вызывают слитость и обесструктурирование верхних слоев почвы.

При посадке автор рекомендует учитывать, что лиственница не выносит застоя воды и поэтому всякое понижение рельефа культивируемой площади ухудшает её приживаемость и рост, особенно на тяжелых и малопроницаемых почвах. Высаживать лиственницу он рекомендует в период, когда почва по наличию и состоянию в ней воды и растворимых в ней питательных веществ и по температуре может усваиваться сеянцами-саженцами, а последние по их физиологическому состоянию только пробуждаются и начинают усваивать их.

Х. Эйзенрейх (1959) считает, что к чистым насаждениям лиственницы следует стремиться только там, где для них имеются наилучшие условия произрастания. В таких местообитаниях можно выращивать лиственницу в более густых, чем обычно, насаждениях, так как она выдерживает там большее затемнение. Однако с 30-40 лет густые чистые насаждения лиственницы довольно сильно изреживаются. В таких случаях желательно применять меры для введения подлеска с целью затенения почвы и увеличения продуктивности насаждения.

Существенное значение имеет направление рядов при посадке лиственницы. Растения в рядах разного направления получают различное количество солнечной энергии. По данным В.П. Тимофеева (1977) направление рядов с севера на юг обеспечивает растениям за вегетационный период наибольшее количество солнечной энергии, а направление с запада на восток, наоборот, даёт наименьшее количество солнечной энергии. Автор сообщает, что опыты в Лесной опытной даче ТСХА показали, что 7-летняя лиственница сибирская при прочих равных условиях в рядах, направленных с севера на юг, на 29% выше лиственницы в рядах, направленных с запада на восток.

Преимущество направления рядов с севера на юг обуславливается лучшим освещением лиственницы и большим количеством получаемых ею физиологически ценных лучей.

С другой стороны, междурядья, направленные с запада на восток, освещаются в утренние и вечерние часы и прогреваются хуже, чем междурядья, направленные с севера на юг и освещаемые полуденными лучами. В связи с этим верхние слои почвы (10-40 см) в междурядьях север-юг в течение дня имеют более высокую температуру, что в условиях сырых и влажных, обычно холодных суглинистых почв способствует повышенной жизнедеятельности микроорганизмов и лучшему росту корневой системы деревьев.

Относительная влажность воздуха в утренние часы выше в междурядьях север-юг, в полуденные – в междурядьях запад – восток. Таким образом, по мнению автора необходимо учитывать не только направление горизонталей в целях удобства последующих механизированных уходов и в борьбе с поверхностным стоком и эрозией почв, но и направлении север-юг в целях лучшего светового питания и микроклимата для лиственницы и как следствие – для лучшего её роста.

По мнению А.Д. Янушко (1962), эдафический ареал, в котором лиственница растет быстрее местных пород – сосны и ели, чрезвычайно узок и охватывает лишь следующие типы леса – кисличник, зеленоможно-кисличный и снытевый. Это ограничивает возможности значительного расширения культур лиственницы в лесном хозяйстве и требует тщательного подбора лесокультурных площадей для выращивания этой древесной породы.

5.2 Типы лесных культур лиственницы

На основе многолетнего опыта В.П. Тимофеевым (1977) предложен ряд типов лесных культур лиственницы, приведенных ниже.

Лиственница с елью и липой (лиственницы 25% (1250 шт на 1 га), ели 50% (2500 шт на 1 га) и липы мелколистной 25% (1250 шт на 1 га). Схема смешения следующая

Лц – Лп – Лц – Лп
Е – Е – Е – Е

Лп - Лц - Лп - Лц

Посадка рядовая, расстояние между рядами лиственницы с липой 4м. В рядах лиственница чередуется с липой через 1м, расстояние между лиственницами 2м. Между рядами лиственницы с липой на расстоянии 2м высаживается ель через 1м в ряду. Расстояние между елью в ряду может быть уменьшено или увеличено.

Этот же тип смешения автор предлагает при расстоянии между рядами лиственницы с липой 5м, тогда лиственницы и липы на 1 га будет по 1000 шт, ели – 2000 шт, а общее – 4000 шт.

Лиственница с елью. По сведению автора это самый распространенный и успешно применяемый тип лесных культур в подзоне смешанных лесов

Лц - Е - Лц - Е

Е - Лц - Е - Лц

При этом расстояние между рядами составило 2м, а в ряду между растениями – 1,5 м и между лиственницей 3м. Всего на 1 га лиственницы 1650 шт и столько же ели.

По сообщению автора в Смоленской области применялись различные варианты этой схемы: 540 шт. лиственницы и 2620 шт ели по схеме :

Лц - Е - Лц - Е - Лц

Е - Е - Е - Е - Е

Е - Е - Е - Е - Е

Лц - Е - Лц - Е - Лц

В количестве 850 шт. лиственницы и 1700 шт ели по схеме

Лц - Е - Е - Лц - Е - Е - Лц

Лц - Е - Е - Лц - Е - Е - Лц

В количестве 560 шт. лиственницы и 3640 шт. ели по схеме:

Лц - Е - Е - Лц - Е - Е - Лц

Е - Е - Е - Е - Е - Е - Е

Е - Е - Е - Е - Е - Е - Е

Лц - Е - Е - Лц - Е - Е - Лц

В количестве 1080 шт. лиственницы и 5400 шт. ели по схеме:

Лц - Е - Лц - Е

Е - Е - Е - Е

Лц - Е - Лц - Е

Лиственница с липой. Лиственницы 50% (1090 шт) и липы мелколистной столько же по схеме:

Лц - Лц - Лц - Лц

Лп - Лп - Лп - Лп

Лц - Лц - Лц - Лц

Расстояние между рядами лиственницы 3м, между рядами лиственницы и липы – 1,5м. Преимущество этого типа посадок заключается в том, что лиственница при редком размещении быстро расцветает и насаждение не требует лесоводственных уходов до 20-25 лет.

По сведениям В.Ф. Решетникова (2005) в Лапичском лесничестве в 2004 г. созданы опытные культуры лиственницы европейской по различным схемам:

1. Чистые культуры при ширине междурядий 4 м:

расстояние в ряду 1,5 м (1665 шт/га)

расстояние в ряду 3м (833 шт/га)

расстояние в ряду 2м (1250 шт/га)

расстояние в ряду 1м (2500 шт/га)

2. Смешанные культуры с елью по схеме:

Лц - Е - Лц - Е

Е - Лц - Е - Лц

Между рядами – 4м, в ряду между лиственницами 3 м, между лиственницей и елью – 1,5 м. 832 шт/га лиственницы и 832 шт/га ели. Посадка осуществлена однолетними саженцами вручную, в борозды, нарезанные плугом ПКЛ.

