

630
Т85

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 630*232

Тупик
Павел Валерьевич

**РЕПРОДУКЦИЯ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ 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 лесных культур и почвоведения
УО «Белорусский государственный технологический университет»

Научный руководитель Якимов Николай Игнатьевич, заведующий кафедрой лесных культур и почвоведения УО «Белорусский государственный технологический университет», доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

Официальные оппоненты: Штукин Сергей Сергеевич, профессор кафедры лесоводства УО «Белорусский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук;

Майсеенок Анатолий Петрович, преподаватель УО «Голоцкий государственный лесной техникум», кандидат сельскохозяйственных наук

Оппонирующая организация ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

Защита диссертации состоится 22 декабря 2008 г. в 14 часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 02.08.05 в УО «Белорусский государственный технологический университет» по адресу: 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а; тел.: (8-017) 226-14-32; факс: (8-017) 227-62-17; e-mail: root@bstu.unibel.by

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

Автореферат разослан 21 ноября 2008 года

Ученый секретарь Совета
по защите диссертаций
канд. с.-х. наук, доцент

В.П. Машковский

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Выращиванию хвойных интродуцентов в лесах Беларуси в настоящее время уделяется большое внимание. Особую актуальность данная проблема получила с началом массового усыхания еловых насаждений, в результате чего появилась необходимость в восстановлении площадей, ранее находившихся под усохшими ельниками. Кроме того, необходимость интродукции усиливается еще и в связи с увеличением антропогенной нагрузки на местные лесобразующие породы, а также тем, что некоторые экзоты обладают более высокими физико-механическими свойствами древесины, более высокой продуктивностью насаждений и большей эстетической ценностью по отношению к местным видам. Стратегическим планом развития лесного хозяйства Беларуси к 2015 г. предусматривается создание лесных культур интродуцентов на площади свыше 20 тыс. га.

Однако успех интродукции любого растения зависит от многих факторов, из которых наиболее значимым и весомым является способность интродуцированного вида давать качественные семена в новых условиях местопроизрастания. Именно семеношение интродуцированных древесных растений в новых условиях является лучшим показателем того, что эти условия жизни полностью отвечают природным требованиям растений или что сами растения изменились под воздействием новых условий и приспособились к ним (Н.Д. Нестерович, 1955).

Актуальность диссертационных исследований обусловлена тем, что в настоящее время семенная и вегетативная репродукция (от лат. *produco* – размножение, воспроизводство) хвойных интродуцентов, произрастающих в условиях Беларуси изучена недостаточно. Это препятствует их широкому вводу в леса республики, а также созданию лесосеменных объектов (А.И. Ковалевич, 2001, П.И. Волович, 2003). В связи с этим возникает острая необходимость в изучении особенностей репродукции хвойных интродуцентов, а также в разработке эффективных способов по ее улучшению.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами. Диссертационная работа выполнена на кафедре лесных культур и почвоведения УО «Белорусский государственный технологический университет» в течение 2005–2008 гг. в рамках научных тем:

ГБ 3–01 «Изучить рост и продуктивность искусственных лесных насаждений в различных почвенно-грунтовых условиях и разработать научные основы технологии лесовосстановления и лесоразведения основных лесобразующих пород», 2001–2005 гг.;

БС 23–204 «Разработать и внедрить технологию выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой», 2003–2005 гг., № госрегистрации 20033196;

ГБ 3–06 «Разработать теоретические основы и практические рекомендации по лесовосстановлению с учетом почвенно-грунтовых условий и селекционного происхождения посадочного материала», 2006–2010 гг.;

ГБ 27–007 «Разработать мероприятия по повышению репродуктивной способности лиственницы европейской», 2007 г., № госрегистрации 20071192.

1150ар

БІБЛІЯТЭКА
Беларускага дзяржаўнага

Цель и задачи исследования. Цель исследования – разработать способы улучшения семенной репродукции хвойных интродуцентов, произрастающих в условиях Беларуси и усовершенствовать методы их вегетативного размножения.

Основные задачи исследований:

- 1) изучить особенности сезонного развития и семеношения хвойных интродуцентов;
- 2) исследовать качество семян хвойных интродуцентов и разработать способы его улучшения;
- 3) определить оптимальный срок заготовки лесосеменного сырья хвойных интродуцентов;
- 4) изучить влияние новых стимуляторов роста на всхожесть и энергию прорастания семян и показатели роста сеянцев хвойных интродуцентов;
- 5) установить возможность осуществления вегетативной репродукции хвойных интродуцентов путем межвидовых и межродовых прививок;
- 6) изучить влияние сроков заготовки черенков, состава субстрата, а также стимуляторов роста на их укореняемость.

Объектом исследования являются насаждения хвойных интродуцентов различной селекционной категории, произрастающие на территории Беларуси. Предмет исследования – их семенная и вегетативная репродукция. Основное внимание в настоящей работе уделено наиболее перспективным для интродукции в условиях Беларуси породам, а именно: лиственнице европейской (*Larix decidua* Mill.), псевдотсуге Мензиса (зеленая разновидность) (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* (Schwer.) Schmeid), ели колючей (*Picea pungens* Coerules), а также сосне кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.).

Положения, выносимые на защиту:

- 1) Способ создания лесосеменных плантаций лиственницы европейской, основанный на введении клонов, полученных путем прививки на один подвой двух и более привосов, для улучшения процесса перекрестного опыления и повышения полнозернистости семян;
- 2) Закономерности сезонного семеношения лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса, позволяющие установить оптимальные сроки заготовки их лесосеменного сырья;
- 3) Способ повышения качества семян и сеянцев хвойных интродуцентов, основанный на использовании растворов стимуляторов роста, позволяющий увеличить выход посадочного материала и сократить сроки его выращивания;
- 4) Практические рекомендации по выполнению межвидовых прививок и черенкованию хвойных интродуцентов для получения качественного посадочного материала вегетативного происхождения.

Личный вклад соискателя. Автором выполнены: подбор объектов исследования, разработка методики, сбор экспериментального материала, его обработка, написание и оформление всех глав настоящей диссертационной работы, обобщение полученных результатов исследований, их внедрение в производство, подача заявки на изобретение (№ ГР а 20071385 от 21.02.08). Соавторами публикаций оказана помощь в организации и проведении работ по выращиванию сеянцев хвойных интродуцентов и прививкам. Подготовка и написание всех научных публикаций выполнены лично автором.

Апробация результатов диссертации. Результаты исследований, включенные в диссертацию, докладывались и обсуждались на научных конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов УО «БГТУ» (2005–2008 гг.), Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов» (Минск, 2005), Международной конференции молодых ученых «Молодежь в науке – 2007» (Минск, 2007).

Опубликованность результатов диссертации. По результатам исследований опубликовано 13 научных работ, в том числе 10 статей в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь, объемом 3,19 авторских листа и 3 работы объемом 0,19 авторских листа в других изданиях.

