

П. В. Тупик, аспирант; Л. Ф. Поплавская, доцент; Н. И. Якимов, доцент

## ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ И ПОЛОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ ЛИСТВЕННИЦЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ

The article is devoted to features of a vegetative and sexual reproduction of the *Larix Decidua*. As a result of the lead researches the most effective term of preparation of cuttings of the *L. Decidua* for cutting is established and influence of various substrata on the roots process is studied. As a result of realization of interspecific inoculations of various kinds of a larch on the *L. Decidua*, it is established, that all inoculations are characterized good live process and an intensive gain for the first vegetative period. Experience on preliminary soaking seeds of the given breed in investigated growth factors has yielded positive results practically in all variants to what the increase of the growth seeds from +1,2 up to +14,8% depending on a used preparation and concentration testifies. Results of researches can be used various forestcultures enterprises.

**Введение.** Лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.) является весьма ценной породой для введения в лесную культуру Республики Беларусь. Высокая прочность древесины, значительная сопротивляемость ее сжатию и изгибу, а также длительная сохраняемость в воде и сырых местах обуславливают многообразие применения лиственницы европейской в разных отраслях народного хозяйства. Особенно широко древесина лиственницы используется для изготовления шпал, вагонных брусьев, строительных бревен, рудничной стойки. Древесина этой породы не менее важна и как сырье для химической промышленности. Путем экстрагирования из нее извлекается высококачественная камедь. Помимо этого из древесины лиственницы можно получить около 45% беленой целлюлозы, а ее высокая смолистость делает эту древесную породу очень выгодной для добычания живицы. Лиственничная кора, содержащая до 13% таннидов, является хорошим дубителем и по своим качествам превосходит дубовое, ивовое и еловое корье [1].

В культуре Беларуси лиственница европейская известна с начала XIX в. В то время она получила широкое распространение в озеленительных посадках в виде одиночных экземпляров, аллей, небольших групп, преимущественно на плодородных почвах. В лесные культуры лиственница европейская впервые была введена на западе Беларуси в 1830–1831 гг. в Чахецком лесопарковом массиве. В возрасте 136 лет средняя высота листвяга кисличного в Чахце составляла 37,1 м, отмечены отдельные деревья с высотой 38 м и диаметром 76 см. Запас древесины в этом возрасте составлял 851,3 м<sup>3</sup>/га [2].

Положительная роль лиственницы как древесной породы также проявляется и в ее почвоулучшающей способности. Так, М. В. Вайчис установил положительное влияние лиственницы европейской на дерново-подзолистые почвы в Литве. Оно выражается в усиленном круговороте зольных веществ, обогащении почв кальцием и магнием, которое ведет к снижению ки-

слотности почв. А. Д. Янушко также пришел к выводу, что под влиянием лиственницы в почве заметно возрастает содержание таких элементов питания, как P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, снижается гидролитическая кислотность почв [3].

В стратегическом плане развития лесного хозяйства Беларуси до 2015 г. предусмотрено ежегодное создание лесных культур из интродуцентов на площади 450–500 га [4]. Кроме этого на основе селекционной оценки интродуцентов государственной программой лесовосстановления и лесоразведения в Беларуси [5] начато создание 60,0 га семенных плантаций для обеспечения отрасли семенным материалом пород-интродуцентов.

Однако перспективность интродукции той или иной породы оценивается по целому ряду признаков, позволяющих судить о степени адаптации организма к новым условиям среды. При интродукции древесные растения переносятся из одной страны в другую, из одной области в другую, следовательно, они попадают в иные для них условия существования, в результате чего растения начинают приспосабливаться к ним, причем степень приспособляемости у различных видов различная и определяется совокупностью биологических качеств растения, которые приобретаются им под воздействием внешних условий его развития и жизни. Таким образом, плодоношение 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 [6].

В настоящее время исследователи отмечают слабую степень изученности биологии плодоношения перспективных интродуцентов в нашей стране, что также является немаловажным сдерживающим фактором [7].