Х. Эйзенрейх (1959) также считает, что лиственницу европейскую легче смешивать с сосной, чем с елью и к таким смешанным насаждениям легче применять лесокультурные меры. По его мнению обе древесные породы хорошо развиваются на мощных свежих легко суглинистых почвах. Вначале (до 30 лет) лиственница немного обгоняет в росте сосну. На самых свежих почвах это её преимущество сохраняется на долгое время. Чрезмерному росту вставей сосны автор рекомендует противодействовать своевременной их обрезкой.

Относительно смешанных насаждений лиственницы и ели автор отмечает, что иногда ель приходится вырубать в возрасте жердняков, так как она может угнетать лиственницу кронами с боков.

Ряд авторов (А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко, 1978; А. Малинаускас, 2003) указывают на влияние схемы размещения посадочных мест на рост и развитие деревьев и древостоя, структуру полога, процесс самоизреживания и продуктивность культур. На основании исследований А. Малинаускас (2003) установил, что в начальной стадии роста культуры с квадратным и прямоугольным размещением посадочных мест мало различаются по продуктивности. В дальнейшем благодаря более быстрому росту более крупных, чем средние, деревьев культуры с прямоугольным размещением могут стать более продуктивными. Влияние схемы посадки на рост и развитие культур кончается, когда равномерное распределение деревьев становится равномерно-случайным.

Указания по лесовосстановлению в Польше (стр.80) рекомендуют высаживать на 1 га 1,5-2 тыс. сеянцев (саженцев) лиственницы. При этом форма смешения для лиственницы предлагается группами, мелкими куртинами и куртинами.

Многие лесоводы считают, что выращивание смешанных культур лиственницы требует большого лесоводственного опыта и хорошей интуиции. Это вполне подтверждает опыт выращивания смешанных насаждений с участием лиственницы в Беларуси (А.Д. Янушко, 1962). Неудачи в

6 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО И ОБМЕН ОПЫТОМ В ОБЛАСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТВЕННОЙ

Наряду с успехами по введению лиственной в лесные культуры лесоводы весьма часто сталкивались с неожиданными неудачами в этом деле. Именно это обстоятельство привело к всестороннему изучению этой породы в насаждениях естественного происхождения и в культурах. Эти исследования продолжаются до настоящего времени и их результаты очень часто бывают противоречивыми. В 1933 году в Германии Лесным обществом был созван специальный съезд по вопросу культуры лиственной, на котором были подведены итоги работы по введению лиственной в лесные культуры, а также обсуждены результаты научных исследований.

Изучение лиственной в б. Советском Союзе носило разносторонний характер и тесно увязывалось с запросами практики. Большое внимание уделялось комплексному изучению экологических и лесоводственных свойств лиственной. Внимание исследователей было сконцентрировано на скрещивании многих видов и испытании их гибридов (А.В. Альбенский, Н.В. Дылис, А.С. Яблоков, Р.Ф. Кудашова, С.С. Пятницкий, В.Н. Сукачев), подведении итогов интродукции (А.В. Альбенский, Д.Д. Арцыбашев, Н.К. Вехов, С.Д. Георгиевский, М.К. Гладышевский, Б.В. Гроздов, А.В. Гурский, Е.А. Данилов, И.Н. Елагин, О.Г. Каппер, В.В. Мойренинский, Н.С. Нестеров, П.С. Погребняк, Н.А. Пономарев, С.А. Самофал, В.Н. Штурм, Г.Р. Эйтинген, А.С. Яблоков), изучении изменчивости (В.Н. Васильев, Н.В. Дылис, Б.П. Колесников, В.Л. Комаров, Н.О. Кузнецова, В.Н. Сукачев, И.К. Шишкин), динамики и границ ареала (А.П. Ильинский, И.М. Крашениников, Н.И. Кузнецов, Ю.Д. Цинзерлинг), физико-технических свойств древесины (А.Б. Жуков, М.А. Курбатов, А.В. Немков, Л.М. Перелыгин, В.П. Тимофеев, М.А. Филиппов, А.С. Яблоков), семеношении. Ранее широкой пропагандой культуры лиственной сибирской в европейской части России занимались И. Грачев, В. Грешнер, И. Евсеев, Б. Ковалев, П. Левицкий, В. Маркграф, М. Ткаченко, Д. Товстомле, Ф. Тюрмер, Р. Шредер. Сложившиеся в 1930-1950 гг. в ряде НИИ и ВУЗах лесного профиля по инициативе В.Н. Сукачева, А.В. Альбенского, Б.В. Гроздова, Б.П. Колесникова, В.П. Тимофеева и А.С. Яблокова экспериментально - методические центры по изучению и использованию генетических ресурсов лиственной особенно успешно функционировали в период непосредственной активной деятельности этих выдающихся ученых-энтузиастов.

С 1950-х годов география научных работ, круг исследователей, численность решаемых вопросов и используемых методов значительно увеличились. Больше внимания было уделено изучению внутривидовой изменчивости, гибридизации, биологии цветения и семеношения, закладки географических культур и коллекций клонов, формированию ПЛСУ и ЛСП, выделению плюсовых деревьев и насаждений, а также семенных заказников и

генетических резерватов. Все это способствовало уточнению статуса отдельных видов, разработке лесосеменного районирования, ряда региональных программ селекции лиственной, а также получению ценного исходного материала для сортового выведения.

В дальнейшем многие крупные начинания и заделы по интродукции, селекции и гибридизации лиственной в этих центрах, не будучи элементами обязательных долговременных государственных или региональных программ, оказались незавершенными, а объекты – потерявшими ценность или даже утраченными (из-за отсутствия охраны, ухода, детальной документации и надлежащей преемственности).

