

630x  
M17

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 630\*228.7

**МАКСЮТЕНКО**  
Людмила Ивановна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ  
ПО СОЗДАНИЮ И ВЫРАЩИВАНИЮ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР  
ЛИСТВЕННИЦЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*LARIX DECIDUA MILL.*)  
В ПОДЗОНЕ ШИРОКОЛИСТВЕННО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

по специальности 06.03.01 – лесные культуры, селекция, семеноводство

Минск 2008

Работа выполнена на кафедре лесоводства УО «Белорусский государственный технологический университет»

Научный руководитель

**Штукин Сергей Сергеевич,**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства, УО «Белорусский государственный технологический университет»

Официальные оппоненты:

**Ермаков Виктор Евсеевич,**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, УО «Белорусский государственный технологический университет»;

**Шараг Егор Игнатьевич,**

кандидат сельскохозяйственных наук, специалист по лесному хозяйству проектов ПРООН

Оппонирующая организация:

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

Защита диссертации состоится 24 апреля 2008 года в 11.00 на заседании Совета по защите диссертаций Д. 02.08.05 в УО «Белорусский государственный технологический университет» по адресу 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, зал заседаний ученого Совета, ауд. 240, корпус 4, тел.: (8-017) 227-52-70; факс: (+375-17) 227-62-17; e-mail: forinst@server.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный технологический университет»

Автореферат разослан « 24 » марта 2008 г.

Ученый секретарь Совета

по защите диссертаций

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Машковский В.П.

## ВВЕДЕНИЕ

Лиственница европейская и особенно ее подвид лиственница польская отличаются быстрым ростом, высокими техническими качествами древесины, почвозащитными и водоохранными свойствами, устойчивостью против болезней и повреждений насекомыми. Запасы ее древостоев в возрасте спелости достигают 1500 м<sup>3</sup>/га. По физико-химическим свойствам и стойкости против гниения древесина лиственницы приближается к дубу. В последние годы внимание к лиственнице усилилось в связи с периодическим массовым усыханием ели и очевидной необходимостью хотя бы частичной замены ее другими более устойчивыми видами. Не случайно в области селекционного семеноводства Беларуси в первую очередь предусматривается создание лесосеменных плантаций лиственницы европейской и польской, а в 2005 году Министерством лесного хозяйства нашей страны поставлена задача увеличения площади насаждений этой породы в 50 и более раз.

Однако накопленный опыт выращивания лиственницы в Беларуси нельзя считать позитивным. Так, в послевоенные годы было создано около 9,8 тыс. га лесных культур лиственницы, к настоящему времени сохранилось всего 370 га насаждений, да и то абсолютное большинство (280 га) в составе с другими породами и только 90 га в насаждениях, где лиственница является преобладающим видом. Поэтому совершенствование системы лесокультурных и лесоводственных мероприятий по созданию и выращиванию лесных культур лиственницы европейской и особенно ее подвида лиственницы польской является актуальной проблемой.

В работе впервые исследовано влияние лесных культур лиственницы, созданных на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубках, на плодородие лесных почв, установлены причины массовой гибели лесных культур этой породы, выявлены особенности роста древостоев на раскорчеванных и нераскорчеванных вырубках, проведена оценка видового разнообразия лиственничных насаждений и интенсивности депонирования в них углерода, разработана система мероприятий по созданию и выращиванию высокопродуктивных и устойчивых культур лиственницы и определена их экономическая эффективность.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

*Связь работы с крупными научными программами (проектами), тематика.* Тема диссертации соответствует приоритетному направлению фундаментальных и прикладных исследований Республики Беларусь «Исследование биологической устойчивости и продуктивности ели европейской при ускоренном выращивании балансовой и крупномерной древесины на лесных плантациях», ФФ 24–033 от 03.05.2004 г.; № госрегистрации 20042462, а также «Разработка экологически ориентированных систем лесовыращивания», ГБ 1/3–02 от 02.01.2002 г.

1  
1079 ар.

**БІБЛІЯТЭКА**  
Беларускага дзяржаўнага  
тэхналагічнага ўніверсітэта

Работа выполнена в рамках конкурсного гранта для аспирантов, финансируемого Министерством образования Республики Беларусь по теме «Исследование продуктивности древостоев и биологического разнообразия культурфитоценозов лиственницы польской, созданных на еловых вырубках», ГП 25-046 от 03.01.2005 г.; № госрегистрации 2005821, а также в рамках хозяйственного договора «Совершенствование и внедрение технологий ускоренного выращивания сосны, ели и лиственницы в Березинском лесхозе», ХД 24-068 от 14.10.2004 г.; № госрегистрации 200563.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – разработка научно обоснованной системы лесокультурных и лесоводственных мероприятий, направленных на создание и выращивание высокопродуктивных и устойчивых насаждений лиственницы европейской в подзоне широколиственно-еловых лесов Беларуси.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- 1) изучить видовой состав живого напочвенного покрова в лесных культурах лиственницы и выявить основные причины их массовой гибели;
- 2) выявить особенности роста древостоев лиственницы на раскорчеванных и нераскорчеванных вырубках;
- 3) провести оценку видового разнообразия и интенсивности поглощения углерода в лиственничных насаждениях;
- 4) разработать систему лесокультурных и лесоводственных мероприятий по созданию и выращиванию плантационных лесных культур лиственницы и определить их экономическую эффективность.

Объектом исследования являлись искусственные насаждения лиственницы европейской, а также опытные плантационные лесные культуры лиственницы польской, созданные на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубках, произрастающие в подзоне широколиственно-еловых лесов Беларуси, не имеющие аналогов в нашей стране. Большое внимание уделялось изучению приживаемости 1–2-летних лесных культур лиственницы в Молодечненском лесхозе с целью установления причин низкой сохранности этой породы.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

– закономерности изменения видового разнообразия травянистой растительности в лесных культурах лиственницы и ее влияние на приживаемость лесных культур;

– способ повышения сохранности лиственницы к 17-летнему возрасту в 3,5 раза, а также увеличения массы крупных, средних, мелких корней в почве в 2,4, 8,8 и 1,2 раза соответственно, путем применения широкополосной корчевки пней на вырубке в условиях ельника орлякового ( $C_2$ );

– закономерности роста лесных культур лиственницы на раскорчеванных вырубках, где показатели их запаса в 17-летнем возрасте превышают контрольные данные (ели) в 1,9 раза, среднего объема ствола – в 3 раза;

– система лесокультурных и лесоводственных мероприятий, включающая подготовку площади и обработку почвы, густоту посадки лесных культур, схему смещения пород, селекционное изрживание ели в 10–12-летнем возрасте и полную вырубку ели на балансы в 25–30-летнем возрасте при высокой сохранности лиственницы, что обеспечивает к возрасту главной рубки увеличение продуктивности древостоев лиственницы по сравнению с сосной и елью в 1,4–1,6 раза, а также экономической эффективности лесовыращивания в 2 раза.