Структура и объем диссертации. Настоящая диссертационная работа включает титульный лист, оглавление, введение, общую характеристику работы, основную часть, состоящую из четырех глав, в которой приводятся анализ научной литературы, методика и результаты исследований, заключение, библиографический список (311 наименований, в т. ч. 58 на иностранных языках) и 10 приложений, занимающих 22 страницы. Объем диссертационной работы составляет 192 страницы, в том числе 97 страниц текста, 22 рисунка, занимающих 10 страниц и 34 таблицы, занимающих 29 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Изученность проблемы. Вопросом репродукции и выращивания хвойных интродуцентов в условиях Беларуси в различное время занимались Н.Д. Нестерович (1953, 1955), А.Д. Янушко (1960), Н.В. Шкутко (1970, 1991), А.Т. Федорук (1972), Е.Д. Антонюк (1988), Л.М. Сероглазова (1973), П.И. Волович (1981, 2003, 2007), А.И. Ковалевич (2001, 2005), Т.Л. Барсукова (2001), Ю.С. Пентелькина (2003), В.В. Борисова (2001, 2003, 2005), Н.К. Крук (2006), С.С. Штукин (1995), Л.М. Стародубцева (2001), В.И. Торчик (2004, 2007, 2008), И.М. Гаранович (2002, 2006), В.П. Деева (2007), А.К. Пальченко (2007) и некоторые другие.

Результаты их исследований показали, что для условий Беларуси наиболее перспективными хвойными интродуцентами являются лиственница европейская и зеленая разновидность псевдотсуги Мензиса. Произрастая на дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почвах, эти породы отличаются быстрым ростом и способностью формировать высокопродуктивные насаждения с ценной древесиной, которая по качеству превосходит древесину сосны и ели. Кроме этих пород, ведущее место при интродукции также занимает сль колючая, как ценная порода для зеленого строительства и разведения на территориях, подверженных техногенному загрязнению, а также сосна кедровая сибирская, которая является ценным орехоносным интродуцентом. В связи с этим основное внимание в настоящей работе уделено именно этим видам.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований представлены насаждениями хвойных интродуцентов различной селекционной категории, произрастающими на территории Беларуси. Среди них: лесосеменная плантация лиственницы европейской, расположенная на территории ГЛХУ «Глубокский опытный лесхоз»; постоянный лесосеменной участок лиственницы европейской Негорельского учебно-опытного лесхоза; семеносящие насаждения лиственницы европейской, произрастающие в различных лесхозах Беларуси (Щучинский, Крупский, Узден-

ский), а также на территории ботанического сада НАН Беларуси; постоянный лесосеменной участок псевдотсуги Мензиса (смесь деревьев серой и зеленой разновидности) Негорельского учебно-опытного лесхоза; семяноящие деревья ели колочей, произрастающие в дендрарии ботанического сада Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Изучение особенностей сезонного развития хвойных интродуцентов осуществлялось путем проведения систематических фенологических наблюдений по методикам И.Д. Юркевича (1980), Н.Е. Булыгина (1979) и И.Н. Елагина (1986). Всхожесть, энергия прорастания и масса 1000 шт. семян определялись в соответствии с ГОСТ 13056.6-97 (для проращивания семян использовался проращиватель немецкой фирмы «Rumed»). В рамках исследований по изучению влияния стимуляторов роста на биометрические показатели сеянцев хвойных интродуцентов было осуществлено 6210 замеров высоты надземной части, 4140 замеров длины корневой системы и столько же замеров диаметра корневой шейки сеянцев.

Для изучения особенностей вегетативной репродукции хвойных интродуцентов было выполнено 425 межвидовых и межродовых прививок, осуществлено 2240 замеров прироста привоя в высоту. Для совершенствования методов черенкования хвойных интродуцентов проводились исследования по изучению влияния срока заготовки черенков, состава субстрата укоренения, а также используемого стимулятора роста и корнеобразования на их укореняемость. Общий объем работ по черенкованию составил 5500 черенков.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 6.0.

Фенологические исследования лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса. Наибольший интерес и практическое значение в сезонном развитии хвойных интродуцентов представляет фаза цветения, а также особенности ее протекания в зависимости от климатических условий окружающей среды. У лиственницы европейской мужское цветение (пыление) начинается после женского (либо одновременно с ним) и прекращается до его окончания (таблица 1). Это говорит о том, что данный интродуцент успешно адаптировался к климатическим условиям Беларуси и может размножаться семенным путем. Установлено, что в годы с теплой зимой и ранним началом вегетационного периода (2007 и 2008 гг.) сроки начала пыления у данного интродуцента приходятся на вторую половину первой декады апреля. При этом колебание суммы эффективных температур ($t > 5^{\circ}\text{C}$) воздуха ко дню начала пыления составляет от $69,5^{\circ}\text{C}$ до $144,9^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность женского цветения у лиственницы европейской зависит от погодных условий и составляет 9–12 дней в случае сохранения стабильной температуры воздуха во время цветения и до 20 дней в случае ее резких перепадов. Выявлено, что в годы с теплой зимой и ранним началом вегетационного периода длительность времени разлета пыльцы у данного интродуцента в теплые и солнечные дни с низкой влажностью воздуха может сокращаться до 3 дней.

Фенологические наблюдения за псевдотсугой Мензиса позволили установить, что у данного экзота в условиях Беларуси мужское цветение начинается после женского и прекращается одновременно с ним, что также говорит о хорошей адаптации этого интродуцента к климатическим условиям Беларуси и его способности к семенному размножению. Начало пыления у данного интродуцента происходит при

Таблица 1 – Фенология цветения у лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса

Фаза цветения	Год проведения наблюдений					
	2006		2007		2008	
	мужское	женское	мужское	женское	мужское	женское
1	2	3	4	5	6	7
Лиственница европейская						
Начало	25.IV	22.IV	7.IV	2.IV	6.IV	6.IV
	110,9	90,9	144,9	124,8	69,5	69,5
Окончание	2.V	4.V	14.IV	22.IV	9.IV	15.IV
	181,4	205,5	157,9	218,0	93,1	151,9
Продолжительность, дней	7	12	7	20	3	9
Псевдотсуга Мензиса						
Начало	6.V	1.V	26.IV	–	21.IV	18.IV
	234,0	171,9	234,4	–	180,4	161,1
Окончание	15.V	15.V	30.IV	–	28.IV	28.IV
	358,8	358,8	279,6	–	245,1	245,1
Продолжительность, дней	9	14	4	–	7	10

Примечание – В числителе – дата, в знаменателе – сумма эффективных температур воздуха достижения суммы эффективных температур воздуха от 180,4°C до 234,4°C. Разница между этими показателями составляет 54°C, что соответствует 4–6 дням погоды периода цветения данного экзота. Это позволяет использовать сумму эффективных температур воздуха в качестве прогнозируемого показателя начала мужского цветения у псевдотсуги Мензиса. Продолжительность периода разлета пыльцы данного интродуцента составляет 4–9 дней, а продолжительность цветения женских соцветий – 10–14 дней.

Новый способ создания лесосеменных плантаций лиственницы европейской. Биологической особенностью лиственницы европейской является продуцирование большого количества пустых семян. Исследования посевных качеств семян данного интродуцента показали, что их всхожесть не превышает 41%. В неурожайные годы (2007 г.) этот показатель может снижаться до 4–8% (таблица 2).