Важность изучения процесса плодоношения обуславливается еще и тем, что он является заключительным и самым ответственным в онтогенезе растения. В этот период у мате-

ринского растения наряду с формированием плодов и семян идут заключительные этапы морфогенеза. При семенном размножении начальный этап онтогенеза новой особи проходит на материнском растении, и хотя в определенный период они составляют единый организм, но находятся в разном онтогенетическом возрасте (семя — в эмбриональном, а материнское растение — в возрасте размножения и старости) и поэтому по-разному реагируют на условия внешней среды [8].

Ряд авторов отмечают, что лиственница европейская характеризуется крайне низким качеством семян по причине самостерильности. Пыльца этой породы лишена воздушных мешков, поэтому она не может распространяться на большие расстояния и чаще всего деревья опыляются своей же пылью. Данные о всхожести лиственницы европейской у различных авторов неодинаковы и колеблются в пределах 6–50% [3]. В соответствии с ГОСТ 14161–86 «Семена хвойных древесных пород. Посевные качества» всхожесть семян лиственницы европейской в 40% уже соответствует первому классу качества семян этого древесного вида [9].

Наряду с низким качеством семян лиственница европейская трудно размножается черенками, что также является сильным сдерживающим фактором репродукции данной породы. Однако она может быть весьма успешно размножена прививками, о чем свидетельствуют многочисленные данные в литературе и наш личный опыт. При этом для быстрого размножения редко встречающихся видов и форм лиственниц их можно прививать даже на другие широко распространенные виды этого рода. Наиболее удачными способами прививок данной породы по результатам исследований ряда авторов отмечены: в верхушечный расщеп, камбием на камбий и сердцевинной на камбий [10, 11]. При этом они отмечают, что способы камбий на камбий и сердцевинной на камбий по приживаемости почти равноценны. Приживаемость привоев в оптимальные сроки колеблется в пределах 70–100%.

**Цель работы.** Для изучения особенностей вегетативной и половой репродукции листвен-

ницы европейской были поставлены следующие задачи:

1. Установить наиболее эффективный период заготовки черенков лиственницы для черенкования и изучить влияние различных составов субстрата на процесс корнеобразования.

2. Определить приживаемость привоя различных видов лиственниц на лиственнице европейской и изучить особенности его роста за первый вегетационный период.

3. Изучить влияние некоторых стимуляторов роста на посевные качества семян лиственницы европейской.

#### Методика и объекты исследования.

1. Для черенкования использовались черенки лиственницы европейской, заготовленные в два периода: ранней весной (апрель, т. е. время, когда черенки находятся еще в безлистном состоянии) и в конце июня. В качестве субстрата использовалась смесь песка крупнозернистого и мелкозернистого с торфом в различных соотношениях. Черенки после нарезки замачивались в течении суток в стимуляторе корнеобразования, после чего высаживались в проветриваемой теплице с ручным поливом несколько раз в день. Результаты черенкования определялись в октябре года заложения опыта. Данные о влиянии различных субстратов на процесс корнеобразования у лиственницы европейской приведены в табл. 1.

2. При проведении прививочных работ объектом исследования явилась коллекция хвойных интродуцентов, произрастающих в дендросаду Негорельского учебно-опытного лесхоза. При этом работы по прививке, в соответствии с рекомендациями А. И. Северовой, проводили в четыре этапа: подготовка подвоя, заготовка привоя, собственно прививка и уход за прививками [12].

В качестве подвоя для лиственницы были использованы 3-летние сеянцы лиственницы европейской, произрастающие в открытом грунте на территории питомника Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Таблица 1

Влияние различных субстратов на корнеобразование черенков лиственницы, заготовленных летом

Соотношение торф : песок	Средняя длина корня, см	Количество корней на один укоренившийся черенок, шт.	Наличие корней второго порядка
1 : 1	2,1 (1,7)	1 (1)	– (–)
1 : 2	4,5 (3,2)	1 (1)	+ (–)
1 : 3	1,8 (1,2)	1 (1)	– (–)
2 : 1	– (–)	– (–)	– (–)
3 : 1	– (–)	– (–)	– (–)

Примечание. В скобках приведены данные по мелкозернистому песку.