**Личный вклад соискателя.** Работы выполнялись лично автором в процессе аспирантской подготовки в БГТУ. Автору принадлежит анализ литературных источников, разработка программы и методики исследования, сбор полевого материала, его обработка и анализ, изучение закономерностей и внедрение результатов разработки системы лесокультурных и лесоводственных мероприятий в производство.

**Апробация результатов диссертации.** Основные положения диссертации и полученные результаты обсуждались на Международной научно-практической конференции «Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие» (Минск, 2002 г.); VIII Республиканской научно-технической конференции студентов и аспирантов (Минск, 2003 г.); 68-й научно-технической конференции (г. Минск, 2004 г.); IX Республиканской научной конференции студентов и аспирантов Республики Беларусь НИРС–2004 (Гродно, 2004 г.); Международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке – 2004» (Минск, 2004); IX Республиканской научной конференции студентов и аспирантов Республики Беларусь НИРС–2005 (г. Минск, 2006 г.)

**Опубликованность результатов.** По материалам диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 6 статей в научных изданиях, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь, 1 статья в зарубежном издании и 10 в других изданиях. Общий объем опубликованных материалов составляет 2,7 авторского листа.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, основной части, представленной пятью главами, заключения, списка использованных источников и приложений. Содержит 93 страницы машинописного текста, 30 таблиц, 19 рисунков. Список использованных библиографических источников включает 176 наименований, в том числе 13 – на иностранных языках.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Биология и экология искусственных насаждений лиственницы европейской

В главе приведен анализ источников литературы по вопросам происхождения, распространения и дендрологических особенностей лиственницы европейской (польской), дано описание экологических условий произрастания лиственницы, ее биологических особенностей роста и развития, а также обобщен опыт выращивания лиственницы европейской в природных условиях Беларуси. Отмечено, что большой вклад в изучение данных вопросов внесли такие отечественные и зарубежные ученые как: В.П. Тимофеев, Н.В. Шкутко, А.Д. Янушко, А.Т. Федорук, И.С. Мелехов, И.Д. Юркевич, В.Е. Ермаков, М.Д. Мерзленко, Н.Д. Нестерович, В.И. Парфенов, С.С. Штукин, А.И. Савченко, В.Ф. Багинский, Н.К. Крук, Е.И. Шараг, А.К. Пальченко, В.Ф. Решетников, Е.П. Иванов, Л.В. Роос, А.С. Исаев, Л.А. Кайрюкштис, П.С. Погребняк, Л.П. Смоляк, Н.В. Дылис, В.В. Уханов, И.И. Дроздов, А.М. Мауринь, Н.К. Вехов, R. Lang, Tyschkewicz Stanislaw Dr., Nertman Dr. и другие.

Подчеркивается, что согласно Лесному кодексу Республики Беларусь важнейшими целями воспроизводства лесов в нашей стране являются улучшение породного состава, увеличение продуктивности и средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических и других функций, обеспечение рационального использования земель государственного лесного фонда, сохранение генетического фонда и биологического разнообразия лесов. В связи с этим возникает необходимость более подробного изучения экологических свойств лиственницы, особенностей ее роста и развития, выявления причин массовой гибели ранее созданных лесных культур этой породы, а также совершенствования лесокультурных и лесоводственных мероприятий по созданию и выращиванию лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.) и, в особенности, ее подвиды лиственницы польской (*L. decidua* Mill. *subsr. Polonica* (Racib) Domin).

Отмечено, что в литературе нет данных об интенсивности депонирования углерода и влияния лиственницы на сохранение видового разнообразия формируемых культурфитоценозов, которые в настоящее время характеризуют важнейшие аспекты их экологической продуктивности. Особый интерес в современных условиях представляет совершенствование системы лесокультурных и лесоводственных мероприятий и оценка их экономической эффективности в подзоне широколиственно-еловых лесов, где выявлено наибольшее количество насаждений этой древесной породы и в конце 80-х годов были заложены опытные плантационные лесные культуры лиственницы польской на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубках.

При планировании эксперимента принимали во внимание ограниченное количество объектов исследования в условиях Беларуси, поэтому научное обоснование системы лесокультурных и лесоводственных мероприятий по выращиванию лиственницы осуществлялось в основном путем изучения результатов ранее поставленного эксперимента, а также путем исследования лесных культур лиственницы старших возрастов и вновь создаваемых производственных лесных культур. Проведенные исследования в опытных культурах охватывают изменения температуры воздуха и почвы под пологом древостоев лиственницы, почвенного плодородия, интенсивности зарастания травянистой растительностью, корнено насыщенности почвы, лесоводственно-таксационных характеристик насаждений лиственницы европейской и польской, а также экологической продуктивности, видового разнообразия и экономической эффективности выращивания этой породы.

Полевые исследования проводили в насаждениях лиственницы европейской старших возрастов ГЛХУ «Глубокский опытный лесхоз» и ГЛХУ «Оршанский опытный лесхоз», а также в 1–2-летних лесных культурах ГЛХУ «Молодечненский лесхоз». При проведении исследований в подзоне широколиственно-еловых лесов было заложено 14 постоянных пробных площадей для изучения лесоводственно-таксационных признаков древостоев и 35 временных пробных площадей для изучения приживаемости культур лиственницы и выявления интенсивности зарастания площадей травянистой растительностью. Особое внимание уделялось лесной плантации лиственницы польской, созданной на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубке на территории Двинской экспериментальной лесной базы НАН Беларуси. Эти насаждения были созданы весной 1989 г. на вырубке в кв. 1 Псуевского лесничества, где ранее произрастала ель (С<sub>2</sub>). Общая площадь опытного объекта – 2,4 га. Повторность вариантов опыта – двукратная. Насаждение создавалось селекционными 3-летними сеянцами лиственницы, выращенными в Латвии. Первый вариант: лесные культуры лиственницы польской, созданные на раскорчеванной широкими полосами вырубке. Ширина междурядий 4 м, расстояние между деревьями в ряду 3 м. Второй вариант – культуры лиственницы польской, созданные на нераскорчеванной вырубке с аналогичным размещением культивируемых древесных растений на площади. Контрольные лесные культуры были созданы трехлетними сеянцами ели европейской, выращенными в питомнике Глубокского опытного лесхоза. Размещение культивируемых растений на площади 1,5 × 4 м.

На пробных площадях изучали видовой состав, встречаемость, обилие, равномерность распределения живого напочвенного покрова. Для характеристики почвенно-грунтовых условий листовичных насаждений закладывали

почвенные разрезы. Отобранные почвенные образцы исследовали в лаборатории Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. На пробных площадях определяли корненасыщенность почвы по методу И.Н. Рахтеенко, Б.И. Якушева (1970) и А.Ф. Чмыря (1984) в верхних горизонтах почвы (25 см), где находится основная масса (75–85%) крупных и мелких корней.