Таблица 2 – Качество лесосеменного сырья лиственницы европейской

Место сбора шишек	Масса одной шишки, г	Выход семян из шишек, %	Масса 1000 шт. семян, г	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Категория объекта сбора
1	2	3	4	5	6	7
2006 г.						
Негорельский учебно-опытный лесхоз	2,73–3,05	10,1–11,3	5,53–5,74	38–41	36–39	лесосеменной участок
Глубокский опытный лесхоз	3,12	8,8	4,67	26	24	лесосеменная плантация
Щучинский лесхоз	2,37	10,7	5,65	32	21	насаждение
Крупский лесхоз	2,54	6,1	4,76	37	22	насаждение

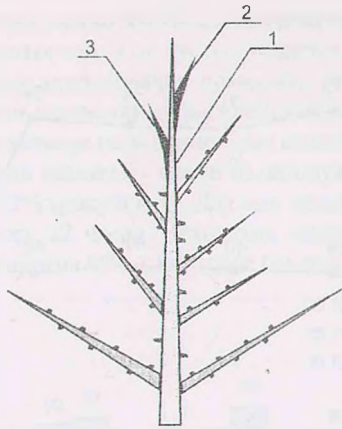
1	2	3	4	5	6	7
Узденьский лесхоз	2,62	9,4	5,34	36	33	насаждение
2007 г.						
Негорельский учебно-опытный лесхоз	1,95	2,7	4,89	8	3	лесосеменной участок
Глубокский опытный лесхоз	2,59	6,1	4,17	4	3	лесосеменная плантация

Выявлено, что полнозернистость, всхожесть, энергия прорастания и масса 1000 шт. семян лиственницы европейской зависят от расстояния между деревьями. Так наименьшая всхожесть семян характерна для одиночно стоящих деревьев – 2%. Деревья, расстояние между которыми составляло 14 м, имели семена со всхожестью 11%, а деревья, высаженные по схеме 7 × 7 м – 26%. Наибольшей всхожестью семян характеризовались деревья, расстояние между которыми составляло 3 м – 38%. Данная зависимость объясняется тем, что с уменьшением расстояния между деревьями улучшается процесс протекания перекрестного опыления между ними, в результате чего формируется больше полнозернистых семян. Выявлено, что при контролируемом перекрестном опылении всхожесть семян лиственницы европейской может увеличиваться до 76%, а их полнозернистость – до 85% (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика семян лиственницы европейской

Показатели	Расстояние между деревьями, м				Самоопыление		Перекрестное опыление	
	3	7	14	> 50	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Выход семян из шишек, %	10,1	8,8	7,3	6,7	3,5	5,9	10,5	12,7
Полнозернистость, %	49	33	15	2	0	9	58	85
Всхожесть, %	38	26	11	2	0	6	53	76
Энергия прорастания, %	36	24	7	2	0	2	49	73
Масса 1000 шт. семян, г	5,53	4,67	4,51	4,26	4,85	4,91	5,94	6,17
Средний сменной покой, дней	4,9	5,4	5,2	5,0	–	5,5		4,7

Таким образом, для увеличения качества семян лиственницы необходимо улучшить процесс перекрестного опыления между деревьями. Сделать это можно в результате создания плантаций из клонов, полученных путем прививки на осевой побег одного подвоя двух черенков, заготовленных с различных плюсовых деревьев. В случае создания гибридно-семенных плантаций черенки нужно заготавливать с плюсовых деревьев различных видов или экотипов лиственницы. При этом в верхнюю часть подвоя необходимо прививать черенки с тех деревьев или видов лиственницы, которые в последующем будут выполнять функцию опылителя. Черенки, с которых в дальнейшем будет производиться сбор шишек, следует прививать ниже привоя-опылителя (рисунок 1). После того, как черенки на подвое приживутся, у последнего необходимо обрезать верхушку и в дальнейшем формировать крону, которая должна будет состоять только из привитых компонентов. В этом случае, во время цветения, основная масса пыльцы из микроспорофилловых колосков, находящихся в верхней части кроны, попадет на расположенные ниже ветви с женскими



1 – подвой; 2 – привой-опылитель; 3 – привой-семенник

Рисунок 1 – Схема проведения прививки

семячками другого вида или дерева. Именно с этих ветвей в дальнейшем необходимо осуществляться сбор шишек.

Создание лесосеменных объектов из подобных клонов позволит существенно снизить у них уровень самоопыления и улучшить процесс протекания перекрестного опыления, в результате чего выход полнозернистых семян у лиственницы европейской значительно повысится. Кроме того, данный способ позволит более редко размещать клоны по площади, что будет содействовать увеличению притока солнечного света к кроне деревьев и повышению интенсивности их семеношения.

Экономические расчеты показали, что плантации лиственницы европейской, созданные из подобных клонов, окупают себя уже на 13-й год эксплуатации.

Сроки заготовки лесосеменного сырья лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса. Семена лиственницы европейской, собранные с сентября по апрель включительно, имеют примерно одинаковую всхожесть – 38–41%. Существенное снижение данного показателя (до 25%) наблюдается только у семян майского срока заготовки (рисунок 2). Установлено, что количество выпавших семян лиственницы европейской из шишек при их сушке в значительной степени зависит от времени заготовки лесосеменного сырья. Так количество выпавших семян из шишек при их осеннем сроке заготовки составляет от 0% до 10,4% и от 12,1% до 27,1% при зимнем (рисунок 3). Наибольшее количество выпавших семян из шишек при их сушке характерно для мартовского и апрельского сроков сбора – 67,6% и 85,4% соответственно. В связи с этим заготовку лесосеменного сырья лиственницы европейской лучше всего производить с начала марта по конец апреля, т.е. когда семена в процессе сушки шишек хорошо из них выпадают и имеют высокую для данного интродуцента всхожесть.

Срок заготовки семян псевдотсуги Мензиса с сентября по февраль включительно также не оказывает существенного влияния на изменение их всхожести, которая в это время колеблется от 69% до 76% (рисунок 2). Значительное снижение всхожести отмечено лишь у семян мартовского срока сбора шишек. Поэтому для

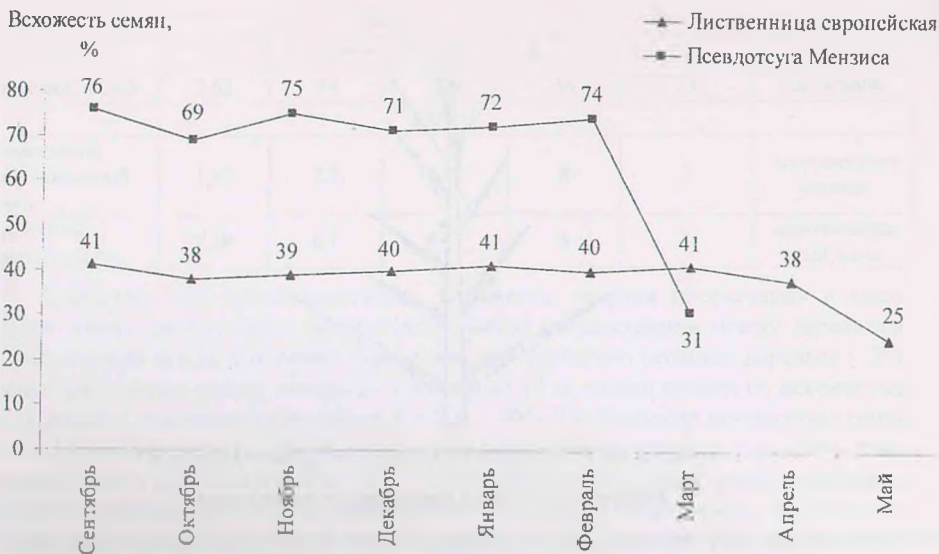


Рисунок 2 – Всхожесть семян лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса в зависимости от срока заготовки лесосеменного сырья