В Беларуси лиственную изучали С.Д. Георгиевский (1931, 1950); Н.Д. Нестерович (1950, 1955, 1959); А.И. Савченко (1951); Н.Н. Дилендик (1954, 1960); Н.И. Федоров (1955, 1957, 1958); А.Д. Янушко (1960, 1962); В.И. Саутин (1959); Н.В. Шкутко (1966, 1967, 1970); П.Н. Райко (1969); А.Т. Федорук (1972, 1985). Анализ работ белорусских ученых показывает, что исследованиями были охвачены преимущественно насаждения лиственной, находящиеся в хорошем состоянии, характеризующиеся интенсивным ростом и высокой продуктивностью. Мало внимания уделялось низкопродуктивным насаждениям, не анализировались причины такой продуктивности и гибели. В последующие годы научные работы по лиственной были полностью прекращены. На наш взгляд причиной тому стал неудавшийся эксперимент по внедрению в лесные культуры в условиях Беларуси лиственной сибирской.

Работы зарубежных ученых касались в основном лиственной европейской. Причина ее хорошего или плохого роста рассматривались часто односторонне, с направлением внимания на какой-либо один фактор или явление. По данным Б.В. Гроздова (1952) Мюнх, Брюгер и др. писали о преимущественном значении для лиственной расового происхождения; Чермак о преимущественном значении климатических факторов; Баден, Ланг, Шаффер, Альберт – о значении почвенно-грунтовых факторов. Много противоречивых соображений было высказано по вопросу о требовательности лиственной к почве. Такой подход приводил к пестроте и противоречивости выводов, так как не учитывали, что в природе все явления органически связаны друг с другом, зависят друг от друга и обуславливают друг друга.

Наметившийся спад интереса к разведению лиственной в России и Беларуси особенно обозначился на фоне резкого повышения интереса к лиственной во многих странах бореальной зоны. Об этом свидетельствует проведение конференций по лиственной в Германии (5-12 сентября 1992 г), в США (5-9 октября 1992 г), в Швеции (31 июля – 4 августа 1995 г), в России (1-5 сентября 1998 г), во Франции (16-21 сентября 2002 г).

На этих форумах подведены итоги и намечены планы реализации ряда национальных программ. Обращено особое внимание на перспективы изучения эволюции лиственной и структуры ее популяций с привлечением высокоинформативных генетических маркеров, сделан акцент на важность интенсификации работ по гибридизации и селекции, вегетативному размножению, созданию испытательных культур разного рода, целевых

плантаций и насаждений для удовлетворения многообразных запросов народного хозяйства различных государств мира, а также на необходимость сохранения генетического фонда видов *Larix*.

В целях координации работ по лиственнице в составе JUFRO была создана рабочая группа WR S2-02-07.

В 1990-х годах по инициативе ряда ученых и научных организаций Скандинавии был предложен Международный проект для уточнения таксономии и дифференциации лиственниц Евразии. Он предусматривал изучение генотипической структуры популяций лиственницы в Западных, Центральных и Восточных Альпах, Татрах и Карпатах (на территории Франции, Швейцарии, Австрии, Словакии и Польши), а также в 17 регионах России. Согласно проекту в центральной Европе в исследования вовлекаются *Larix decidua*, а в России – четыре главных вида: *L. Sukaczewii*, *L. sibirica*, *L. gmelinii*, *L. cajanderi*, а также тесно связанные с *L. gmelinii* (по мнению авторов) *L. gmelinii* var *olgensis*, *L. gmelinii* var *kurilensis*, *L. gmelinii* var *japonica*.

По данным А.И. Ирошникова (2004) в порядке реализации проекта в определенных пунктах России в период с 1994 по 2000 г проведена заготовка семян, образцов древесины и хвои с 1005 деревьев в 45 насаждениях, а также смесь семян в 8 насаждениях.

В результате анализа 802-х образцов выявлена значительная их дифференциация по качеству семян и росту сеянцев в связи с происхождением (анализы проведены в Швеции). Предусматривается создание трех экспериментальных участков с потомствами из 16 регионов в Швеции, двух – в Норвегии, одного – на северо-западе России, а также проведения различных генетических экспериментов в Японии, Канаде, России. Наряду с разработкой вопросов таксономии, внутри- и межпопуляционной изменчивости ряда видов *Larix* и изучения взаимодействия «генотип-среда», а также качества древесины, названный международный проект направлен на выявление исходного материала, перспективного в странах Скандинавии.

Работа по дальнейшему изучению лиственницы в лесных культурах должна быть развернута и в Беларуси. Прежде всего, следует подвести итоги ранее заложенных опытных культур, а также продолжить работу по созданию собственной лесосеменной базы из видов и клонов, хорошо проявивших себя в Беларуси.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Альбенский А.В. Селскция древесных пород и семеноводство. М., -Л.-Гослесбумиздат - 1959.-308с.
2. Анкудинов А.М. Болсзни лиственницы и борьба с ними. Лесное х-во 1953, № 7 с 80-82.
3. Антипов В.Г., Гуняженко И.В. Определитель древесных растений.- Мн.: Вышэйшая школа, 1994.-486с.
4. Арнольбик В.М. Фитопатологическая характеристика лесных культур хвойных пород Прилуцкого лесного заказника Минского лесхоза.// Экология и защита леса. Взаимодействие компонентов лесных экосистем: межвуз. сб. науч. тр. -Л., 1985- С. 43-48.
5. Бартоп Л. Хранение семян и их долговечность. М., 1964-240 с.
6. Баченко А.А. Качество семян перестойных деревьев лиственницы сибирской. Сб. «Лиственница», Красноярск, 1964, стр. 148-153.
7. Белоус В.И. Клоновая семенная плантация лиственницы европейской. Лесное хозяйство, 1972.-№ 2- С. 57-59.
8. Беляев А.Б. Отбор плюсовых деревьев и выращивание материала для создания лесосеменных плантаций из интродуцентов. // Лесная интродукция: сб. науч. тр. ЦМИЛГиС – Воронеж, 1983,-С.79-88.
9. Бородина Н.А. Полиплоидия в интродукции древесных растений. М., Наука 1982 176 с.
10. Бирюков В.И. К вопросу о биологических формах лиственницы сибирской и их лесосеменном значении. Сб. «Лиственница» Красноярск, 1964, стр. 71-74
11. Бобров Е.Г. История систематики лиственницы» Л. Наука, 1972, 96с.
12. Бродович Т.М. Опыт внедрения псевдотсуги зеленой в западных областях БССР. Лесное хозяйство, 1955 № 6.
13. Булыгин Н.Е. Дендрология. М., Агропромиздат - 1985, 280 с.
14. Букштынов А.Д., Грошев Б.И., Крылов Г.В. Леса (Природа мира). М.: Мысль, 1981.-316с.
15. Ванин А.И. Дендрология. М.-Л. Гослесбумиздат.-1960-248с.
16. Гельман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. Мн., Наука и техника, 1982-328с.
17. Гиргидов Д.Я. Культуры лиственницы европейской в северо-западных областях СССР Лесное х-во 1951 № 5, стр. 21-25.
18. Гиргидов Д.Я. Интродукция древесных пород на северо-западе СССР М Гослесбумиздат, 1955 48с.
19. Гроздов Б.В. Дендрология – М Гослесбумиздат, 1952.-436с.
20. Грибков В.З. Опыт предпосевной обработки семян лиственницы микроэлементами Лесное х-во 1960 № 7 стр. 32-34, «Лесное х-во» 1962 № 11 стр. 36-39.
21. Гунчак М.С. , Яцик Р.М., Андрушнів Ю.Е. Дугласія зелена в Україні. Івано – Франківськ. 1998.