Оценка углеродного запаса в древостоях лиственницы и ели проводилась на основе учета фитомассы древостоев разного возраста. Для определения запаса лесной фитомассы были рассчитаны объемно-конверсионные коэффициенты как выражение связи объемного запаса стволовой древесины ( $M$ , м<sup>3</sup>/га) с массой отдельных фракций фитомассы: древесина, ветви, корни, хвоя.

Оценку видового богатства живого напочвенного покрова вычисляли, используя сочетания чисел выявленных видов ( $S$ ) и общее число особей всех  $S$  видов ( $N$ ), которые положены в основу простых показателей видового разнообразия: индексов Маргалефа и Менхиника. Выравнивание и видовое богатство учитывали, используя индексы неоднородности: индекс Шеннона и индекс Симпсона. Степень биотопического разнообразия лесных участков находили путем суммирования баллов в «Карточке инвентаризации биотопического разнообразия».

Для получения экономической оценки предлагаемой системы лесокультурных и лесохозяйственных мероприятий использовали коэффициент эффективности, предложенный А.Д. Янушко (1963).

### **Изменение видового состава травянистой растительности и роста древостоев в лесных культурах лиственницы**

Увеличение освещенности под пологом насаждений лиственницы оказывает позитивное влияние на температуру воздуха и верхних горизонтов почвы. При увеличении освещенности температура воздуха увеличивается, как правило, на 2,0–2,5°, почвы на 1,0–1,5°. В целом температура почвы в древостоях лиственницы в июле месяце в дневное время близка к оптимальной (15–20°С) для нормального роста и развития корневых систем древесных растений, что положительно влияет на условия их минерального питания, а следовательно, и на рост и развитие насаждения в целом.

Благодаря ежегодной смене хвои лиственница оказывает влияние на плодородие почвы и формирование лесной подстилки, которая под пологом лиственничных древостоев отличается интенсивной степенью разложения. В целом лесная подстилка в лиственничных древостоях рыхлая и по степени разложения и плотности близка к лесной подстилке в березовых насаждениях. Наиболее мощный слой лесной подстилки образуется в 55-летнем смешанном насаждении лиственницы и ели – (7,2 ± 0,4) см. Наличие ели европейской в составе насаждения изменяет качество лесной подстилки, которая становится бо-



лее грубой и отличается низкой степенью разложения. В 15-летних культурах лиственницы польской, созданных на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубке средняя мощность лесной подстилки составляет  $(4,8 \pm 0,3)$  и  $(4,6 \pm 0,2)$  см соответственно. В смешанных насаждениях с участием ели мощность лесной подстилки достигает в среднем  $(5,4 \pm 0,3)$  см и ее качество ухудшается.

Под пологом еловых насаждений процент содержания гумуса ниже на 19%, чем под пологом лиственницы. Проведенные исследования в 15-летних культурах лиственницы польской показали, что на участках, где проводилась корчевка пней, химический состав почвы также существенно изменился. Гидролитическая кислотность почвы снизилась на 20%, а на участках, где корчевка пней не проводилась – на 27%. Существенно изменилось содержание в почве подвижных форм фосфора ( $P_2O_5$ ): на нераскорчеванной вырубке содержание этого элемента минерального питания растений в полтора раза выше, чем по данным исследований С.С. Штукина (1989) при создании опытных плантационных культур. Также установлено, что на участках, где проводилась корчевка пней, содержание фосфора увеличилось более чем в два раза.

С увеличением возраста и полноты древостоев наблюдается тенденция уменьшения встречаемости, проективного покрытия и видового состава живого напочвенного покрова. Уже в средневозрастных и приспевающих насаждениях лиственницы видовой состав напочвенного покрова обедняется, а его проективное покрытие снижается на 9–11%. На участках, где проводилась корчевка пней, густота древостоя более высокая и под полог насаждения попадает меньшее количество света, чем в контроле (нераскорчеванная вырубка). В результате в контроле отсутствует ежевика, а проективное покрытие и встречаемость растений из семейства злаковых (овсяница овечья *Festuca ovina*, белоус торчащий *Nardus stricta*, ежа сборная *Dactylis glomerata*) значительно ниже, чем на участках, где проведена корчевка пней. Весьма активно на улучшение светового режима реагирует малина, высота которой в варианте, где не проводилась корчевка пней, выше на 42%, встречаемость – на 10% и проективное покрытие почти в 2,5 раза.

Видовой состав и проективное покрытие живого напочвенного покрова существенно меняется с изменением состава насаждения. Участие в составе насаждения ели европейской (*Picea abies*), дуба черешчатого (*Quercus robur*) и ольхи серой (*Alnus incana*) обуславливает значительное снижение освещенности под пологом насаждения, что оказывает существенное влияние на видовой состав напочвенного покрова. В таких насаждениях встречается папоротник мужской (*Dryopteris filix-mas*), дудник лесной (*Angelica sylvestris*), вороний глаз обыкновенный (*Paris quadrifolia*), майник двулистный (*Maianthemum majalis*), перелеска высокородная (*Hepatica nobilis*). Следует также отметить появление

кислицы, как индикатора кислой почвы. К 87-летнему возрасту живой напочвенный покров в культурах лиственницы существенно трансформируется. Заметно снижается проективное покрытие и встречаемость злаковых растений. Следует отметить, что в чистых насаждениях лиственницы они встречаются только в местах более редкого стояния деревьев.

Нашими исследованиями установлено, что состав живого напочвенного покрова и его проективное покрытие в первые годы роста оказывает значительное влияние на приживаемость молодых растений, которая при несвоевременном проведении уходов и малейшем затенении высаженных растений снижается на 20–30% и более. В течение вегетационного периода проективное покрытие напочвенного покрова возрастает до 90%, а сохранность растений уменьшается до 60%. При этом в начале и середине лета живой напочвенный покров не оказывает существенного влияния на приживаемость лиственницы. Такое влияние проявляется к осени, когда усиливается конкурентное воздействие травянистой растительности на культивируемые растения. Это подтверждается полученными данными, которые свидетельствуют о появлении достоверной отрицательной корреляции между исследуемыми признаками в сентябре месяце ( $t_{p,r} = 4,36-4,85$  при  $t_{st05} = 4,3$ ).