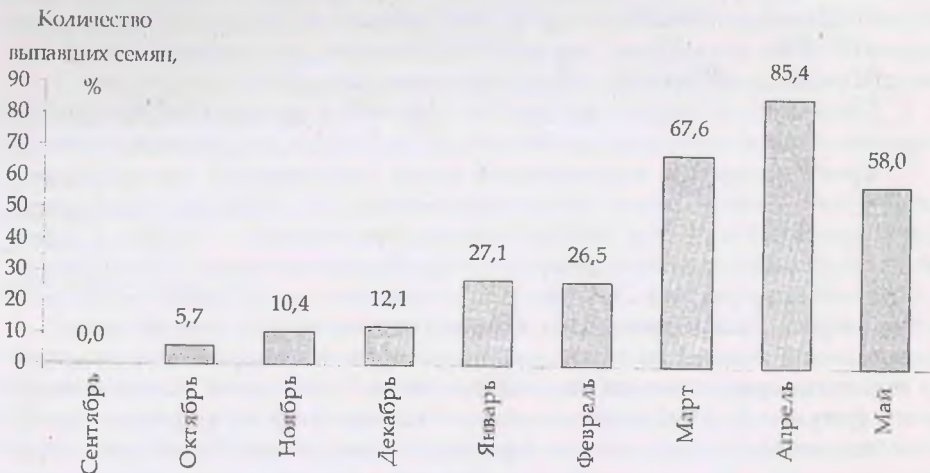


Рисунок 3 – Выход семян лиственницы из шишек при их сушке в зависимости от срока заготовки лесосеменного сырья

заготовки лесосеменного сырья псевдотсуги Мензиса в условиях Беларуси можно рекомендовать период с начала сентября по конец февраля. Сеянцы лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса, выращенные из семян рекомендуемых выше сроков их сбора, не имеют между собой достоверных отличий по всем показателям роста.

Повышение качества семян хвойных интродуцентов. Эффективным способом отделения полнозернистых семян от пустых является их замачивание в воде (способ флотации). Проведенные исследования позволили установить, что оптимальным временем замачивания семян лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса в воде с целью их сортировки на пустые и полнозернистые является 18 часов, в результате чего у первого древесного вида всхожесть семян из затонувшей фракции увеличивается до 81%, а у второго – до 92% (рисунок 4). Для ели колочей оптимальным временем замачивания семян оказалось 12 часов. Всхожесть семян из затонувшей фракции в этом случае достигает 94% против 89% в контроле (не отсортированные семена).



Рисунок 4 – Всхожесть семян хвойных интродуцентов в зависимости от варианта сортировки

Выявлено, что в результате сортировки семян в воде наблюдается также увеличение скорости роста их проростков, которая, при использовании рекомендуемого выше времени замачивания, у лиственницы превышает контрольный вариант на 30,6%, у псевдотсуги на 75,3% и ели на 49,4%.

Использование в качестве сортировочной жидкости вместо воды растворов стимуляторов роста позволяет одновременно с сортировкой осуществлять стимуляцию прорастания семян. Установлено, что сортировка семян лиственницы в 0,01% растворе гидрогумата позволяет увеличить их всхожесть до 87% (рисунок 4). Длина проростков семян в этом случае больше длины проростков отсортированных в воде семян на 17%. Сортировка семян ели колочей способом флотации в 0,001% растворе гидрогумата или оксидата торфа такой же концентрации способствует увеличению их всхожести до 97% и 98% соответственно.

Влияние оксидата торфа и гидрогумата на показатели роста сеянцев хвойных интродуцентов. Известно, что стимуляторы роста способны оказывать положительное влияние не только на всхожесть и прорастание семян, но и на дальнейший рост и развитие сеянцев. Исследования по изучению влияния растворов оксидата торфа и гидрогумата на показатели роста сеянцев хвойных интродуцентов показали, что наибольший стимулирующий эффект оказывает оксидат торфа в концентрации 0,01% на сеянцы лиственницы европейской и ели колочей. Уменьшение концентрации

данного стимулятора до 0,001% приводит к снижению эффективности его влияния на показатели роста сеянцев лиственницы и ели, а использование концентрации 0,0001% вовсе не оказывает никакого влияния. Достоверного влияния гидрогумата на показатели роста сеянцев хвойных интродуцентов выявлено не было. Также не было выявлено достоверного влияния испытуемых препаратов на сеянцы псевдотсуги Мензиса.

Сеянцы лиственницы европейской, которые подвергались внекорневой обработке 0,01% оксидатом торфа, достоверно превышали необработанные сеянцы по высоте надземной части в 2,2 раза, по диаметру корневой шейки в 1,7 раза, по длине пучка корней в 2,1 раза и по фитомассе в 3,0 раза (таблица 4). Благодаря стимулирующему действию препарата, сеянцы лиственницы европейской за один год выращивания в условиях закрытого грунта достигают стандартных размеров и даже превышают их, в результате чего они могут быть использованы в качестве однолетнего посадочного материала.

Таблица 4 – Показатели роста сеянцев хвойных интродуцентов при их обработке оксидатом торфа

Показатели роста сеянцев	Контроль				Оксидат торфа 0,01%				
	$M \pm m_M$	σ	v	P	$M \pm m_M$	σ	v	P	t
Лиственница европейская									
Высота надземной части, см	10,9±0,52	3,68	33,8	4,8	24,0±0,56	3,96	16,5	2,3	17,14
Диаметр корневой шейки, мм	2,07±0,06	0,42	20,3	2,9	3,46±0,09	0,64	18,5	2,6	12,85
Длина корневой системы, см	8,4±0,38	2,69	32,0	4,5	17,5±0,66	4,67	26,7	3,8	11,95
Фитомасса 100 шт. сеянцев, г	22,12	–	–	–	66,36	–	–	–	–
Отношение массы надземной части сеянцев к подземной	5,16	–	–	–	5,92	–	–	–	–
Ель колочая									
Высота надземной части, см	5,1±0,17	1,20	23,5	3,3	10,7±0,38	2,69	25,1	3,5	13,45
Диаметр корневой шейки, мм	0,83±0,01	0,07	8,4	1,2	1,82±0,04	0,28	15,4	2,2	24,01
Длина корневой системы, см	10,8±0,29	2,05	19,0	2,7	13,9±0,58	4,10	29,5	4,2	4,78
Фитомасса 100 шт. сеянцев, г	8,28	–	–	–	22,36	–	–	–	–
Отношение массы надземной части сеянцев к подземной	2,96	–	–	–	1,92	–	–	–	–

Выявлено, что сеянцы ели колочей, которые в течении вегетационного периода в условиях закрытого грунта обрабатывались 0,01% раствором оксидата торфа, достоверно превышали необработанные сеянцы по высоте надземной части в 2,1 раза, по диаметру корневой шейки в 2,2 раза, по длине пучка корней в 1,3 раза и по фитомассе в 2,7 раза.

Репродукция хвойных интродуцентов путем межвидовых и межродовых прививок. Межвидовые и межродовые прививки хвойных интродуцентов представляют особый интерес в случае невозможности размножения ценных видов семенным путем. При осуществлении межвидовых и межродовых прививок в качестве подвоя используются наиболее приспособленные к новым условиям местопроизрастания интродуцента породы (чаще всего местные виды), а в качестве привоя – сам интродуцент.