22. Дементьев П.И. Семенные участки лиственницы, Лесное хозяйство 1950 № 6.
23. Дерюжин Р.И. Лесокультурное значение внутривидовой изменчивости лиственницы. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы М., 1958г. стр.359-370.
24. Дилендик Н.Н. К организации лесосеменных баз в насаждениях хозяйственно ценных экзотов Белоруссии // Известия АН БССР.-1955.- №6. – С.149-157.
25. Дилендик Н.Н. Разведение лиственницы в Белоруссии // Сб. науч. работ БелНИИЛХ. Вып.12. – Мн.: АСХН БССР, 1958.-С.172-177.
26. Дилендик Н.Н. Культуры лиственницы европейской с сосной веймутовой // Бюллетень НТИ БелНИИЛХ. Вып.4-Мн.: АСХН БССР, 1960. С.24-27. Дылис Н.В. Лиственница. М.: 1961.
27. Дылис Н.В. Лиственница. М.: 1961.
28. Дылис Н.В. О самоопылении и разносе пыльцы у лиственниц.// Докл. АН СССР т.1X, № 4, 1948.
29. Заборовский Е.П. Плоды и семена древесных и кустарниковых пород. М., Гослесбумизда - 1962 – 304с.
30. Иванов В. Фауна из лиственницы М.//Лесная промышленность 1973 № 56.
31. Иванов Е.П. Интродуцированные хвойные древесные породы в БССР и их народнохозяйственное значение Мн, АН БССР, 1954.
32. Ирошников А.И. Лиственницы России. М., 2004-182с.
33. Каппер О.Г. Хвойные породы. М., Л.-Гослесбумиздат, 1954.-С.116-261.
34. Киселев В., Еловичева Я., Матюшевская Е., Яротов А. Лиственница европейская в климатических условиях Беларуси //Лесное и охотничье хозяйство.-2003.-№ 2.-с. 8-11.
35. Крюссман Г. Хвойные породы. М., Лесная промышленность - 1986.260с.
36. Лесная энциклопедия, Т 1,2. М.: Советская энциклопедия, 1986. -С.13-20.
37. Малинаускас А. Влияние размещения посадочных мест на рост и продуктивность культур хвойных пород. //Лесоведение 2003 г. № 6 с.49-57.
38. Маслова Р.В. Заповедные семидесятилетние культуры лиственницы в Смоленской области. //Сб. «Лиственница», Красноярск, 1973 стр. 52-58.
39. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР, Рига Звайгзне, -1967г-208с.
40. Медведсва А.А. Динамика сезонного роста лиственницы сибирской. //Сб. «Лиственница», 1968г, стр. 105-109.
41. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М., Наука - 1980-64с.
42. Новиков А.Л. Определитель деревьев и кустарников в безлистном состоянии. Киев, 1959-316с.
43. Надеждин В.В. Влияние географического происхождения семян лиственницы на её рост. М., Наука 1971, 131 с.

44. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М., Наука , 1973-280с.
45. Нестерович Н.Д., Чекалинская Н.И. Шишки и семена хвойных пород Белорусской ССР. Мн., 1963 Изд. АН БССР, 124 с.
46. Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы развития их в Белорусской ССР. Мн., 1955-384с.
47. Никитин К.Е. Лиственница на Украине. Киев, Урожай 1966.
48. Никончук В.Н. Семеношение лиственницы Сукачева и европейской в культуре //ИЛ АН СССР Брянск, 1957.
49. Никончук В.Н. Семенные участки лиственницы. //Сб. «Лиственница» Красноярск, 1964 стр. 154-166.
50. Новиков А.Л. Определитель хвойных деревьев и кустарников. Мн., Высшая школа, 1967-255с.
51. Ногаев В.М. Связь семенной продуктивности с морфологическими особенностями деревьев лиственницы европейской, Сукачева и сибирской на постоянных лесосеменных участках М., 1972.
52. Лиственница в Эстонии //Лесное хозяйство, 1964 № 2 ст.26-28.
53. Патаповіч Д.М. Прадукцыйнасць дрэўастаяў інтрадуктаваных дрэвавых відаў у Прылуцкім лясным заказніку //Сб. Селекція генетычныя рэсурсы і захаванне генофонда лесных дрэвавых раслін (Вавіловскія чытання) Выпуск 59. Гомель, 2003. С.289-290.
54. Переход В.И., Юркевич И.Д., Смоляк Л.П. Организация лесосеменных участков, Мн.: Госиздат БССР, 1955.
55. Пиргас Д.М. Научные основы разведения и селекции псевдотсуги в Латвийской ССР. //Автореф. дис. на соиск. ученой степени д-ра с.-х. наук. М., 1977.
56. Полякова Л.П. Влияние лиственницы европейской на кислотность почв в условиях елово-грабовой дубравы //Тез.докл.сессии науч.совета Жорновской ЛОС по итогам работ и обмену опытом – Мн.: БелНИИЛХ, 1964-с. 49-50.
57. Пономарев Н.А. Лиственницы СССР. М., Гослестехиздат, 1984, 248стр.
58. Проект лесосеменной плантации лиственницы польской в Приморском лесхозе Калининградской области Белгипролес, Мн., - 2000, 188с.
59. Райко П.Н. Исследование фитоценозов лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), интродуцированной в Белоруссии: //Автореф.дисс.канд.биол.наук.-Гомель, 1969-28с.
60. Райко П.Н. О разведении лиственницы в БССР //Вестн АН БССР. Серия биол.наук.-1969.-№ 1.-С.38-41.
61. Савченко А.И. Рост лиственницы европейской в лесах БССР // Лесное хозяйство.-1950.-№ 6.-С.70-72.
62. Савченко А.И. Рост лиственницы европейской в лесах БССР // Сборник работ по лесному хозяйству БелНИИЛХ. Вып.Х1.-Мн.: Госиздат БССР, 1951.-С.94-107.