Широкополосная раскорчевка вырубки способствует многократному увеличению массы корней лиственницы польской в верхних горизонтах почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Корненасыщенность почвы в насаждениях лиственницы польской и ели европейской

Варианты опыта / густота, шт./га	Масса сухих корней в одном монолите, г / % к контролю			Всего, г / % к контролю
	более 3 мм	1–3 мм	менее 1 мм	
Ель европейская (контроль) / 2567	8,6	4,4	1,9	14,9
Лиственница на раскорчеванной вырубке / 627	12,5 / +45,3	13,2 / +200	0,7 / -63,2	26,9 / +80,5
Лиственница на нераскорчеванной вырубке / 268	5,1 / -40,7	1,5 / -65,9	0,6 / -68,4	7,2 / -51,7

**Примечание:** Исследования проводились в июле 2003 г.

В первую очередь это связано с резким повышением сохранности светобивой лиственницы после проведения данного мероприятия. Так, средняя масса сухих корней в этом варианте опыта в 3,7 раза превышает данные, полученные на нераскорчеванной вырубке. Это свидетельствует об улучшении использования дре-

весными растениями элементов минерального питания на раскорчеванной площади, что оказывает позитивное влияние на общую продуктивность насаждений.

Проведенные исследования в древостоях лиственницы подтвердили, что этот вид отличается высокой продуктивностью и энергией роста уже в молодом возрасте. Об этом убедительно свидетельствуют результаты, полученные в 17-летних опытных плантационных культурах лиственницы польской (биологический возраст 20 лет), созданных на раскорчеванной и не раскорчеванной вырубках (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели роста плантационных культур лиственницы польской и ели европейской в возрасте 17 лет

№ п/п	Варианты опыта	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup>	Средние		Запас, м <sup>3</sup> /га	Средний объем ствола, м <sup>3</sup>
				диаметр, см	высота, м		
1	Ель (контроль)	2567	11,96	6,3	6,5	31	0,02
2	Лиственница на раскорчеванной вырубке	627	9,93	13,8	10,2	60	0,10
	% к контролю	-75,3	-17,0	+119,0	+56,9	+93,5	+400
3	Лиственница на нераскорчеванной вырубке	268	3,89	13,6	10,8	25	0,09
	% к контролю	-89,6	-67,5	+115,9	+66,2	-19,4	+350

Следует подчеркнуть, что лиственница польская по своим биометрическим показателям значительно превосходит ель. Ее запас на раскорчеванной вырубке в 1,9 раза превосходит этот показатель в культурах ели. Средний диаметр ствола у лиственницы выше на 35%, чем у ели, средняя высота – на 22%.

Средний же объем ствола у лиственницы на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубке превышает контрольный показатель в три раза. Примечательно то, что широкополосная корчевка вырубки на опытном объекте не оказала значительного негативного влияния на интенсивность роста лиственницы, хотя в первые годы произрастания древесных растений такое влияние было заметно (С.С. Штукин, 1998). Кроме насаждений в молодом возрасте, были исследованы чистые и смешанные древостои лиственницы европейской других возрастных групп. Все исследованные насаждения растут по I–I<sup>a</sup> классу бонитета и отличаются высокой продуктивностью. Так, установлено, что культуры лиственницы в ур. Псуя Двинской ЭЛБ уже в 55-летнем возрасте имеют запас стволовой древесины 570 м<sup>3</sup> на 1 га при полноте 1,0.

Насаждение произрастает на богатых почвах с гумусовым горизонтом мощностью 10 см. Весьма высоким запасом стволовой древесины (730 м<sup>3</sup>/га)

отличается также насаждение в возрасте 87 лет в Глубокском опытном лесхозе. Значительно хуже растет лиственница в смешанном насаждении с дубом, елью и ольхой серой (кв. 74 Глубокское лесничество), где ее запас в возрасте 47 лет составляет всего 114 м<sup>3</sup>/га. Явное увеличение продуктивности наблюдается в смешанном насаждении лиственницы и ели. Уже в возрасте 55 лет запас древостоя составляет 315 м<sup>3</sup>/га, в том числе лиственницы – 176 м<sup>3</sup>/га.

Установлено, что лиственница отличается высокой продуктивностью как в чистых, так и в смешанных насаждениях. Поэтому в подзоне широколиственно-еловых лесов следует создавать не только чистые, но и смешанные лесные культуры этой породы. Для смешения с лиственницей могут быть использованы сосна обыкновенная, ель европейская, клен остролистный, которые должны произрастать на расстоянии 1,5–2,0 м от лиственницы. Крупные, полнодревесные, хорошо очищенные от сучьев стволы формируются в тех случаях, когда кроны деревьев в насаждениях этой светолюбивой породы хорошо развиты и освещены, а стволы в нижней части и почва затенены подгоном.

Результаты статистического анализа распределения диаметров деревьев на пробных площадях показали, что наибольший коэффициент вариации наблюдается в 67-летнем насаждении и составляет 44%, наименьший – в возрасте 50 лет и составляет – 25%. Асимметрия ряда распределения во всех случаях положительная. Это означает, что график распределения диаметров смещен влево. Наиболее высокий показатель точности вычисления в насаждении лиственницы европейской 87-летнего возраста.

### **Оценка видового разнообразия и фитомассы в искусственных насаждениях лиственницы**

Биомасса ствола в лиственничных насаждениях превышает этот показатель в еловых насаждениях почти в два раза. Биомасса ветвей и корней лиственницы больше на 124,0 и 52,3% соответственно. В то же время у теневыносливой ели масса ассимиляционного аппарата превышает аналогичный показатель лиственницы на 9,4%. К 50 годам в древостоях лиственницы европейской накапливается 616,5 т/га органической массы, более трети ее сосредоточено в стволе. В дальнейшем интенсивность процессов накопления органического вещества снижается и к 87 годам прибавляется менее 150 т/га. В результате общий запас биомассы в насаждении достигает 758,1 т/га.

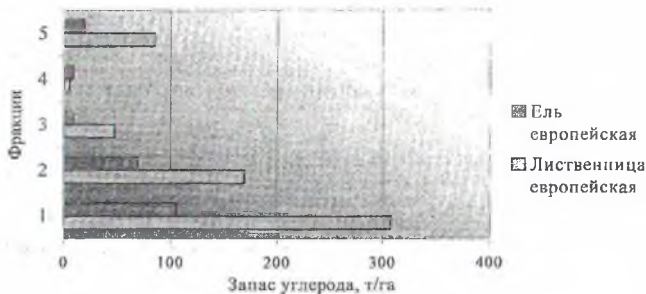
Запас углерода распределяется по фракциям аналогично распределению биомассы (таблица 3), различие которого с контролем составляет всего 10–20%. В 17-летних культурах ели европейской, для сравнения, запас углерода в стволе составляет всего 38%, а у лиственницы – 52%. Накопление запасов углерода в стволе лиственничных насаждений дает дополнительное преимущество при их использовании в качестве углероддепонирующих. Даже после рубки древо-

стоя, значительная часть накопленного углерода будет оставаться в устойчивой к разложению форме: древесине лиственницы, материалах и продуктах, изготовленных из нее, и тем самым будет увеличено время возвращения углерода в атмосферу.