Черенки для привоя были заготовлены в феврале, т. е. во время глубокого зимнего покоя у растений. При этом для привоя нарезались боковые побеги с верхушечной почкой, прирост прошлого года. Для того что бы прививки как можно скорее достигли стадии плодоношения, все черенки заготавливались со взрослых плодоносящих деревьев. После нарезки все ветви связывались в отдельные пучки по каждому виду растений и укладывались на специально подготовленную в лесу площадку из утрамбованного снега, после чего черенки покрывались опилками и сверху дополнительным толстым слоем снега. В таком состоянии привой хранился до самого дня прививки. Для осуществления межвидовых прививок лиственницы привойный материал был заготовлен с лиственницы ширококочущатой (*L. eurolepis Henry.*), камчатской (*L. kamtachatrica (Rupr) Carr.*), польской (*L. polonika Racib.*) и Гмелина (*L. gmelini Rupr.*).

Работы по прививке осуществлялись в апреле, т. е. во время начала сокодвижения у растений. Используемый способ прививки – вприклад сердцевинной на камбий.

Для предотвращения перерастания подвоем привоя у первого удалялась верхушка. Дальнейший уход сводился к периодическому обрезанию боковых побегов у подвойных сеянцев, которые достигали привитого черенка. Результаты осуществления межвидовых прививок лиственницы приведены в табл. 2.

3. Для изучения влияния стимуляторов роста на посевные качества семян лиственницы европейской последние замачивались в растворах этих препаратов на протяжении определенного периода времени (для каждого препарата был выбран свой период замачивания). После этого семена промывались в воде и ставились на проращивание в соответствии с ГОСТ 13056.6–75 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести» [13]. Для опыта были выбраны следующие ростовые препараты: имеющиеся в продаже – «Тофо-

сил», «Экосил», а также препараты, разработанные и предоставленные в рамках договора о творческом сотрудничестве «Институтом проблем использования природных ресурсов и экологии» НАН Беларуси – «Гидрогумат», «Мальтамин». В качестве контроля использовались семена, замоченные в дистиллированной воде. Посевные качества семян, такие как всхожесть и энергия прорастания, также определялись в соответствии с вышеупомянутым ГОСТом. Следует также отметить, что семенной материал был получен в результате переработки шишек, собранных с 14-летнего насаждения лиственницы европейской, произрастающей на территории питомника Негорельского учебно-опытного лесхоза. Полученные результаты приведены на рис. 1.

**Результаты исследований.** 1. *Черенкование.* В результате проделанной работы было установлено, что ранневесенний период заготовки черенков лиственницы абсолютно непригоден для черенкования. У заготовленных в это время черенков в течение первой недели выращивания в субстрате начинала появляться хвоя из пучков, однако после этого она резко меняла свой цвет на бледно-салатовый и при несильном прикосновении к ней отваливалась.

Мы считаем, это связано с тем, что черенки после зимнего покоя начинают активно использовать свои питательные вещества, которые полностью используются для развития хвои, однако они быстро заканчиваются и черенок погибает.

По-другому дело обстоит с зелеными неодревесневшими черенками, т. е. черенками, заготовленными в конце июня. Как видно из табл. 1, наиболее эффективным оказалось использование субстрата песка крупнозернистого с торфом в соотношении 2 : 1. Появившиеся из черенков корни в этом варианте характеризовались не только максимальной длиной, но также и наличием корешков второго порядка (рис. 2).

Таблица 2  
Приживаемость и прирост привоя различных видов лиственницы на лиственнице европейской за первый вегетационный период

Вид привоя лиственницы	Общее количество прививок, шт.	Количество прижившихся прививок, шт.	Приживаемость, %	Средний прирост привоя за первый вегетационный период, см
Ширококочущатая	20	18	90	62,9
Камчатская	20	19	95	60,8
Польская	20	18	90	71,2
Гмелина	20	17	85	73,4