Проведенные исследования показали, что в условиях Беларуси весенние

(первая-вторая декада апреля) межвидовые прививки лиственницы характеризуются хорошей приживаемостью и сохранностью. Наиболее высокая приживаемость наблюдалась у привоя лиственницы камчатской на лиственнице европейской – 95%. У остальных вариантов приживаемость прививок составила 85–90% (таблица 5).

Таблица 5 – Приживаемость, сохранность и прирост привоя в высоту межвидовых и межродовых прививок хвойных интродуцентов

Привой	Подвой	Приживаемость, %	Сохранность, %	Прирост привоя в высоту, см			
				первый вегетационный период		второй вегетационный период	
				$M \pm m_M$	t	$M \pm m_M$	t
весенние (2006 г.)							
Контроль	–	–	–	112,9±2,8	–	124,5±3,1	–
Лиственница широкочешуйчатая камчатская	Лиственница европейская	90,0	90,0	62,9±1,5	15,74	122,0±3,6	0,53
польская		95,0	95,0	60,8±1,9	15,40	147,4±1,8	6,39
Гмелина		90,0	90,0	71,2±1,5	13,13	122,6±2,1	0,51
европейская (плакучая форма)		85,0	85,0	73,4±3,4	8,97	142,2±3,1	4,04
		85,0	85,0	53,8±1,6	18,33	60,8±1,3	18,95
Контроль	–	–	–	5,1±0,1	–	6,9±0,2	–
Ель колочая	Ель европейская	88,6	71,4	4,3±0,2	3,58	6,5±0,2	1,41
Пихта цельнолистная	Ель европейская	80,0	80,0	–	–	–	–
Вича		55,0	55,0	–	–	–	–
Кедр сибирский	Сосна обыкновенная	90,0	90,0	–	–	14,9±0,5	–
летние (2007 г.)							
Лиственница широкочешуйчатая	Лиственница европейская	48,6	48,6	–	–	17,4±0,6	–
польская		65,7	65,7	–	–	26,5±0,5	–
камчатская		40,0	40,0	–	–	15,6±0,8	–
Лиственница польская	Сосна обыкновенная	17,1	17,1	–	–	–	–
Псевдотсуга Мсизиса	Ель европейская	92,5	77,5	–	–	3,6±0,1	–
Ель колочая	Ель европейская	77,5	72,5	–	–	3,2±0,1	–
Пихта цельнолистная	Ель европейская	25,0	25,0	–	–	–	–
Вича		17,5	17,5	–	–	–	–

Высокая приживаемость отмечена у весенних межвидовых прививок ели колючей на ели европейской (88,6%) и кедра сибирского на сосне обыкновенной (90%).

Межродовые прививки некоторых видов пихты на ель обыкновенную также характеризовались хорошей приживаемостью и сохранностью. Однако прирост привоя в высоту у них отсутствовал.

Выявлено, что межвидовые и межродовые прививки хвойных интродуцентов, осуществленные в летний период (первая декада августа), характеризуются меньшей приживаемостью по сравнению с весенними и отсутствием прироста в

первый вегетационный период. В связи с этим весенний срок проведения прививочных работ в условиях Беларуси является более приоритетным.

Установлено, что за первый вегетационный период прирост весенних прививок лиственницы достоверно меньше прироста не привитых (контрольных) растений (таблица 5). Колебание данного показателя в зависимости от вида привоя составляет от 73,4 см у лиственницы Гмелина до 53,8 см у плакущей формы лиственницы европейской. За второй вегетационный период прирост у лиственницы ширококочешуйчатой и польской достоверно не отличается от прироста контрольных растений, а у лиственницы камчатской и Гмелина превосходит его в 1,2 и 1,1 раза соответственно и только у плакущей формы лиственницы европейской прирост привоя в высоту в 2,0 раза меньше аналогичного показателя контрольных растений.

Величина прироста привоя межвидовых прививок ели колючей в условиях Беларуси за первый вегетационный период составляет 4,3 см и 6,5 см за второй. Весенние прививки кедра сибирского на сосне обыкновенной начинают прирастать в высоту только с весны следующего года и к окончанию вегетационного периода прирост привоя в высоту достигает в среднем 14,9 см.

Черенкование хвойных интродуцентов. В результате исследований по определению сроков черенкования лиственницы европейской установлено, что черенки, заготовленные зимой (февраль) и высаженные ранней весной в парник (первая декада апреля) не укореняются. Черенки данной породы, заготовленные и высаженные летом (конец июня), характеризуются хорошей укореняемостью. При этом лучшим субстратом для укоренения является смесь песка крупнозернистого и верхового торфа в объемном соотношении 2:1.

Максимальное количество укоренившихся черенков (77,8%) лиственницы европейской на данном субстрате наблюдалось в варианте с их предварительной обработкой 0,01% раствором 3-индолилуксусной кислоты (рисунок 5). Среди новых препаратов наиболее эффективным оказался новосил в концентрации 0,001% (укореняемость черенков 74,8% против 50,2% в контрольном варианте).

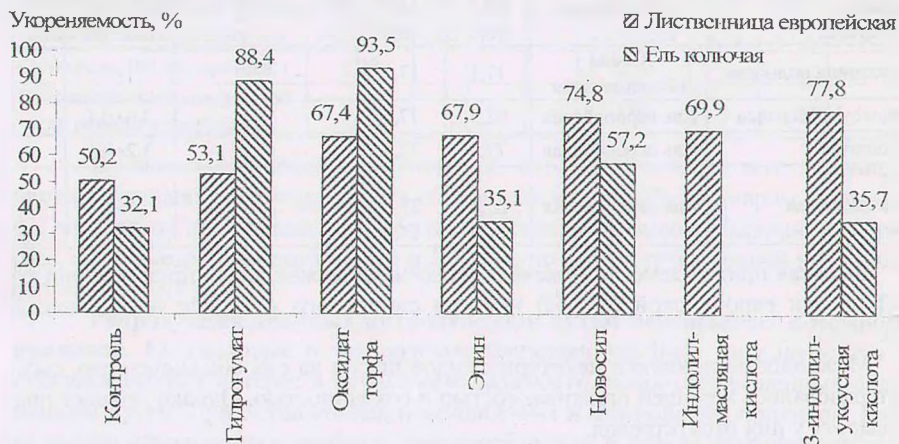


Рисунок 5 – Укореняемость зеленых черенков лиственницы европейской и ели колючей в зависимости от используемого стимулятора роста