63. Салиньш С.Х. Опыт интродукции хозяйственно ценных древесных пород в Латвийской ССР. //Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы М., 1958г. стр.359-370.

64. Салиньш С.Х. Лиственница в Латвии. //Исследования о природе древесных пород. Рига, изд. А.М. Латвии 1964. стр.41-81.

65. Салиньш С.Х. Опыт разведения лиственницы в Латвийской ССР. //Сб. «Лиственница» Красноярск, 1964, стр.201-207.

66. Саутин В.И. Агротехника выращивания в лесах Белоруссии культур лиственницы сибирской. //Сборник научных работ Института лесного хозяйства Мн., 1960 стр. 25-29.

67. Сероглазова Л.М. Псевдотсуга в культурах Беларуси, ее развитие и сезонный рост. //Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд.с.-х. наук. Мн.,1973.

68. Сироткин Ю.Д., А.Н. Проходский. Лесные культуры. Мн., Вышэйшая школа, 1988.

69. Сукачев В.Н. К теории развития лиственницы. //Лесное дело. М.-Л., 1924 С.12-14.

70. Тимофеев В.П. Лесные культуры лиственницы.-М.: Лесная промышленность,1977.-216 с.

71. Тимофеев В.П. Влияние горизонтальной и вертикальной структуры на продуктивность насаждений // Сб. Выращивание высокопродуктивных лесов. Мн., Урожай - 1963 С.15-31.

72. Тимофеев В.П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов.-М.:1961.

73. Тимофеев В.П. Строение высокопродуктивных лесных насаждений. //Сб. Вопросы лесоведения и лесоводства,1960,С.78-94.

74. Тимофеев В.П. Природа и насаждения Лесной опытной дачи ТСХА за 100 лет. М., Лесная промышленность 1965. 168 с.

75. Тимофеев В.П. Выращивание лиственницы. //Внедрение лиственницы в лесные культуры М., Лесная промышленность, 1968 С.18-64.

76. Тимофеев В.П. Влияние географического происхождения семян на рост лиственницы в культурах //Лесоведение,1969 № 3 С.17-29.

77. Тимофеев В.П. Опыт организации постоянных лесосеменных участков лиственницы //Известия ТСХА,1970 № 5 С.145-157.

78. Трибушевский Ф.Б. Лесовосстановительные работы в Гослесфонде БССР за годы Советской власти. Мн,1957.

79. Углянец А.В. Сравнительная продуктивность лесных культур некоторых интродуцированных и местных древесных растений в условиях БССР. //Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд.с.-х. наук. Мн.,1989

80. Федорук А.Т. Садово-парковое искусство Белоруссии.-Мн.: Урадайд,1989.-148с.

81. Федорук А.Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии. -Мн.// Изд. БГУ,1972.-192с.

82. Федорук А.Т. Древесные растения садов и парков Белоруссии.-Мн.: Наука и техника,1980-298с.

83. Харитонович Ф.Н. Рост 20-летних культур сосны, ели и лиственницы на протяжении вегетационного периода в условиях лесной зоны //Ст.науч.работ БелНИИЛХ. Вып.13.-Мн.: АСХН БССР,1960.-С.10-24.

84. Холявко В.С. Лесные быстрорастущие экзоты. М., Лесная промышленность, 1981

85. Шафранская В.Н. Грибные болезни лиственницы. //Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы М.,1958.-стр.451-459.

86. Шкутко Н.В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное значение.-Мн.: Наука и техника, 1970.-270с.

87. Шкутко Н.В. Интродукция хвойных в Белорусской ССР. //Успехи интродукции растений. М,1973 С.141-157.

88. Шляхта Я.М. Роль дендропарков при интродукции хвойных лесобразователей.//Сб. Научных трудов ИЛ НАНБ. Вып.46.-Гомель,1997.-С.108-111.

89. Штукин С.С. Влияние широкополосной раскорчевки вырубki на рост ели обыкновенной, лиственницы польской и псевдотсуги // Лесхоз. информация.-1993.-№ 10.-С.28-29.

90. Штукин С.С. Ускоренное выращивание сосны, ели и лиственницы на лесных плантациях. М.:ИООО Право и экономика, 2004.-242с.

91. Штукин С.С., Казловская Л.И. Технологические аспекты выращивания лиственницы в Беларуси. //Лесное и охотничье хозяйство,2004.-№ 1.-С. 23-25.

92. Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко. Быстрорастущие древесные породы. М.,1962,373с.

93. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Разведение быстрорастущих древесных пород. М., Лесная промышленность, 1982

94. Янушко А.Д. Лиственница в лесах БССР и перспективы её разведения. //Автореф. Дисс... канд. С.-х.наук.-Рига,1962.-21с.

95. Янушко А.Д. Ход роста культур лиственницы в БССР.//Сб.науч.работ БЛТИ, вып. ХП, серия Лесное хозяйство. -Мн.: БЛТИ,1959.-С.62-68.

96. Янушко А.Д. Условия произрастания и продуктивность культур лиственницы европейской.//Сб. ботанич. работ, вып.П.-Мн.: АН БССР,1960.

97. Янушко А.Д. Грибные заболевания культур лиственницы в Беларуси.//Ботаника, исследования, вып. V, 1963.-С. 218-223.

98. Янушко А.Д. , Захаров В.К. Ход роста и товарность культур лиственницы в БССР.// Лесной журнал, № 5, 1957.-С.46-49.

99. Янушко А.Д., Забелло К.Л. Влияние культур сосны и лиственницы на плодородие дерново-подзолистых почв на мощном песчаватом суглинке // Лесоведение и лесное хозяйство, вып.2.-Мин.: Вышэйшая школа,1969.-С.36-40.

100. Янушко А.Д. Условия произрастания и продуктивность культур лиственницы европейской (L. decidua Mull) в БССР. //Сборник ботанических работ. Мн., 1960,стр. 145-154.