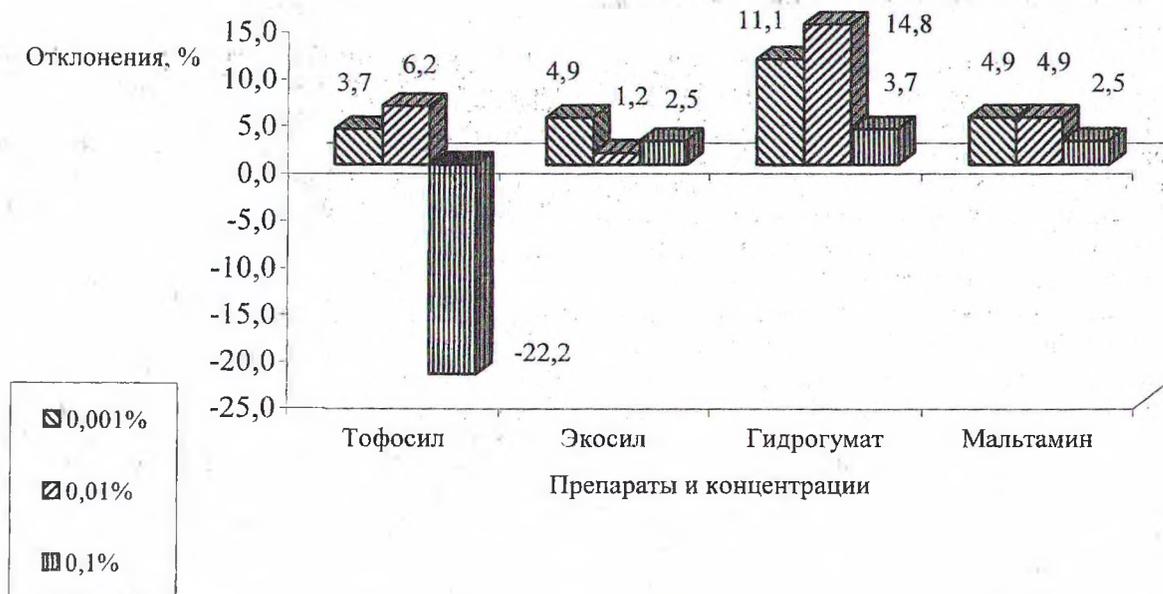


Рис. 1. Влияние некоторых препаратов и их концентраций на увеличение всхожести семян лиственницы европейской

При использовании мелкозернистого песка в том же соотношении торф : песок корней второго порядка не было, а средняя длина корня первого порядка оказалась меньше на 28,9% (рис. 3).



Рис. 2. Укоренившиеся черенки лиственницы европейской в субстрате с соотношением торфа и песка крупнозернистого 1 : 2

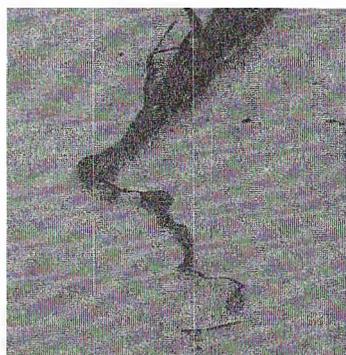


Рис. 3. Укоренившиеся черенки лиственницы европейской в субстрате с соотношением торфа и песка мелкозернистого 1 : 2

Опыт показал, что увеличение и уменьше-

ние доли песка (варианты торф : песок – 1 : 1 и 1 : 3), как правило, также приводило к снижению средней длины корня, а корней второго порядка у этих вариантов вовсе не обнаружено. При использовании смеси торфа с песком (вариант 2 : 1 и 3 : 1) черенки не укоренились. Применение мелкозернистого песка во всех вариантах давало худшие результаты по сравнению с крупнозернистым.

2. *Прививки.* В результате осуществления межвидовых прививок лиственницы было установлено, что исследуемые виды очень хорошо приживаются на лиственнице европейской (85% у Гмелина и 95% у камчатской), однако статистическая обработка показала, что эти различия недостоверны и находятся в пределах ошибки опыта, что говорит об одинаково хорошей приживаемости черенков исследуемых древесных растений (табл. 2).

Что касается среднего прироста, то у всех видов он очень интенсивный и колеблется от 60,8 см у ширококочешуйчатой лиственницы до 73,4 см у Гмелина. При этом следует отметить, что у отдельных вариантов он достигал значения 108 см.

3. *Изучение влияния некоторых стимуляторов роста на посевные качества семян лиственницы европейской.* При выполнении данных исследований, как уже отмечалось выше, семена предварительно замачивались в растворах препаратов. Время замачивания для препарата «Тофосил» было взято из рекомендаций по его применению и составило двое суток, аналогичным образом было выбрано время замачивания и для препарата «Экосил», в препаратах «Гидрогумат» и

## Литература

«Мальтамин» семена замачивались на протяжении суток.