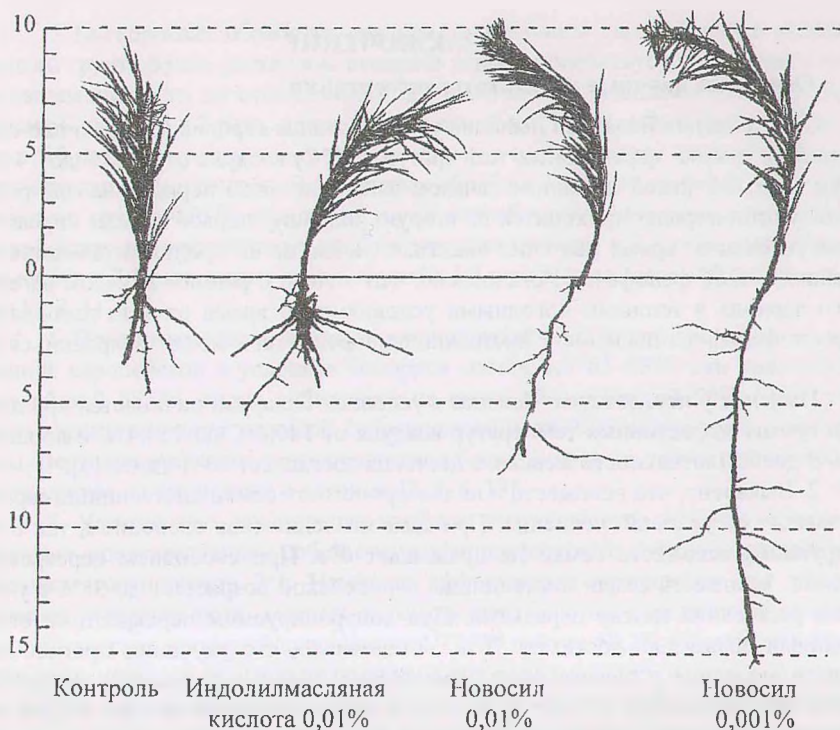


Рисунок 6 – Особенности строения корневых систем укоренившихся черенков лиственницы европейской в зависимости от варианта обработки

Наибольшая укореняемость зеленых черенков ели колочей (93,5% против 32,1% в контроле) наблюдалась в варианте с их обработкой оксидатом торфа в концентрации 0,001%. Неплохие результаты также получены при обработке черенков ели колочей 0,001% раствором гидрогумата – укореняемость 88,4%.

Анализ корневых систем укоренившихся черенков лиственницы европейской (рисунок 6) позволяет сделать вывод, что новосил оказывает существенное влияние на увеличение длины корневой системы, при этом максимальный эффект наблюдался при использовании препарата в концентрации 0,001% (15,6 см против 3,2 см в контроле). Остальные препараты достоверного влияния на изменение длины корневой системы черенков лиственницы не оказывали. Однако установлено, что предварительное замачивание черенков лиственницы в 0,01% растворе индолмасляной кислоты способствует увеличению количества корешков в корневой системе укоренившихся черенков (6,9 шт. против 3,6 шт. в контроле). На увеличение длины корневой системы укоренившихся черенков ели колочей испытываемые стимуляторы достоверного влияния не оказывали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. В условиях Беларуси пыление у лиственницы европейской начинается при достижении суммы эффективных температур ($t > 5^{\circ}\text{C}$) воздуха от $69,5^{\circ}\text{C}$ до $144,9^{\circ}\text{C}$. В годы с теплой зимой и ранним началом вегетационного периода начало разлета пыльцы у этой породы приходится на вторую половину первой декады апреля. Погодные условия во время цветения оказывают влияние на продолжительность прохождения данной фенофазы. Установлено, что в годы с ранним началом вегетационного периода и теплыми погодными условиями во время разлета пыльцы длительность фенофазы пыления у лиственницы европейской может сокращаться до 3 дней.

Пыление у псевдотсуги Мензиса в условиях Беларуси начинается при достижении суммы эффективных температур воздуха от $180,4^{\circ}\text{C}$ до $234,4^{\circ}\text{C}$ и продолжается 4–9 дней. Длительность женского цветения составляет 10–14 дней [3].

2. Выявлено, что всхожесть и полнозернистость семян лиственницы европейской зависят от условий опыления. При самоопылении (как свободном, так и контролируемом) всхожесть семян не превышает 6%. При свободном перекрестном опылении всхожесть семян лиственницы европейской возрастает до 38% с уменьшением расстояния между деревьями. При контролируемом перекрестном опылении данный показатель достигает 76%. Установлено, что улучшить процесс перекрестного опыления у лиственницы европейской можно в результате введения на лесосеменные плантации клонов, полученных путем прививки на один подвой двух и более привоев, заготовленных с различных плюсовых деревьев (в случае создания фенотипических плантаций) или с различных видов и экотипов лиственницы (в случае создания гибридно-семенных плантаций) [9].

3. Посевные качества семян лиственницы европейской, заготовленных с сентября по апрель включительно, а также показатели роста выращенных из них сеянцев достоверно не отличаются друг от друга. Существенное снижение посевных качеств семян наблюдается при их заготовке во второй декаде мая. Это связано с тем, что в это время часть более тяжелых полнозернистых семян в природных условиях выпадает из шишек, а пустые продолжают в них оставаться, что приводит к снижению всхожести заготовленных семян.

Срок заготовки семян псевдотсуги Мензиса с сентября по февраль не оказывает влияния на их всхожесть и показатели роста выращенных из них сеянцев. Более низкая всхожесть семян наблюдается при их заготовке в марте. Как и у лиственницы, это связано с уменьшением количества полнозернистых семян в шишках [10].

4. Установлено, что оптимальным временем замачивания семян лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса в воде с целью их сортировки на пустые и полнозернистые является 18 часов, а ели колочей – 12 часов, в результате чего у лиственницы европейской всхожесть отсортированных семян увеличивается до 81%, у псевдотсуги Мензиса до 92% и у ели колочей до 94%. Использование для сортировки семян лиственницы вместо воды 0,01% раствора гидрогумата позволяет увеличить их всхожесть до 87%, а использование для сортировки семян ели колочей 0,001% раствора гидрогумата или оксидата торфа такой же концентрации приводит к увеличению всхожести данных семян до 97% и 98% соответственно [3, 7].

5. Внекорневая обработка семян лиственницы европейской в условиях закрытого грунта 0,01% раствором оксидата торфа способствует увеличению их высоты надземной части по отношению к необработанным семенам в 2,2 раза, диаметру корневой шейки в 1,7 раза, длине пучка корней в 2,1 раза и фитомассе 100 шт. семян в 3,0 раза. Благодаря этому уже за один год выращивания данные сеянцы достигают стандартных размеров. Внекорневая обработка семян ели колочей в условиях закрытого грунта 0,01% оксидатом торфа способствует увеличению их высоты надземной части по отношению к необработанным семенам в 2,1 раза, диаметру корневой шейки в 2,2 раза, длине пучка корней в 1,3 раза и фитомассе 100 шт. семян в 2,7 раза [2, 8, 11, 12].

6. Приживаемость весенних прививок различных видов лиственницы на лиственнице европейской в условиях Беларуси составляет 85–95%, ели колочей на ели европейской 88,6%, ели сибирской на сосне обыкновенной 90%. Эти прививки также характеризуются хорошей сохранностью и приростом привоя в последующие годы. Весенние прививки характеризуются более высокими показателями приживаемости привоя по сравнению с летними [3, 4, 6, 13].