101. Яблоков А.К. Культуры лиственницы и уход за насажд. М. Гослесбуиздат, 1934.

102. Янкаускас М.А. Лиственница в Литве.// Сб. 1956.

103. Яхонтов И.А., Кругликов Г.Г., Лубяко М.Н., Червяков П.Д. Методы промышленной культуры новых быстрорастущих и технически ценных пород в БССР. // Результаты научно-исследовательских работ Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства. Издание БелНИИЛХ, Гомель, 1940, стр. 56-58

103. Bialobok S., Srodon A., Boratynski A., Heynowicz A., Oleksyn J., Chalupka W., Kosinski G., Fober H., Siszra B., Olaczek R., Meynartowicz Z., Grrywacz A., Szmidt A., Surminski J. Modrzewie. Warczawa – Poznan, 1986.-606 s

104. Chylarecki H. Modrzewie w Polsce. Warszawa, 2000.- 148s.

105. Kowalczyk J., Matras J., Wyniki daswiadczenia proveniencyinego z modrzewiem europeiskim (Larix decidua Mill.) «Sylvan»., - 1999 № 3 60s.

106. Lesna regionalizacja dla nasion i sadzonek w Polsce. Poznan, 1997, 112 s.

107. Program zachowania lesnych zasobow genowych; hodowli selekcyinei drzew lesnych w Polsce na lata 1991-2010. Warszawa 2000 – 80s.

108. Zaleski A. Porownanie metod termicznego; mechanicznego wyluszczenia nasion modrzewia europeiskiego (Larix decidua Mill). Prace instytutu babawezego lesnictwa, Seria A. № 2. 937-2003-17s.

109. Zasady hodowli lasu. Warszawa, 2003 160s.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Наличие маточников лиственницы европейской и лиственницы польской на территории Республики Беларусь
(по литературным данным)

Местонахождение объекта		Источники информации (по литературным данным)		Характеристика объекта
1		2		3
Брестская область				
1. Парк д. Вольна Барановичского района		ЭПБ т 1 стр. 486	Единичные деревья лиственницы европейской	
2. Парк д. Ястембель Барановичского района		[2], стр. 191	Лиственница европейская, растущая «кустом»	
3. Парк д. Верхнее Чернихово Барановичского района		[2], стр. 224	Лиственница европейская в пейзажном парке	
4. Парк д. Скоки Брестского района		ЭПБ , т 4, стр. 523	Единичные деревья лиственницы европейской	
5. Парк д. Старые Пески Березовского района		[1], стр. 78, ЭПБ т4 стр. 593	Защитные посадки из лиственницы европейской (39 экзempl., рост не удовлетворительный)	
6. Парк г. Береза		ЭПБ т 1 стр. 378	Единичные деревья и группы лиственницы европейской, сибирской японской	
7. Парк д. Волчин Каменецкого района		[1], стр. 16	Единичные деревья лиственницы европейской	
8. Парк д. Высокое Каменецкого района		[1], стр. 79, [2],	По краю террасы единичные деревья лиственницы европейской, небольшие группы лиственницы европейской вдоль главной аллеи	
9. Парк д. Яцковичи Каменецкого района		[2],	Единичные деревья лиственницы европейской	

1	2	3
10. Парк д. Гремачье Каменецкого района	[4], стр. 62, [2],	Два крупных дерева лиственницы европейской
11. Парк д. Верховичи Каменецкого района	[5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
12. Парк д. Совейки Ляховичского района	[1], стр. 95, ЭПБ т 4, стр. 424, [3], стр. 62	Групповая посадка лиственницы европейской
13. Парк д. Вошковцы Ляховичского района	[2], стр.	Величественные экземпляры лиственницы европейской
14. Парк д. Дубой Пинского района	[1], стр. 17, ЭПБ т 2, стр. 224	Два дерева лиственницы европейской
15. Парк д. Поречье Пинского района	[3], стр. 63	Лесные культуры, площадь 1 га. Аллея лиственницы Кампфера
16. Парк д. Чахец Пружанского района	[2] ^а , стр. 420	Насаждение лиственницы польской, заложено в 1835-1837 год саженцами из семян посева 1830-1831 года, которые были завезены из Циравской лесной дачи (Латвия)
17. Парк п. Интернациональный (Линово) Пружанского района	[2]	9 лиственниц польских высотой до 30 м.
18. Парк п. Маньковичи Столинского района	[1], стр. 97, ЭПБ т 5, стр. 9, Будыко Н.С.	В древостое лиственница европейская
Витебская область		
1. Парк д. Низголово Бешенковичского района	[1], стр. 103 ЭПБ, т 2 стр. 168 (Антипов В.Г.)	Групповая и аллеяная посадка лиственницы европейской
	[3], стр. 62, [2], стр. , [4], стр. 156	

1	2	3
2. Парк д. Добрыгоры (Соломенка) Бешенковичского района	[3], стр. 62, [4], стр. 156, ЭПБ, т.2, стр. 152	Групповая и аллеяная посадка лиственницы европейской
3. Парк г. Бешенковичи	ЭПБ, т 1, стр. 291, [5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
4. Парк д. Видзы Ловчинские Браславского района	[3], стр. 62, [2], [4], стр. 156	Деревья лиственницы европейской (17 экземпляров) образуют большую овальную группу. На поляне вдоль склона – плотное насаждение лиственницы европейской и дуба черешчатого
5. Парк д. Бельмонты (Ахремовцы) Браславского района	[1], стр. 45, [3], стр. 62, [4], стр. 156	Групповая посадка лиственницы европейской разного возраста и лиственницы сибирской
6. Парк д. Освея Верхнедвинского района	ЭПБ, т 1, стр. 140 (Федорук А.Т.)	Единичные деревья лиственницы европейской и сибирской
7. Д. Псуя, Глубокского района	[1], стр. 136, ЭПБ, т 4., стр. 296 (Федорук А.Т.)	Рядовая посадка лиственницы европейской
8. Парк д. Залесье Глубокского района	[2], стр. 168	Опытные культуры лиственницы европейской
9. Парк д. Станиславо Дубровенского района	ЭПБ, т 4, стр. 587	Единичные деревья лиственницы европейской
10. Парк д. Высокое Оршанского района	ЭПБ, т 1, стр. 509	Единичные деревья лиственницы европейской
11. Парк д. Межево Оршанского района	[1], стр. 125, [4], стр. 122	Однорядная посадка лиственницы европейской, отдельные деревья лиственницы европейской, 2 лиственницы польские в аллее вдоль сада
12. Парк д. Козечки Оршанского района	[4], стр. 156, стр. 114	Массив лиственницы европейской