В качестве контроля использовался вариант замачивания семян в дистиллированной воде. На рис. 1 изображена диаграмма, которая отображает изменения всхожести семян, замоченных в различных препаратах с неодинаковыми концентрациями, по отношению к контролю. Из рисунка видно, что практически все варианты превышают контроль, за исключением варианта замачивания в «Тофосиле» при увеличении концентрации до 0,1%, в этом случае всхожесть резко падала и находилась ниже уровня контроля на 22,2%.

Наибольший эффект увеличения всхожести семян наблюдался у препарата «Гидрогумат». При использовании концентрации 0,001% наблюдалось увеличение всхожести семян на +11,1%, увеличение данной концентрации до 0,01% приводило к еще большему увеличению всхожести – до +14,8%, однако при дальнейшем увеличении концентрации всхожесть семян превышала контроль всего лишь на +3,7%. Препараты «Тофосил», «Экосил» и «Мальтамин» давали худшие результаты.

**Заключение.** Таким образом, осуществленные исследования позволили нам сделать следующие выводы:

1. Среди ранневесеннего и летнего сроков заготовки черенков лучшим является летний, но при условии, что черенки еще находятся в неодревесневшем состоянии.

2. Оптимальным соотношением торфа и песка в субстрате является смесь 1 : 2, причем применение крупнозернистого песка в данной смеси дает лучшие результаты, по сравнению с песком мелкозернистым.

3. Прививки различных видов лиственницы на лиственницу европейскую характеризуются хорошей приживаемостью, которая колеблется от 85% у лиственницы Гмелина до 95% у камчатской. У остальных видов этот показатель находился на уровне 90%. Кроме хорошей приживаемости, прививки всех лиственниц характеризуются очень интенсивным приростом за первый вегетационный период, который у отдельных вариантов достигал значения 108 см.

4. Предварительное замачивание семян лиственницы европейской в исследуемых препаратах практически во всех вариантах дает положительный результат. Наибольший эффект наблюдается у препарата «Гидрогумат» при использовании концентрации 0,01% (увеличение всхожести по сравнению с контролем на 14,8%).

1. Стахейко, Ф. Г. Разведение лиственницы сибирской / Ф. Г. Стахейко. – М.: ГОСЛЕСБУМИЗДАТ, 1962. – 72 с.

2. Федорук, А. Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии / А. Т. Федорук. – Минск: БГУ им. В. И. Ленина, 1972. – 192 с.

3. Лиственница в Беларуси / Н. К. Крук [и др.]. – Минск: Минсктиппроект, 2006. – 94 с.

4. Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси. – Минск: МЛХ Республики Беларусь, 1997. – 179 с.

5. Государственная программа лесовосстановления и лесоразведения в лесах Республики Беларусь на период до 2015 года. – Минск: МЛХ Республики Беларусь, 1998. – 86 с.

6. Нестерович, Н. Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР / Н. Д. Нестерович. – Минск: АН Белорусской ССР, 1955. – 384 с.

7. Волович, П. И. О внедрении интродуцентов хвойных в лесные культуры / П. И. Волович // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2003. – Вып. 59: Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения). – С. 273–276.

8. Еременко, Л. Л. Формирование и качество семян интродуцентов в Сибирском регионе (Методические вопросы) / Л. Л. Еременко. – Новосибирск: Наука, 1983. – 168 с.

9. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества: ГОСТ 14161–86. – Введ. 27.03.87. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.

10. Авров, Ф. Д. Опыт создания прививочных лесосеменных плантаций лиственницы в условиях Средней Сибири / Ф. Д. Авров. – Красноярск: Наука, 1968. – 58 с.

11. Бойцова, Т. Д. Опыт закладки лесосеменных плантаций сосны, ели и лиственницы в условиях Архангельской области / Т. Д. Бойцова // Тез. докл. к науч. конф. по вопросам рубок, восстановления леса на Севере и хим. древесины. – М. – 1966. – С. 34–38.

12. Северова, А. И. Вегетативное размножение хвойных древесных пород / А. И. Северова. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1958. – 144 с.

13. Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян: ГОСТ 13056.6–75. – Введ. 05.03.87. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 184 с.