Таблица 3 – Изменение запаса углерода в насаждениях лиственницы польской и ели европейской (т/га)

Порода (возраст, лет)	Фракция				
	Ствол	Ветви	Хвоя	Корни	Общий
Ель (17) (контроль)	2,9	1,2	1,3	2,1	7,5
Лиственница (17)	8,1	2,7	1,2	3,4	15,4
% к контролю	+179,3	+125,0	-7,6	+61,9	+105,3

К 50-летнему возрасту запас углерода в насаждении лиственницы европейской увеличивается более чем на 250 т (рисунок 1).



(1 – общий запас, 2 – ствол, 3 – ветви, 4 – хвоя, 5 – корни)

Рисунок 1 – Запас углерода в 50-летнем насаждении лиственницы европейской и ели европейской

К 87 годам в древостое запас углерода увеличивается уже менее интенсивно и достигает величины 378 т/га. Средний прирост запаса углерода для 50-летнего насаждения составил 6,2 т/(га.год), а для 87-летних – 4,4 т/(га.год). В стволах 50-летних культур лиственницы накапливается на 60% углерода больше, чем в аналогичных насаждениях ели. В 87-летних насаждениях этот показатель выше на 50%. Запас углерода в хвое лиственницы в 50-летнем древостое меньше на 35%, а в 87-летнем на 58%. Запас углерода в ветвях и корнях лиственницы также выше, чем в аналогичных еловых насаждениях.

Ажурность кроны лиственницы способствует формированию под пологом насаждений этой породы обильного живого напочвенного покрова, что позволяет определить численно видовое богатство посредством вычисления индексов видового богатства Маргалефа, Менхиника, Шеннона и Симпсона. Исходя из проведенных расчетов, индекс Маргалефа увеличивается с изменением возраста насаждения и в 87-летнем насаждении составляет 3,33 (в 15-летнем

насаждении – 2,13). То же можно сказать и об индексе Симпсона. Индекс Менхиника уменьшается к 50 годам насаждения, а к 87 годам достигает примерно такой же величины, как и в 15-летних насаждениях. Аналогичная тенденция характерна и для индекса Шеннона.

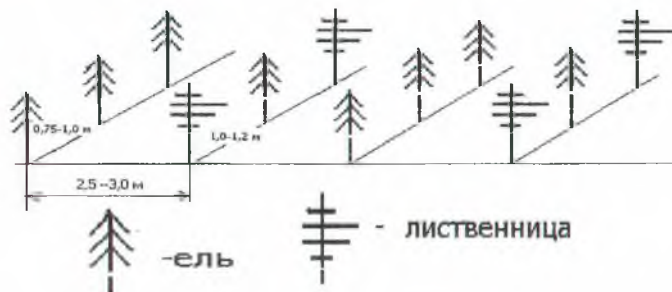
В результате проведенных исследований установлено, что более низкую степень видового разнообразия имеют 17-летние насаждения лиственницы польской и ели европейской. Исследуемые же чистые и особенно смешанные лиственничные насаждения в 47, 55 и 87 лет отличаются умеренно высокой степенью биоразнообразия. В целом экологическая продуктивность плантаций лиственницы европейской оценивается как «высокая», в то время как для усыхающих ельников – «низкая», а для здоровых – «средняя». Следовательно, создание лиственничных насаждений заметно повышает видовое разнообразие лесов Беларуси.

### **Система лесокультурных и лесоводственных мероприятий по выращиванию лиственницы в подзоне широколиственно-еловых лесов**

В результате проведенных исследований для подзоны широколиственно-еловых лесов нами разработана система лесокультурных и лесоводственных мероприятий по выращиванию лиственницы европейской и ее подвиды лиственницы польской. Эта схема предусматривает создание чистых и смешанных плантационных (целевых) лесных культур, ориентированных не только на ускоренное получение крупномерной древесины лиственницы, но и на дополнительное выращивание балансовой древесины ели и сосны. Основой этой системы являются четыре типа лесных культур, включающие ассортимент пород, схему смешения и размещение культивируемых растений на площади. Первый тип представляет собой чистые лесные плантации лиственницы на нераскорчеванной вырубке с размещением посадочных мест  $1,0 \times 3,5$  м. Такие плантации целесообразно создавать в кисличной серии типов леса с использованием сеянцев 2–3-летнего возраста (густота посадки 2860 растений на 1 га). Для сокращения сроков выращивания крупномерной древесины в 6–8 лет проводится изреживание древостоя до густоты 1,0–1,2 тыс., а в возрасте 15–20 лет – до густоты 400–600 стволов на 1 га. В течение выращивания насаждения до возраста рубки главного пользования проводятся мероприятия по уходу за лесом в соответствии с «Правилами рубок леса» (2004). Рубка главного пользования проводится в зависимости от группы лесов в 80–100 или 100–120 лет.

В орляковой серии типов леса с уровнем залегания грунтовых вод не менее 1,5–2,0 м весьма перспективно создание елово-лиственничных культур (рисунок 2). Густота посадки ели при этом составляет 2,7–3,7 тыс., лиственницы – 0,7–1,0 тыс. растений на 1 га. Применение такого размещения культивируемых древесных растений на площади обеспечивает весьма экономное (что очень важно)

использование дорогостоящего посадочного материала лиственницы желательнее с закрытой корневой системой, но требует дополнения плантаций (также ПМЗК) на протяжении 2–3 лет. При использовании данной технологической схемы следует учитывать, что лиственница должна расти свободно, поэтому при проведении рубок ухода к 7–10-летнему возрасту все древесные растения, произрастающие от нее на расстоянии не менее 1,5 м, должны быть полностью вырублены. В 15–20 лет вырубка конкурирующих древесных растений производится в радиусе 2,5 м. В 25–30-летнем возрасте в местах с достаточной сохранностью (300–500 стволов на 1 га) лиственницы ель полностью вырубается на балансы.



**Рисунок 2. Елово-лиственничные плантационные лесные культуры (С<sub>2</sub>)**

На старопахотных почвах целесообразно создание сосново-лиственничных лесных культур. Густота посадки сосны в них составляет 3,6–4,4 тыс. (2,5 × 1,0 м), лиственницы – 0,6–0,8 тыс. шт. на 1 га (3,5 × 4,0 м). При использовании такой технологической схемы выращивания лиственницы проводится ее дополнение ПМЗК на протяжении 2–3 лет, сосна в 8–10 лет изреживается до густоты 1,0–1,2 тыс. стволов на 1 га. При этом все древесные растения в радиусе не менее чем 1,5 м от лиственницы должны быть вырублены. В 20–25-летнем возрасте на участках с высокой сохранностью лиственницы сосна вырубается на балансы. В дальнейшем до возраста рубки проводятся рубки ухода в соответствии с действующими «Правилами рубок леса в Республике Беларусь».