7. Установлено, что черенки хвойных интродуцентов лучше укореняются на субстрате, представляющем собой смесь крупнозернистого песка и верхового торфа в объемном соотношении 2:1. Наиболее эффективным препаратом для увеличения процента укореняемости зеленых черенков лиственницы европейской является 3-индолилуксусная кислота (укореняемость 77,8% против 50,2% в контроле). Из новых препаратов хорошие результаты получены при использовании новосила в концентрации 0,001% (укореняемость черенков 74,8%). Установлено, что данный стимулятор, в указанной выше концентрации, оказывает положительное влияние на увеличение длины корневой системы черенков лиственницы европейской (15,6 см против 3,2 см в контроле). Наибольшее влияние на увеличение укореняемости зеленых черенков ели колочей из испытанных препаратов оказывает оксидат торфа в концентрации 0,001% (93,5% против 32,1% в контроле) [1, 3, 5].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. При создании в условиях Беларуси гибридно-семенных плантаций лиственницы из клонов, полученных способом двойной прививки, в качестве прививаемых компонентов следует использовать лиственницу европейскую и лиственницу японскую или лиственницу сибирскую и лиственницу Сукачева. При этом в качестве опылителя необходимо подбирать растения с обильным мужским цветением, а для семенника – растения с обильным женским цветением. Прививочные работы следует осуществлять в ранневесенний период во время сокодвижения у подвойных растений. При этом сам подвой должен быть высажен на территорию будущей плантации за год-два до проведения прививочных работ. Прививку лучше всего осуществлять на подвой 3–4 летнего возраста способом вприклад сердцевинной на камбий либо вприклад камбием на камбий. Привой необходимо заготавливать во время глубокого зимнего покоя у растений (февраль) и до дня прививки хранить в холодильнике. При невозможности хранить привойные черенки в холодильнике их следует обернуть влажной тканью и поместить в холодильный шкаф. При этом температура в холодильной камере должна находиться в пределах +1 – +4°C. Более высокие температуры выводят черенки из состояния покоя, в результате чего приживаемость прививок существенно снижается.

Учитывая, что лиственница является исключительно светолюбивой породой, то рекомендуемая схема размещения клонов на таких плантациях – 10×10 м. Такое размещение позволит увеличить приток солнечного света к кроне деревьев и, тем самым, улучшить условия для их семеношения.

2. Сбор шишек лиственницы европейской в условиях Беларуси следует производить с начала марта до конца апреля. Для увеличения продолжительности периода заготовки шишек лиственницы европейской их сбор можно начинать с сентября, но в связи с трудностью извлечения из них семян данные шишки необходимо будет подвергать дополнительной переработке. Лесосеменное сырье псевдотсуги Мензиса можно заготавливать с сентября по февраль включительно.

3. Для повышения качества семян лиственницы европейской способом флотации их следует замачивать в 0,01% растворе гидрогумата на протяжении 18 часов. Семена псевдотсуги Мензиса необходимо замачивать в воде также на протяжении 18 часов. Для ели колючей наиболее эффективным является использование 0,001% раствора гидрогумата либо оксидата торфа такой же концентрации (период замачивания для данного вида – 12 часов).

4. Для получения качественного посадочного материала сеянцы хвойных интродуцентов необходимо выращивать в условиях закрытого грунта и в течении всего вегетационного периода осуществлять внекорневую подкормку минеральными удобрениями и стимуляторами роста. В качестве стимулятора следует использовать 0,01% раствор оксидата торфа. Начинать обработку всходов данным препаратом нужно после полного разворачивания хвои. Периодичность – раз в две недели. Расход раствора при каждой подкормке – $1,5\text{--}2$ л/м².

5. Работы по черенкованию лиственницы европейской необходимо осуществлять в летний период, при этом черенки лучше заготавливать в конце июня с нижней либо средней части кроны молодых деревьев (до 10 лет). В качестве субстрата для укоренения следует использовать смесь крупнозернистого песка (лучше речного) и верхового торфа в объемном соотношении 2:1. Для увеличения укореняемости зеленых черенков лиственницы европейской необходимо использовать раствор 3-индолилуксусной кислоты (гетероауксин) в концентрации 0,01%. Для обработки зеленых черенков ели колючей лучше использовать 0,001% раствор оксидата торфа. При замачивании черенки необходимо помещать в растворы стимуляторов нижней частью на глубину 2–3 см. Время замачивания – 12 часов.

В процессе выращивания черенков хвойных интродуцентов в теплице необходимо поддерживать температуру воздуха на уровне $18\text{--}25^\circ\text{C}$, относительную влажность воздуха – на уровне 80%. Количество поливов в солнечные дни должно составлять 6–7 раз за день с расходом воды $5\text{--}6$ л/м². В пасмурные дни количество поливов можно уменьшить до 1–2 раз в день. Для предотвращения повреждения черенков в результате воздействия прямых солнечных лучей, нужно предусмотреть их притенение.

Практическая значимость полученных результатов подтверждается их внедрением в ГЛХУ «Любанский лесхоз», а также положительным решением на выдачу патента по заявке № а 20071385 от 21 февраля 2008 года (название изобретения – Способ создания гибридно-семенной плантации лиственницы).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Публикации в научных изданиях согласно Перечня ВАК

1. Тулик, П.В. Влияние различных ростовых веществ на укоренение ели колючей / П.В. Тулик // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2006. – Вып. XIV. – С. 195–196.
2. Тулик, П.В. Сравнительный рост сеянцев ели колючей и сосны обыкновенной в закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте / П.В. Тулик, Л.Ф. Поплавская // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2006. – Вып. XIV. – С. 179–180.
3. Тулик, П.В. Особенности вегетативной и половой репродукции лиственницы европейской / П.В. Тулик, Л.Ф. Поплавская, Н.И. Якимов // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2007. – Вып. XV. – С. 288–292.
4. Тулик, П.В. Межвидовые и межродовые прививки лиственницы и пихты и особенности их роста / П.В. Тулик, Л.Ф. Поплавская // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2007. – Вып. 67 : Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 209–213.
5. Тулик, П.В. Влияние различных стимуляторов роста на укореняемость черенков лиственницы европейской / П.В. Тулик // Сб. науч. тр. / Прилож. к журн. «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі». Ч. 1, Серия биологических наук ; серия медицинских наук. – Минск, 2008. – С. 283–287.
6. Тулик, П.В. Рост межвидовых и межродовых прививок хвойных интродуцентов во втором вегетационном периоде / П.В. Тулик, Л.Ф. Поплавская // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2008. – Вып. XVI. – С. 214–218.
7. Тулик, П.В. Повышение качества семян хвойных интродуцентов методом флотации / П.В. Тулик // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2008. – Вып. 68 : Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 290–298.
8. Тулик, П.В. Использование новых стимуляторов роста при выращивании сеянцев хвойных интродуцентов в условиях закрытого грунта / П.В. Тулик // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2008. – Вып. XVI. – С. 223–226.
9. Тулик, П.В. Новый способ создания гибридно-семенной плантации лиственницы на основании изучения особенностей ее семеношения / П.В. Тулик // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2008. – Вып. XVI. – С. 227–230.
10. Тулик, П.В. Исследование посевных качеств семян лиственницы европейской в зависимости от времени их заготовки / П.В. Тулик, Н.И. Якимов // Труды БГТУ. Серия I, Лесн. хоз-во. – Минск, 2008. – Вып. XVI. – С. 219–222.

Публикации в других научных изданиях

Материалы конференций

11. Тулик, П.В. Особенности роста и развития сеянцев некоторых древесных пород при выращивании в контейнерах / П.В. Тулик, Н.И. Якимов, Л.Ф. Поплавская // Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 6–7 декабря 2005 г. / М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь, Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, УО «БГТУ» ; редкол.: О.А. Атрошенко, Т.В. Соловьева, С.П. Мохов. – Минск, 2005. – С. 151–154.

1150ср.

