

УДК 630*232.1

А. И. Сидор, старший научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);
А. И. Ковалевич, директор (Институт леса НАН Беларуси);
Н. С. Луферова, научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);
Е. А. Фомин, инженер (Институт леса НАН Беларуси)

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЛИСТВЕННИЦЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Проведена селекционно-генетическая оценка партий семян лиственницы европейской из различных районов Республики Польша. Проанализировано 45 партий семян разного географического происхождения по посевным качествам. При этом установлено, что средняя масса 1000 шт. семян составила 5,23 г, средняя энергия прорастания – 35,5% и всхожесть – 48,7%. Для выявления морфолого-анатомических и физиологических особенностей развития климатипов проведены исследования в раннем онтогенезе на стадии всходов и сеянцев в условиях питомника. Разработана программа закладки и изучения географических культур с целью уточнения лесосеменного районирования лиственницы европейской для условий республики.

A selection and genetic evaluation was made of European larch seed lots collected from different parts of Poland. Analysis was made of seed quality of forty-five seed lots of different provenance. It was found that the weight of 1,000 seeds averaged 5,23 g, germination energy averaged 35,5% and germination percentage averaged 48,7%. To reveal morphological, anatomical and physiological peculiarities of climatypes research was done on the development of seedlings in early ontogenesis and seedling plants growing in a nursery. A program was developed of establishment and study of provenance trials to make forest seed zoning of European larch in Belarus more precise.

Введение. Проблема сохранения и восстановления лесных генетических ресурсов является особо актуальной задачей, поскольку воздействие комплекса антропогенных факторов кардинально изменяет естественную среду обитания видов.

Для реализации постоянной целостности генетической информации в мероприятиях по сохранению лесных генетических ресурсов намечены два основных направления: сохранение генофонда популяций и видов *in situ* (в естественных насаждениях) и *ex situ* (за пределами естественного произрастания популяций). Среди мероприятий *ex situ* большого внимания заслуживает закладка специальных посадок потомства местных и инорайонных популяций, а также ценных акклиматизированных пород [1].

Многочисленными научными исследованиями и относительно широкой производственной практикой доказано, что лесные культуры лиственницы европейской отличаются хорошей продуктивностью, характеризуются быстрым ростом и образованием высокопродуктивных насаждений [2, 3].

Отсутствие местного семенного материала и постоянной лесосеменной базы лиственницы для условий республики требует разработки вопросов, связанных с лесосеменным районированием данной породы [4].

На основе изучения географической изменчивости и группового отбора, могут быть выделены наиболее перспективные по устойчиво-

сти, продуктивности, качеству происхождения и разработаны научно обоснованные рекомендации по использованию инорайонных семян лиственницы европейской в республике. Первые результаты интродукции лиственницы европейской в леса Беларуси дали удовлетворительные результаты.

В сфере лесного хозяйства лиственница важна, с одной стороны, как порода, способная существенно повышать продуктивность лесов, с другой – как порода, обладающая ценной по физико-механическим свойствам древесиной. В благоприятных лесорастительных условиях культуры этой породы отличаются высокими показателями роста.

При практическом применении на территории республики Беларуси рассматривается лиственница европейская.

Основная часть. Для исследовательских целей Институтом леса НАН Беларуси в 2010 г. был получен ценный коллекционный материал семян Республики Польша в количестве 45 образцов. По данным поставщика, заготовка семенного материала проводилась в хозяйственно важных плюсовых насаждениях 1 и 2 категории естественного произрастания насаждений лиственницы и семенных плантаций в период с 1992 по 2006 г. Полученные семена лиственницы польской имеют разное географическое происхождение, частично соответствующее границам ее естественного ареала. На основании видовой принадлежности лиственницы, характеристик климата районов происхождения семян и с це-

люю организации исследования описанные группы климатипов условно были разделены на лесорастительные зоны.

В южных районах Польши естественные насаждения лиственницы европейской занимают преобладающее большинство, что составляет 55%. В центрально-восточной части Польши расположено 36% и лишь 9% насаждений лиственницы относится к ее северным регионам. Таким образом, ее популяции очень неравноценны.

Семенной материал лиственницы европейской польского происхождения использовали для проведения его селекционно-генетической оценки, выращивания посадочного материала для создания географических культур и лесосеменных плантаций.

Посевные качества семян устанавливались по ГОСТ 13056.6-75, 14161-86 – масса 1000 шт. семян, энергия прорастания и всхожесть [5–7]. Дополнительно посевные качества семян определялись методом исследования на рентгеновской установке «Faxitron – X – ray». На полученных рентгеновских снимках высокого разрешения определяли процент здоровых и недоразвитых семян, что подтвердилось и методом проращивания семян.

В последней декаде апреля 2010 г. этот семенной материал использовался нами для высева в разных условиях двух питомников с последующим определением биометрических показателей выращенных из них сеянцев.