При необходимости разработки горельников, бурелома или захламненных вырубок с количеством пней более 500 шт./га в кисличной серии типов леса (С<sub>2</sub>, Д<sub>2</sub>) целесообразно создавать смешанные культуры лиственницы с елью на раскорчеванной широкими полосами (13–15 м) вырубках, что обеспечивает оптимальные условия для механизированной посадки леса на них, резко повышает приживаемость и сохранность культивируемых растений, сокращает затраты на проведение агротехнических уходов и рубок ухода в молодняках, способствует формированию устойчивых и высокопродуктивных насаждений. При этом теневыносливую и требовательную к почве ель следует высаживать у вала, а свето-

любивую лиственницу – во втором ряду, что обеспечивает в этих условиях высокую сохранность и хороший рост в высоту обеих пород. Шаг посадки при создании таких плантаций составляет для ели 0,7–1,0 м, лиственницы 1,0–1,5 м, густота посадки ели – 1,2–2,2 тыс., лиственницы – 0,9–1,5 тыс. растений на 1 га. На раскорчеванных полосах не требуется проведение агротехнических уходов. В 10–12-летнем возрасте проводится селекционное изреживание ели до густоты 1,0–1,2 тыс. стволов на 1 га, в 25–30-летнем возрасте ель в местах с высокой сохранностью лиственницы полностью вырубается на балансы.

Расчеты показали, что применение разработанных нами типов лесных культур лиственницы и системы мероприятий по созданию и выращиванию этой древесной породы дает положительный экономический эффект, причем наиболее высокой экономической эффективностью отличается выращивание чистых лесных культур лиственницы (коэффициент эффективности 2,3) и смешанных лесных культур лиственницы и ели, созданных на нераскорчеванной вырубке (2,1). Создание же чистых лесных культур сосны и ели при расчетах оказалось менее рентабельным, что связано с меньшей продуктивностью этих насаждений, а главное с древесиной меньшей крупности, получаемой в них.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты диссертационной работы.

1. В условиях подзоны широколиственно-еловых лесов увеличение освещенности под пологом 15-летних культур лиственницы польской способствует повышению на 1–2 °С температуры воздуха и верхних горизонтов почвы. Благодаря ежегодной смене хвои под пологом лиственницы формируется рыхлая лесная подстилка, интенсивной степени разложения. Уже к 15-летнему возрасту в насаждениях лиственницы повышается плодородие почвы, в ней увеличивается содержание обменных оснований и фосфора, а кислотность почвы снижается на 27% [3, 15].

2. Основной причиной массовой гибели культур лиственницы является несвоевременное проведение агротехнических уходов, что негативно влияет на приживаемость лесных культур, которая уже в первые годы снижается на 20–30%. С увеличением возраста насаждения изменяется состав, полнота и сомкнутость живого напочвенного покрова, а также встречаемость и его проективное покрытие. Уже в средневозрастных и приспевающих насаждениях лиственницы видовой состав напочвенного покрова обедняется, а его проективное покрытие снижается на 9–11% [2, 5].

3. Позитивное влияние на сохранность культивируемых древесных растений, продуктивность древостоев и коренасыщенность почвы оказывает раскорчевка вырубки. В результате проведения этого мероприятия сохранность светолюбивой лиственницы повышается в 3,5 раза, масса крупных, средних и мелких корней в почве увеличивается соответственно в 2,4, 8,8 и 1,2 раза. Запас



древостоев лиственницы в 17-летнем возрасте превышает контрольные показатели (ели) в 1,9 раза, средний объем ствола – в 3 раза [1, 4, 6].

4. Подземная масса древостоя лиственницы составляет 21–28% от общей массы, ствол – 38–61%, ассимиляционный аппарат 2–9%. Запас углерода в процентном соотношении распределяется аналогично биомассе. На долю ствола приходится 52–61% его запаса. В 15-летних культурах ели европейской, для сравнения, запас углерода в стволе составляет всего 38%. Накопление запасов углерода в лиственничных насаждениях в пользу ствола свидетельствует о дополнительном преимуществе при их использовании для депонирования углерода. Даже после рубки древостоя значительная часть накопленного  $\text{CO}_2$  остается в устойчивой к разложению форме: древесине лиственницы, материалах и продуктах, изготовленных из нее, что способствует увеличению времени возвращения углерода в атмосферу. Наиболее интенсивное накопление  $\text{CO}_2$  наблюдается в 50-летних лиственничных насаждениях (более 300 т/га), при дальнейшем увеличении возраста насаждения интенсивность накопления углерода заметно снижается [12, 14].

5. Видовое богатство живого напочвенного покрова, установленное посредством вычисления индексов Маргалефа, Шеннона и Симпсона, численно возрастает с увеличением возраста насаждения. Индекс Менхиника уменьшается к 50 годам насаждения, а к 87 годам достигает примерно такой же величины, как и в 15-летних насаждениях, что свидетельствует о снижении видового богатства напочвенного покрова в спелых насаждениях. Аналогичная тенденция характерна и для индекса видового богатства Шеннона. Насаждения лиственницы польской и ели европейской в 15-летнем возрасте отличаются низкой степенью видового разнообразия, с увеличением возраста чистые и особенно смешанные насаждения характеризуются умеренно высокой степенью разнообразия. В целом экологическая продуктивность древостоев лиственницы нами оценивается как «высокая» [8, 11].

6. Система мероприятий, включающая подбор участков для создания лесных культур лиственницы, подготовку площади путем проведения широкополосной корчевки пней на вырубках и обработку почвы современными фрезами, использование семян лиственницы в возрасте 2–3 года, применение посадочного материала с закрытой корневой системой, посадку лесных культур с густотой 2,5–3,0 тыс. растений на 1 га в чистых культурах и с густотой 3,4–4,7 тыс. (в том числе лиственницы 0,7–1,0 тыс.) в смешанных, посадку теневыносливой и требовательной к плодородию почвы ели у вала с выкорчеванными во время широкополосной корчевки пнями, а светолюбивой лиственницы во втором ряду от вала, усиленное дополнение культур лиственницы в первые 2–3 года, селекционное изреживание ели в 10–12-летнем возрасте до густоты 0,8–1,0 тыс. стволов на 1 га и полная вырубка ее на балансы в 25–30-летнем возрасте при

высокой сохранности лиственницы, позволяет повысить экономическую эффективность лесовыращивания. При этом наибольший экономический эффект прогнозируется в чистых культурах лиственницы (коэффициент экономической эффективности 2,3). Создание смешанных культур лиственницы и ели, лиственницы и сосны, а также лиственницы и ели на раскорчеванной вырубке в соответствующих лесорастительных условиях также дает положительный экономический эффект (коэффициент равен соответственно 2,1, 0,63 и 1,14) [1, 4, 5, 12].