1	2	3
13. Парк д. Бабиничи Оршанского района	[4], стр. 156	Аллеяная посадка лиственницы европейской
14. Парк д. Юрьево Оршанского района	[3], стр. 63	Аллеяная посадка лиственницы европейской
15. Парк д. Лынтупы Поставского района	[1], стр. 89, ЭПБ, т. 3, стр. 226	Единичные деревья лиственницы европейской
16. Парк д. Воронаево Поставского района	ЭПБ, т. 1, стр. 414	Единичные деревья лиственницы европейской
17. Парк д. Рацево Толочинский район	ЭПБ, т. 4, стр. 372 (Федорук А.Т.), [4], стр. 156	Групповая посадка лиственницы европейской
18. Парк д. Забайкал Толочинского района	[4], стр. 156	Групповая посадка лиственницы европейской
19. Парк д. Озерцы Толочинского района	[5], стр. 13	Групповая посадка лиственницы европейской
20. Парк д. Городец Шарковщинского района	ЭПБ, т. 1, стр. 557	Групповая посадка лиственницы европейской
27. Парк д. Юзефово Шарковщинского района	[2], стр. 229	В композициях с экзотами лиственница европейская
28. Парк д. Михалево Шумилинского района	[2], стр. 32, [3], стр. 64	Групповая посадка лиственницы европейской
Гомельская область		
1. Парк п. Красный Берег Жлобинского района	ЭПБ, т. 5, стр. 354, [4], стр. 157, [3], стр. 62	Групповая посадка лиственницы европейской
2. Парк д. Сутков Лоевского района	ЭПБ, т. 5, стр. 42	Единичные деревья лиственницы европейской

1	2	3
3. Парк д. Савыгалов Мозырского района	[2], стр. 187, [4], стр. 157	В защитной полосе с южной стороны, а также в виде небольших групп, солитеров, лиственница европейская
4. Парк д. Головицы Наровлянского района	ЭПБ, т. 1, стр. 547, [3], стр. 63	Единичные деревья лиственницы европейской
5. Парк д. Дорошевичи (п. Славинск) Петриковского района	[2], стр. 132, [3], стр. 63	В обсадке лиственница европейская
6. Парк д. Кистени Рогачевского района	[2], стр. 140	Солитеры лиственницы европейской, польской
7. Парк г. Хойники	ЭПБ, т. 5, стр. 256, (Федорук А.Т.)	Единичные деревья лиственницы европейской и японской
Гродненская область		
1. Парк д. Старый Дворец Берестовицкого района	ЭПБ, т. 4, стр. 591	Единичные деревья лиственницы польской
2. Парк «Краски» Волковысского района	ЭПБ, т. 3, стр.	
3. Волковысский лесхоз, Росское л-во, кв. , выд.	[3], стр. 62	Рядовая и групповая посадка лиственницы европейской
4. Парк д. Россъ Волковысского района	[4], стр. 157	Одельные деревья лиственницы европейской
5. Парк «Больтеники» Вороновского района	[2], стр. 120	Одельные деревья лиственницы европейской
6. Парк д. Мировщина Дятловского района	[1], стр. 88, ЭПБ, т. 1, стр. 227 (Сычева А.В.)	Групповая посадка лиственницы европейской с лжетсугой Мензиса, лиственницей Кампфера
7. Парк д. Лаздуны Ивьевского района	[4], стр. 114	Единичные деревья лиственницы европейской и польской
	ЭПБ, т. 3, стр. 125	На партере отдельные деревья лиственницы европейской

1	2	3
8. Парк п. Мир Кореличского района	[1], стр. 76, [3], стр. 62, ЭПБ, т. 3, стр. 390	Единичные деревья лиственницы европейской и лиственницы сибирской
9. Парк д. Обрино Кореличского района	[4], стр. 157 [2], стр. 213	Насаждение лиственницы европейской, площадью 1, 25 га на восточной окраине усадьбы. Размещение 4,5х4,5
10. Парк д. Любча Новогрудский район	[2], стр. 59	Единичные деревья лиственницы европейской и лиственницы сибирской.
11. Парк д. Вселоб Новогрудский район	[4], стр. 114	Вдоль деревни лиственница европейская.
12. Парк г. Новогрудок	[1], стр. 99	Единичные деревья лиственницы европейской
13. Парк «Щорсы» Новогрудского района	[1], стр. 111	Единичные деревья лиственницы европейской
14. Парк г.п. Свислочь	[1], стр. 15, ЭПБ, т. 4, стр. 468 (Федорук А.Т.)	Единичные деревья лиственницы американской, европейской, сибирской, курильской
15. Парк «Вердомичи» Свислочского района	[1], стр. 93, ЭПБ, т. 1, стр. 437	Единичные деревья лиственницы европейской и польской
16. Д. Большая Свентига Свислочского района	[4], стр. 157	Придорожная посадка лиственницы европейской
17. Парк п. Альбертин Слонимского района	[4], стр. 157 ЭПБ, т. 1, стр. 76	Групповая посадка лиственницы европейской
18. Парк д. Новодевятковичи Слонимского района	[2], стр. 94	Единичные деревья лиственницы европейской
19. Парк д. Б. Мажейково Щучинского района	ЭПБ, т. 1, стр. 518	Единичные деревья лиственницы европейской