Для выявления морфолого-анатомических и физиологических особенностей развития климатипов проводили исследования в раннем онтогенезе на стадии всходов и сеянцев в условиях двух питомников. В это время устанавливали календарные сроки появления первых и массовых всходов. Наиболее кратковременная стадия проростка, характеризующаяся появлением всходов. На данной стадии развития всходов лиственницы европейской проводили замеры 30 шт. проростков в каждом варианте опыта, где учитывались: количество семядолей,

их длина, размер гипокотилия, диаметр корневой шейки, длина хвои и проводился сплошной пересчет всего количества всходов.

В конце вегетационного периода, определяли изменчивость биометрических показателей однолетних сеянцев лиственницы европейской по каждому климатипу в отдельности: высота стволика, длина корневого пучка, толщина стволика у корневой шейки [8].

Для создания географических культур и лесосеменных плантаций были подобраны в конкретных районах площади, оптимальная технология закладки объектов. При этом учитывались климатические и почвенно-грунтовые условия, состав и состояние окружающих насаждений, водоемов, потребность в рабочей силе и наличие подъездных путей для механизации трудоемких работ [9–12].

В результате проведения исследований посевных качеств семян лиственницы европейской разного географического происхождения установлено:

- средняя масса 1000 шт. семян коллекционных партий лиственницы европейской всех географических образцов составила 5,23 г. Не наблюдается закономерной связи массы семян с их географическим происхождением, все зависит от индивидуальных условий произрастания, погодных условий и других факторов;
- энергия прорастания и всхожесть семян не имеют четко выраженной связи с их массой и происхождением. При этом установлено, что средняя энергия прорастания и всхожесть партий семян лиственницы европейской составляет 35,5 и 48,7%. Всхожесть семян географических вариантов изменяется в пределах от 25 до 99%. Семена климатипов относятся к трем классам качества: 1 класс – 60%, 2 класс – 29, 3 класс – 11% партий (табл. 1).

Низкая всхожесть семян лиственницы европейской обусловлена тем, что биологической особенностью данного вида является формирование большого количества пустых семян, которое в среднем составило 47,9%.

Таблица 1

Показатели качества семян лиственницы европейской польского происхождения

Лесорастительные зоны	Масса 1000 шт. семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Не проросшие семена, %, в т. ч.		
				здоровые	загнившие	пустые
Bałtycka	5,10	4,0	13,5	5,0	6,0	75,5
Mazowiecko-Podlaska	6,09	6,3	17,4	0,0	2,8	79,9
Śląska	5,21	62,0	75,5	0,0	1,5	23,0
Małopolska	5,29	26,6	38,6	0,5	2,9	58,0
Sudecka	5,16	47,2	62,0	0,2	3,3	34,6
Karpacka	5,08	30,2	42,7	0,0	1,9	55,5
Среднее	5,23	35,5	48,7	0,4	3,0	47,9

Показатели генетической изменчивости семенных партий лиственницы европейской имеют достаточно высокие значения, и созданные культуры лиственницы будут обладать высоким генетическим потенциалом.

В результате оценки роста и развития лиственницы европейской разного географического происхождения в течение одного вегетационного периода установлено:

- семена лиственницы европейской из различных популяций образуют всходы с 4–8 семядолями. Основная масса всходов имеет 5–7 семядолей, всходы с 4 и 8 семядолями встречаются редко. Среднее их количество у всходов лиственницы – 6 шт.;

- длина семядолей варьирует в пределах от 5 до 28 мм. Средняя длина их остается одинаковой в пределах вариантов опыта в разных условиях выращивания и составляет 12 мм;

- длина гипокотила в среднем составляет соответственно 15 мм, а их минимальные и максимальные значения варьируют в следующих пределах: от 4 до 26 мм.

Изучение биометрических показателей посадочного материала климатипов в конце вегетационного периода показало:

- средний диаметр корневой шейки изменяется от 2,0 до 2,2 мм;

- средняя высота стволика составляет 6,5 см. Минимальные и максимальные значения варьируют в пределах от 2 до 13 см, а изменчивость признака колеблется от 30 до 40%;

- средняя длина хвои составляет 2,3 см. Минимальные и максимальные значения варьируют в пределах от 1 до 4 см, а изменчивость признака более 20% (табл. 2).

К концу вегетационного периода почти у половины сеянцев лиственницы завершен процесс закладки верхушечных почек.

В потомстве лиственницы европейской весьма определенно прослеживается географическая изменчивость образования боковых побегов. Данные исследований климатипов по формообразовательным процессам показывают,

что степень образования боковых побегов у сеянцев по вариантам опыта в разных условиях выращивания схожая и составляет в среднем 77%. Коэффициент корреляции показал положительную зависимость данного признака и составил $r = 0,59$.

С целью возможности использования географической изменчивости лиственницы европейской, разработки лесосеменного районирования и выявления перспективных климатипов для лесохозяйственного производства республики разработана программа закладки и изучения географических культур (табл. 3).

Основной целью программы является разработка лесосеменного районирования лиственницы европейской для условий республики и организация постоянной лесосеменной базы на генетико-селекционной основе с использованием инорайонных климатипов и местных происхождений [13].