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

В подзоне дубово-темнохвойных (широколиственно-еловых) лесов Беларуси лиственницу европейскую следует культивировать в условиях сосняка орлякового, сосняка кисличного, ельника орлякового и частично ельника кисличного (С<sub>2</sub>, Д<sub>2</sub>). Исходя из наличия таких площадей объемы культивирования лиственницы европейской и особенно лиственницы польской целесообразно увеличить до 500–700 га в год, что составляет около 1,3% ежегодного объема лесокультурных работ, выполняемых в нашей стране. При создании лесных культур лиственницы в первые 2–3 года после посадки необходимо проведение тщательно дополнения культур и, главное, своевременных и качественных агротехнических и лесоводственных уходов.

С целью экономного использования дорогостоящего посадочного материала лесные культуры и лесные плантации лиственницы целесообразно создавать с пониженной до 1,0–3,0 тыс. растений на 1 га густотой посадки и желательным посадочным материалом с закрытой корневой системой, выращивание которого целесообразно проводить в Республиканском лесном селекционно-семеноводческом центре. Такой посадочный материал, несмотря на его дороговизну, в небольших количествах будет востребован многими лесхозами.

На базе опытных культур лиственницы польской в кв. 1 Псуевского лесничества Двинской ЭЛБ необходимо создать лесосеменную плантацию, а также использовать их для заготовки семян и черенков с целью выращивания посадочного материала для закладки лесосеменных плантаций в других геоботанических подзонах Беларуси.

Кроме технологических аспектов в решении проблемы повышения приживаемости и сохранности культур лиственницы, как и улучшения породного состава лесов Беларуси в целом, особенно важное значение имеет совершенствование организации лесокультурного производства, а также оценки качества, контроля качества и материального стимулирования работ.

Внедрение результатов исследования проведено в Борисовском опытном и Березинском лесхозах на общей площади 74,7 га.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ

### Публикации в научных изданиях согласно перечню ВАК

1. Штукин, С.С. Особенности роста и развития лиственницы европейской (польской) в условиях Белорусского Поозерья / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Природные ресурсы. – 2003. – № 4. – С. 12–19.

2. Штукин, С.С. Лиственница в Беларуси: технология выращивания / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Лесное и охотничье хозяйство. – 2004. – № 1. – С. 18–21.

3. Штукин, С.С. Экономическая эффективность выращивания лиственницы в лесах Беларуси / С.С. Штукин, П.В. Шалима, Л.И. Козловская // Лесное и охотничье хозяйство. – 2005. – № 3. – С. 21–25.

4. Штукин, С.С. Пути преодоления «селевого кризиса» / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Лесное и охотничье хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 18–22.

5. Козловская, Л.И. Экологические аспекты выращивания лиственницы в Беларуси // Л.И. Козловская, С.С. Штукин, А.Н. Никитин // Труды БГТУ. Сер. лесн. хоз-ва. – 2005. – Вып. XIII. – С. 128–131.

6. Штукин, С. Выращивание древесины как возобновляемого источника энергии / С. Штукин, Д. Подошвелев, Л. Козловская // Лесное и охотничье хозяйство. – 2007. – № 10. – С. 22–26.

### Публикации в других научных изданиях

7. Штукин, С.С. / Выращивание лиственницы польской в условиях Белорусского Поозерья / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие: тезисы докладов II Международной научной конференции, Минск, 2–4 декабря 2002 г.: в 2 ч. / БГТУ; редкол.: О.А. Атрощенко [и др.]. – Минск, 2002. – Ч. 1. – С. 148–151.

8. Козловская, Л.И. / Изменение корненасыщенности почвы в насаждениях лиственницы европейской (*Larix deciduae* Mill.) / Л.И. Козловская // НИРС–2003: тезисы докладов VIII Республиканской научно-технической конференции студентов и аспирантов, Минск, 9–10 декабря 2003 г.: в 3 ч. / БНТУ. – Минск, 2003. – Ч. 3. – С. 93–94.

9. Козловская, Л.И. Особенности роста *Larix decidua* Mill. в условиях Белорусского Поозерья / Л.И. Козловская // НИРС–2003: тезисы докладов VIII Республиканской научно-технической конференции студентов и аспирантов, Минск, 9–10 декабря 2003 г.: в 3 ч. / БНТУ. – Минск, 2003. – Ч. 3. – С. 92–93.

10. Штукин, С.С. Опыт выращивания культур лиственницы в Беларуси / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Лесохозяйственная информация. – 2004. – № 6. – С. 56–59.

1079 ар

**БІБЛІЯТЭКА**  
Беларускага дзяржаўнага  
тэхналагічнага ўніверсітэта

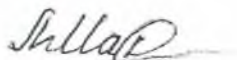
11. Штукин, С.С. Видовой состав живого напочвенного покрова в насаждениях лиственницы европейской (*Larix deciduae* Mill.) и лиственницы польской (*var. polonica*) / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Труды БГТУ. Сер. лесн. хоз-ва. – 2004. – Вып. XII. – С. 144–145.

12. Козловская, Л.И. Особенности роста лиственницы польской в условиях Белорусского Поозерья / Л.И. Козловская // НИРС–2004: тезисы докладов IX Республиканской научно-технической конференции студентов и аспирантов, Гродно, 26–27 мая 2004 г.: в 8 ч. / ГрГУ. – Гродно, 2004. – Ч. 2. – С. 213–214.

13. Козловская, Л.И. Лиственница европейская и лиственница польская в лесах Белорусского Поозерья / Л.И. Козловская // Молодежь в науке – 2004: труды молодых ученых Национальной Академии наук Беларуси, Минск, 8–13 ноября 2004 г.: в 3 ч. / НАНБ. Минск, 2004. – Ч. 1 – С. 216–219.

14. Штукин, С.С. Влияние лиственницы польской на плодородие почвы / С.С. Штукин, Л.И. Козловская // Труды БГТУ. Сер. лесн. хоз-ва. – 2004. – Вып. XII. – С. 140–141.

15. Козловская, Л.И. Изменение температурного режима под пологом насаждений лиственницы / Л.И. Козловская // НИРС–2005: тезисы докладов X Республиканской научно-технической конференции студентов и аспирантов, Минск, 12 февраля 2005 г.: в 3 ч. / БГУ. – Минск, 2005. – Ч. 3. – С. 326.