БІБЛІЯТЭКА
Беларускага дзяржаўнага

12. Тупик, П.В. Сезонный рост посадочного материала хвойных пород с закрытой корневой системой / П.В. Тупик, А.В. Юрени, Д.М. Потапович // Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 6–7 декабря 2005 г. / М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь, Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, УО «БГТУ» ; редкол.: О.А. Атрошенко, Т.В. Соловьёва, С.П. Мохов. – Минск, 2005. – С. 156–158.
13. Тупик, П.В. Способы прививки кедра сибирского / П.В. Тупик, Л.Ф. Поплавская // Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 6–7 декабря 2005 г. / М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь, Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь, УО «БГТУ» ; редкол.: О.А. Атрошенко, Т.В. Соловьёва, С.П. Мохов. – Минск, 2005. – С. 184–186.

РЕЗЮМЕ

Тупик Павел Валерьевич

Репродукция хвойных интродуцентов в условиях Беларуси

Ключевые слова: хвойные интродуценты, стимуляторы роста, семенная продуктивность, лесосеменные плантации, вегетативное размножение.

Цель исследования: разработать способы улучшения семенной репродукции хвойных интродуцентов, произрастающих в условиях Беларуси и усовершенствовать методы их вегетативного размножения.

Методы исследования: общепринятые в лесоведении, лесной таксации и ботанике.

Аппаратура: измерительные приборы, применяемые при проведении таксации леса, проращиватель немецкой фирмы «Rumed», аналитические весы и специальное лабораторное оборудование для проведения анализов растительных образцов, ЭВМ с пакетом специализированных программ.

Полученные результаты и их новизна: впервые установлен диапазон суммы эффективных температур воздуха, при котором начинается пыление у лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса, произрастающих в условиях Беларуси, разработан новый способ создания лесосеменных плантаций лиственницы европейской, позволяющий улучшить процесс перекрестного опыления и повысить качество семян данного интродуцента, впервые исследованы закономерности сезонного семеношения лиственницы европейской и псевдотсуги Мензиса, произрастающих в условиях Беларуси, которые позволяют установить оптимальные сроки заготовки их лесосеменного сырья, разработан способ улучшения качества семян и показателей роста сеянцев хвойных интродуцентов, основанный на использовании способа флотации и растворов стимуляторов роста в качестве сортировочной среды, а также разработаны практические рекомендации по осуществлению межвидовых прививок хвойных интродуцентов и совершенствованию методов их черенкования.

Степень использования: результаты научных исследований внедрены в ГЛХУ «Любанский лесхоз», а также используются при дипломном проектировании по специальности «Лесное хозяйство» в УО «Белорусский государственный технологический университет».

Область применения: лесное хозяйство.

РЭЗІЮМЭ

Тупік Павел Валер'евіч

Рэпрадукцыя хваёвых інтрадучэнтаў ва ўмовах Беларусі

Ключавыя словы: хваёвыя інтрадучэнты, насенная прадуктыўнасць, лесанасенныя плантацыі, стымулятары росту, вегетатыўнае размнажэнне.

Мэта даследавання: распрацаваць спосабы паляпшэння насеннай рэпрадукцыі хваёвых інтрадучэнтаў, якія растуць ва ўмовах Беларусі, і ўдасканаліць метады іх вегетатыўнага размнажэння.

Метады даследавання: агульнапрынятыя ў лесазнаўстве, лясной таксацыі і батаніцы.

Апаратура: вымяральныя прыборы, якія выкарыстоўваюцца пры правядзенні таксацыі лесу, прыбор для прарошчвання насення нямецкай фірмы «Rumed», аналітычныя вагі і спецыяльнае лабараторнае абсталяванне для правядзення аналізаў раслінных узораў, ЭВМ з пакетам спецыялізаваных праграм.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: упершыню ўстаноўлены дыяпазон сумы эфектыўных тэмператур паветра, пры якім можа пачынацца пыленне ў лістоўніцы еўрапейскай і псеўдотсугі Мензіса, якія растуць ва ўмовах Беларусі, распрацаваны новы спосаб стварэння лесанасенных плантацыі лістоўніцы еўрапейскай, які дазваляе палепшыць працэс перакрываванага апылення і якасць насення гэтага інтрадучэнта, упершыню даследаваны заканамернасці сезоннага насеннашэння лістоўніцы еўрапейскай і псеўдотсугі Мензіса, што растуць ва ўмовах Беларусі, якія дазваляюць вызначыць аптымальныя тэрміны нарыхтоўкі лесанасеннага матэрыялу гэтых інтрадучэнтаў, распрацаваны спосаб паляпшэння якасці насення і паказальнікаў росту сеянцаў хваёвых інтрадучэнтаў, які заснаваны на прымяненні спосабу флатацыі і стымулятараў росту ў якасці сарціровачнага асяроддзя, а таксама распрацаваны практычныя рэкамендацыі па выкананні міжвідавых прышчэпак хваёвых інтрадучэнтаў і паляпшэнні метадаў іх чаранкавання.

Ступень выкарыстання: вынікі навуковых даследаванняў укаранёны ў ДЛГУ «Любанскі лясгас», а таксама выкарыстоўваюцца пры дыпломным праектаванні па спецыяльнасці «Лясная гаспадарка» ў УА «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт».

Галіна выкарыстання: лясная гаспадарка.

SUMMARY

Pavel V. Tupik

Reproduction of coniferous introduced species in Belarus

Keywords: coniferous introduced species, seed efficiency, seed plantations, growth factors, vegetative duplication.

The purpose of the research: is to work out the ways of improvement of a seed reproduction of coniferous introduced species, growing in conditions of Belarus and to improve methods of their vegetative duplication.

Methods of the research: well-known methods used in forestry research, forest mensuration as well as botany

The equipment: forest mensuration instruments, a specialized lab equipment for seed germination produced by German company «Rumed», device for weighting and special lab equipment for analyses of vegetative samples, the specialized computer software.

The received results and their novelty: for the first time for the conditions of Belarus the range of effective temperatures sum has been studied and indicated. The range of temperatures shows the time frame when pollination of European Larch and *Pseudotsuga Menziesii* trees begins. A new approach of creation of larch tree plantations is developed. The proposed approach allows to improve the natural process of cross-pollination and to improve quality of seeds. Also for the first time seasonal seed production fluctuations of European Larch and *Pseudotsuga Menziesii* in Belarus are studied and the results can help to indicate the optimum terms of gathering of forest tree seeds. In the given research also the way of improvement of quality of seeds and parameters of growth seedlings of coniferous introduced species is proposed. This approach is mainly based on a method of flotation and different growth stimulation factors. Also some practical recommendations on realization of interspecific inoculations of coniferous introduced species and perfection of their methods of grafting have been carefully studied and given as a result of the research.

Level of using: the results of the research are introduced at Luban state forest enterprise. Also some results of the given research are being used in the line of student diploma works on a speciality «Forestry» at the Belarusian State Technological University.

Field of using: forestry.

1150 ар.

БІБЛІЯТЭКА
Беларускага дзяржаўнага
тэхналагічнага ўніверсітэта

Научное издание

Тушик Павел Валерьевич

**РЕПРОДУКЦИЯ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

Автореферат

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

Ответственный за выпуск П.В. Тушик

Подписано в печать 20.11.2008. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,4.
Тираж 60 экз. Заказ 463.

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006, Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0133255 от 30.04.2004.

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