Для выполнения поставленной цели предусматривается решение следующих задач:

- изучить возможности использования географической изменчивости лиственницы европейской как базы для селекционно-генетического улучшения ее семеноводства в республике;
- установить особенности развития климатипов в раннем онтогенезе;

- провести сравнительное изучение индивидуальной изменчивости структурных признаков, прироста в высоту и по диаметру, сезонного развития с учетом фенологических форм деревьев в потомстве климатипов;

- изучить изменчивость наследственных свойств лиственницы в географическом аспекте, имеющих значение для практики лесоводства;

- определить влияние метеорологических и климатических факторов нового местопрорастания климатипов на семенную продуктивность лиственницы европейской;

- выявить наиболее продуктивные и перспективные климатипы лиственницы для использования в Беларуси.

Таблица 2

Характеристика сеянцев лиственницы европейской польского происхождения

Лесорастительные зоны	Количество семядолей, шт.	Длина семядолей, мм	Длина гипокотила, мм	Диаметр корневой шейки, мм	Высота стволика, см	Длина хвои, см
Bałtycka	6	12,0	15,0	2,6	8,0	2,7
Mazowiecko-Podlaska	6	12,3	12,3	2,2	6,3	2,4
Śląska	6	12,3	14,8	2,2	6,7	2,2
Małopolska	5	12,3	14,1	2,2	6,5	2,3
Sudecka	6	12,1	14,8	2,0	6,4	2,3
Karpacka	6	13,1	14,1	2,1	6,3	2,3
Среднее	6	12,3	14,8	2,1	6,5	2,3

Таблица 3

Программа закладки географических культур лиственницы европейской

Порода	Пункты закладки географических культур		Площадь участка, га	Пункты заготовки семян	
	Министерство, ГПЛХО	Лесхоз, Лесничество		Республика, регион происхождения	Количество естественных насаждений, шт.
Лиственница европейская	Минлесхоз Республики Беларусь, Гродненское ГПЛХО	Волковысский, Берестовицкое	4,7	Польша (152, 405, 457, 503, 555, 604, 605, 606, 654, 655, 658, 659, 701, 702, 803, 851, 852, 854)	45
		Ивьевский, Ивьевское	4,8		
		Щучинский, Рожанское	3,0		

Заключение. По результатам комплексной оценки климатипов лиственницы европейской в культурах по пятилетним периодам будут установлены наиболее продуктивные, устойчивые и перспективные географические происхождения для использования в лесном фонде и разработано лесосеменное районирование лиственницы для условий Беларуси.

Следует отметить, что программа закладки и изучения географических культур лиственницы европейской имеет своей целью гарантировать возможность восстановления утерянных ценных популяций и форм. В ходе ее реализации на территории республики будет сформирована сеть искусственно созданных культур лиственницы, в которых будет представлен весь спектр ее генетического полиморфизма. Данные участки выделяются в специальную группу объектов генетического назначения и должны иметь соответствующий статус по их охране. В связи с тем, что эффективное сохранение лесных генетических ресурсов требует знаний не только об их современном состоянии, но и об изменениях, которые в них происходят, программой предусматривается организация мониторинга за состоянием генофонда лиственницы европейской, оценка и прогнозирование их динамики, определение пределов допустимых изменений.

Литература

1. Ковалевич, А. И. Селекция и сохранение генетических ресурсов лесных древесных видов в Беларуси: состояние и перспективы развития / А. И. Ковалевич // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда древесных растений (Вавиловские чтения): сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Гомель, 2003. – Вып. 59. – С. 128–134.
2. Штукин, С. С. Экономическая эффективность выращивания лиственницы в лесах Бела-

руси / С. С. Штукин, П. В. Шалима, Л. И. Козловская // Лесное и охотничье хоз-во. – 2005. – № 3. – С. 21.

3. Дроздов, И. И. Интродукция ценных хвойных экзотов / И. И. Дроздов, Ю. И. Дроздов // Лесохоз. информ. – 2002. – № 10. – С. 30–53.

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

5. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести: ГОСТ 13056.6-75. / Госком стандартов Совета Министров СССР. – М., 1975. – 37 с.

6. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества: ГОСТ 14161-86. – Введ. 01.07.86. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.

7. Мамаев, С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений / С. А. Мамаев. – М.: Наука, 1973. – 284 с.

8. Тимофеев, В. П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов / В. П. Тимофеев. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. – 159 с.

9. Чернодубов, А. И. Географические культуры сосны обыкновенной на юге русской равнины: монография / А. И. Чернодубов, Т. Е. Галдина, О. А. Смогунова. – Воронеж: ВГЛТА, 2005. – 128 с.

10. Рекомендации по созданию гибридно-семенных плантаций лиственницы в ЦЧО / ЦНИИЛГиС. – Воронеж, 1990. – 13 с.

11. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР / Госком СССР по лесному хоз-ву. – М., 1982. – 368 с.

12. Почвы. Отбор проб: ГОСТ 28168-89. – Введ. 26.06.89. / Госком СССР по стандартам. – М., 1989. – 7 с.

13. Проказин, Е. П. Изучение имеющихся и создание новых географических культур (Программа и методика работ) / Е. П. Проказин. – Пушкино: ВНИИЛМ, 1972. – 72 с.

Поступила 22.02.2011