## РЕЗЮМЕ

Максютенко Людмила Ивановна

**Совершенствование системы мероприятий по созданию и выращиванию лесных культур лиственницы европейской (*Larix deciduae Mill.*) в подзоне широколиственно-еловых лесов Беларуси**

**Ключевые слова:** лиственница европейская, лиственница польская, лесные культуры, корчевка вырубki, продуктивность насаждений, лесовыращивание, биологическое разнообразие, экономическая эффективность.

**Цель исследования:** разработка научно-обоснованной системы лесокультурных и лесоводственных мероприятий, направленных на создание и выращивание высокопродуктивных и устойчивых насаждений лиственницы европейской и ее подвида лиственницы польской в подзоне широколиственно-еловых лесов Беларуси.

**Методы исследования и аппаратура.** В основу изучения особенностей роста и развития лесных культур лиственницы в подзоне широколиственно-еловых лесов Беларуси положен метод сравнительного анализа результатов исследования плодородия и корненасыщенности почвы, живого напочвенного покрова, роста древостоев на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубках, а также чистых и смешанных древостоев лиственницы польской и лиственницы европейской. Методы лесной таксации и лесной биометрии использовались для статистического анализа показателей роста искусственных насаждений.

**Полученные результаты и их новизна.** Разработана более совершенная система лесокультурных и лесоводственных мероприятий по выращиванию лиственницы европейской в подзоне широколиственно-еловых лесов Беларуси. Установлено, что создание чистых культур лиственницы и смешанных культур лиственницы и ели, лиственницы и сосны, а также лиственницы и ели на раскорчеванной и нераскорчеванной вырубках в сравнении с контрольными (еловыми и сосновыми) древостоями в соответствующих лесорастительных условиях дает более высокий экономический эффект.

**Степень использования.** Результаты исследования внедрены в Борисовском опытном и Березинском лесхозах на общей площади 74,7 га.

**Область применения.** Лесное хозяйство.

**Удасканаленне сістэмы мерапрыемстваў па стварэнні і вырошчванні культур лістоўніцы еўрапейскай (*Larix decidua Mill.*) у падзоне шыракаліста-яловых лясоў Беларусі**

**Ключавыя словы:** лістоўніца еўрапейская, лістоўніца польская, лясныя культуры, карчаванне высечкі, прадукцыйнасць насаджэнняў, лесавырошчванне, біялагічная разнастайнасць, эканамічная эфектыўнасць.

**Мэта даследавання:** распрацоўка навукова-абгрунтаванай сістэмы лесакультурных і лесаводчых мерапрыемстваў, накіраваных на стварэнне і вырошчванне высокапрадукцыйных і ўстойлівых насаджэнняў лістоўніцы еўрапейскай і яе падвіду лістоўніцы польскай у падзоне шыракаліста-яловых лясоў Беларусі.

**Метады даследавання і апаратура.** У аснову вывучэння асаблівасцяў росту і развіцця лясных культур лістоўніцы еўрапейскай і яе падвіду лістоўніцы польскай у падзоне шыракаліста-яловых лясоў Беларусі пакладзены метады параўнальнага аналізу вынікаў даследавання ўрадлівасці і караненасычанасці глебы, жывога наглебавага покрыва, росту дрэвастояў на раскарчаванай і нераскарчаванай высечках, а таксама чыстых і змешаных дрэвастояў лістоўніцы польскай і лістоўніцы еўрапейскай. Метады лясной таксацыі і лясной біяметрыі выкарыстоўваліся для статыстычнага аналізу паказчыкаў росту штучных насаджэнняў.

**Атрыманя вынікі і іх навізна.** Распрацавана больш дасканалая сістэма лесакультурных і лесаводчых мерапрыемстваў па вырошчванні лістоўніцы еўрапейскай у падзоне шыракаліста-яловых лясоў Беларусі. Устаноўлена, што стварэнне чыстых культур лістоўніцы і змешаных культур лістоўніцы і елкі, лістоўніцы і сасны, а таксама лістоўніцы і елкі на раскарчаванай і нераскарчаванай высечках у параўнанні з кантрольнымі (яловымі і сасновымі) дрэвастоямі ў адпаведных лесараслінных умовах дае больш высокі эканамічны эфект.

**Ступень выкарыстання.** Вынікі даследавання ўкаранены ў Барысаўскім доследным і ў Бярэзінскім лясах на агульнай плошчы 74,7 га.

**Вобласць выкарыстання.** Лясная гаспадарка.

## SUMMARY

Maksiutsenka Liudmila Ivanovna

### **Improvement of measures for creation and growth of cultures of European larch (*Larix decidua* Mill.) in the subzone of broad-leaved – spruce forests in Belarus**

**Key-words:** European larch, Polish larch, forest cultures, stumping of cutting, productivity of stands, forest cultivation, biological diversity, economic efficiency.

**Aim of the research:** development of a scientifically-grounded system of forestry and forest cultural measures aimed at creation and growth of highly productive and stable stands of the European larch and its subspecies of the Polish larch in the subzone of broad-leaved-spruce forests in Belarus.

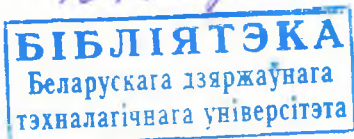
**Methods of the research and equipment.** The study of peculiarities of growth and development of forest cultures of the European larch and its subspecies in the subzone of broad-leaved-spruce forests in Belarus is based on the method of comparative analysis of the results obtained from investigation of fertility and root-saturation of soil, fresh ground vegetation, growth of stands on stump-free and stumped areas as well as pure and mixed stands of the Polish larch and the European larch. Methods of forest mensuration and forest biometrics were used for statistical analysis of indices of growth of artificial stands.

**The obtained results and their novelty.** A more perfect system of forestry and forest cultural measures for growth of the European larch in the subzone of broad-leaved-spruce forests in Belarus has been developed. It is proved that creation of pure cultures of the larch and mixed cultures of the larch and the spruce, that of the larch and the pine on stump-free and stumped areas in comparison with control (spruce and pine) stands in forest plant conditions gives a higher economic effect.

**Application.** The results of the research have been introduced at Borisov experimental forestry and Berezinskoye forestry on the total area of 74,7 ha.

**Application area.** Forestry.

1079 ар.



Научное издание

Максютенко Людмила Ивановна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ  
ПО СОЗДАНИЮ И ВЫРАЩИВАНИЮ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР  
ЛИСТВЕННОЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*LARIX DECIDUA MILL.*)  
В ПОДЗОНЕ ШИРОКОЛИСТВЕННО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук  
по специальности 06.03.01 – лесные культуры, селекция, семеноводство

Ответственный за выпуск Л.И. Максютенко

Подписано в печать 20.03.2008. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,3.  
Тираж 60 экз. Заказ № 118.

Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет».  
220006, Минск, Свердлова, 13.  
ЛИ № 0233/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006, Минск, Свердлова, 13а.  
ЛП № 02330/0056739 от 22.01.2004.