1	2	3
20. Парк д. Головичполье Щучинского района	ЭПБ, т. 1, стр. 537	Единичные деревья лиственницы европейской
21. Парк д. Гурнофель Щучинского района	ЭПБ, т. 2, стр. 146 [2], стр. 231	Единичные деревья лиственницы европейской
22. Парк д. Руткевичи Щучинского района	ЭПБ, т. 4, стр. 384	Единичные деревья лиственницы польской
Минская область		
1. Парк д. Стайки Вилейский район	[2 ^а], стр. 122	Групповая посадка лиственницы европейской
2. Парк д. Остоковичи Вилейский район	[2], стр. 110 [2 ^а], стр. 133	Две плотные группы лиственницы европейской (5-9 деревьев в группе)
3. Парк д. Вязынь, Вилейский район	[2 ^а], стр. 211	Массив лиственницы европейской, заложеной в 1870 году (высота 25-34 м, диаметр 26-48 см. Сохранилось 77 деревьев).
4. Парк д. Любань Вилейского района	[2 ^а], стр. 351	В парке сохранилось четыре лиственницы европейских
5. Парк д. Ободовцы Вилейский район	[2 ^а], стр. 354	Лиственница европейская на партере
6. Усадьба Одровонж Воложинского района	[2 ^а], стр. 317	Сажены лиственницы европейской использовались при создании парка в Вишневской усадьбе
7. Парк д. Станьково Держинского района	[4], стр. 114	Деревья лиственницы европейской в возрасте более 100 лет
8. Парк д. Бобовня Копыльского района	[2], стр. 87	Единичные деревья лиственницы европейской
9. Парк д. Мокраны Копыльского района	[2], стр. 32	Групповая посадка лиственницы европейской

1	2	3
10. Парк д. Тимковичи Копыльского района	[5], стр. 13	Единичные деревья европейской лиственницы
11. Парк д. Дунаево, Копыльского района	[2], стр. 225	Единичные деревья европейской лиственницы
12. Парк д. Малые Бесяды Логойского района	[3], стр. 61 [2], стр. 32	Аллеяная посадка лиственницы из 114 деревьев
13. Парк д. Яхимовщина Молодечненского района	[2 ^б], стр. 226	Единичные деревья европейской лиственницы
13. ^а Парк д. Малиновщина Молодечненского района	Нестерович Н. Д.	Единичные деревья европейской лиственницы
14. Парк д. Репихово Ляховичского района	[5], стр. 13	Единичные деревья европейской лиственницы
15. Парк д. Мякота Молодечненского района	[2 ^б], стр. 305	В парадной части усадьбы лиственница европейская
16. Парк «Прилуки» Минского района	[2], стр. 68	Единичные деревья лиственницы европейской на партере
17. Ботанический сад НАНБ	[4], стр. 122	Лиственница польская, европейская
18. Парк д. Городилово Минского района	[2 ^б], стр. 89	Единичные деревья лиственницы европейской
19. Парк «Игнатичи» (д. Калинино) Минского района	[2 ^б], стр. 324	На газоне перед домом три лиственницы европейских
20. Парк «Лошица» (г. Минска)	[2 ^б], стр. 332	Группа хвойных интродуцентов в пойме р. Лошица (лиственница сибирская, лиственница европейская, сосна веймутова)
21. Парк д. Пятевщина Минского района	[2 ^б], стр. 366	Единичные деревья лиственницы европейской

1	2	3
22. Д. Будслав Мядельского района	[2 ^б], стр. 122 [2], стр. 175	Большая группа сосны с единичными деревьями лиственницы европейской и тополя
23. Парк к.п. Нарочь Мядельского района	[2 ^б], стр. 297	Лиственница европейская в обсадке старого парка
24. Парк г.п. Мядель (Ст. Мядель)	[5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
25. Парк д. Ольшешка Мядельского района	[5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
26. Парк д. Комарово Мядельского района	[5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
27. Парк Несвижского дворцово-паркового комплекса	[4], стр. 123 [2 ^б], стр. 394	Единичные деревья лиственницы европейской и польской
28. Парк д. Великая Липа Несвижского района	[2], стр. 228	Солитеры лиственницы европейской
29. Парк д. Городий Несвижского района	[2 ^б], стр. 203	Единичные деревья лиственницы польской
30. Парк г.п. Пуховичи	[5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
31. Парк г.п. Марына Горка Пуховичского района	[5], стр. 13	Единичные деревья лиственницы европейской
32. Парк д. Дукора Пуховичского района	[2], стр. 104	Две группы лиственницы европейской посаженные треугольником
33. Парк д. Погост Солигорского района	[3], стр. 63	Единичные деревья лиственницы европейской
34. Усадьба Засулье Столбцовского района	[2 ^б], стр. 308	Во дворе усадьбы семь лиственниц европейских
35. Парк д. Рованичи Червенского района	[2], стр. 159	Два дерева лиственницы польской по оси центральной перспективы

1	2	3
36. Наднеман, Узденского района	[3], стр. 63	Групповая посадка лиственницы европейской
Могилевская область		
1. Парк д. Грудыновка Быховского района	ЭПБ, т 2, стр. 132 (Антипов В.Г.), [2], стр. 164	Массив лиственницы европейской с бузиной красной в подлеске
2. Парк д. Жиличи Кировского района	[1], стр. 116 ЭПБ, т 1, стр. 298	Единичные деревья лиственницы европейской
3. Парк д. Немки Кировского района	[3], стр. 62	Массив лиственницы европейской площадью 1 га.
4. Д. Жорновка Осиповичский район	[4], стр. 122	Лиственница польская в лесных посадках
5. Парк д. Березовка, Шкловского района	ЭПБ, т 1, стр. 378 [2], стр. 182	Групповая посадка лиственницы европейской, сибирской
6. Парк г. Шклова	[1], стр. 100 ЭПБ, т 5, стр. 377	Единичные деревья лиственницы европейской

Примечания:

ЭПБ- Энциклопедия природы Беларуси, том 1-5, Мн., 1986

1. Антипов В.Г. Парки Беларуси. Мн., 1975
2. Федарук А.Т. Садово-парковое искусство Беларуси. Мн., 1989
- 2^а Федорук А.Т. Старинные усадьбы Брешины. Мн., 2004
- 2^б Федорук А.Т. Старинные усадьбы Минского края. Мн., 2000
3. Федорук А.Т. Древесные растения садов и парков Беларуси. Мн., 1980
4. Шкутко Н.В. Хвойные экзоты Беларуси и их хозяйственное значение. Мн., 1970
5. Рекомендации по организации семенной базы экзотов в лесхозах БССР. Мн., 1969

Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
РУП «Белгипролес»
Научно-техническая информация в лесном хозяйстве
Выпуск № 1-2

Лиственница в Беларуси

Подписано в печать 2.03.2006 г. Формат 60х84/16.
Печать офсетная. Гарнитура Таймс. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 5,58. Тираж 1200. Заказ 577.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика
в типографии РУП «Минсктиппроект»
220123, г. Минск, ул. В. Хоружей, 13/61.
ЛП № 02330/0133165 от 29.03.2004 г.