

УДК 630\*165.3

В. Е. Падутов, зав. отделом, чл.-корр., д-р. биол. наук;  
Д. И. Каган, зав. лаб., канд. биол. наук;  
С. И. Ивановская, ст. науч. сотр., канд. биол. наук  
(ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель)

## **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЯХ**

Лесосеменные плантации следует рассматривать не только как средство решения хозяйственных задач, связанных с обеспечением потребностей в лесных семенах с улучшенными наследственными свойствами, но и как важную составную часть системы мероприятий по сохранению и рациональному использованию генетических ресурсов природных популяций [1]. Как показали исследования ученых разных стран, уровень генетического разнообразия лесосеменных плантаций варьирует в достаточно широких пределах, и может быть как ниже [2, 3, 5], так и не уступать природным популяциям [4, 5]. Кроме того, в ряде случаев, установлено, что уровень генетического разнообразия на ЛСП зависит от количества клонов [3, 4, 5]. Однако некоторые исследователи считают, что уменьшение размеров эффективной популяции на ЛСП не влияет отрицательно на генетический состав семян, главным образом, вследствие довольно высокого уровня фонового опыления [6]. Таким образом, проблема сохранения генетического разнообразия при создании объектов постоянной лесосеменной базы остается по-прежнему актуальной и еще не решенной.

Испытание потомства позволяет отобрать плюсовые деревья, которые действительно имеют генетические факторы предрасположенности к повышенной продуктивности. При этом в определенных случаях удастся также повысить и значения гетерозиготности в лесосеменных плантациях второго порядка. В ходе проведения генетической инвентаризации 10 ЛСП первого и 12 второго порядка ели европейской установлено, что показатели доли полиморфных локусов для плантаций первого и второго порядка в целом имеют сходные значения, которые несколько ниже, чем в исследованных древостоях ели европейской естественного происхождения лесов хозяйственного использования (таблица). В то же время количество выявленных аллельных вариантов в плантациях выше. Параметры гетерозиготности в ЛСП первого порядка ниже, чем в древостоях естественного происхождения, а в ЛСП второго порядка – выше. Выявленные различия в значениях средней гетерозиготности между ЛСП и природными популяциями являются статистически достоверными. Интересно отме-

титель особенность, выявленную при сравнении показателей гетерозиготности лесосеменных плантаций сосны и ели. Значения средней гетерозиготности в ЛСП I порядка сосны обыкновенной в целом достоверно выше таковых, выявленных для насаждений естественного происхождения лесов хозяйственного использования [5], в отличие от ЛСП I порядка ели европейской. В то же время в ЛСП II порядка ели величина  $H_e$  и  $H_o$  достоверно превышает, а у сосны [5] – соответствует величине средней гетерозиготности древостоев лесов хозяйственного использования. Выявленные отличия по параметрам средней гетерозиготности в ЛСП сосны и ели разного генетического уровня могут быть обусловлены разными механизмами формирования повышенной продуктивности у этих древесных видов. Кроме того, влияние может оказывать также и то, что сосна обыкновенная на территории Беларуси произрастает в условиях, близких к ее климатическому оптимуму, в то время как для ели европейской здесь проходит южная граница ее сплошного распространения. Следует отметить, что как насаждения естественного происхождения, так и лесосеменные плантации ели европейской в Беларуси характеризуются состоянием, близким к равновесию по Харди-Вайнбергу, поскольку в целом различие в значениях ожидаемой и наблюдаемой гетерозиготности составляет менее 1%.

**Таблица – Параметры генетической изменчивости ели европейской в лесосеменных плантациях первого и второго порядка**

Объекты исследования	Доля полиморфных локусов	Среднее число аллелей на локус	Средняя гетерозиготность*	
	$P_{99}$	A	ожидаемая $H_e$	наблюдаемая $H_o$
ЛСП I порядка	0,50 (0,44-0,67)	2,61±1,34 (2,06-2,33)	0,128±0,003** (0,118-0,134)	0,132±0,003** (0,127-0,140)
ЛСП II порядка	0,50 (0,44-0,67)	2,89±1,23 (2,00-2,50)	0,163±0,002** (0,148-0,168)	0,162±0,002** (0,146-0,184)
Леса хозяйственного использования	0,67 (0,56-0,67)	2,67±1,33 (2,00-2,22)	0,147±0,004 (0,129-0,153)	0,150±0,004 (0,134-0,165)
<i>Примечание.</i> * – значения показателей приведены с ошибкой среднего; ** – достоверно отличаются от значения показателя для лесов хозяйственного использования по t-критерию Стьюдента при уровне значимости 99%				

Ранее при исследовании ЛСП сосны обыкновенной было показано, что использование ограниченного количества клонов плюсовых деревьев (<45) для создания ЛСП II порядка может приводить к большему диапазону значений генетических показателей, по сравнению с

ЛСП I порядка [5]. Для исследованных ЛСП II порядка ели европейской значительного увеличения размаха величин выявлено не было. По-видимому, это объясняется тем, что из 12 исследованных ЛСП II порядка ели для создания 11 плантаций было использовано 50 и более клонов, и только в одной – количество клонов составляет 9.

Таким образом, на основе проведенного анализа лесосеменных плантаций ели европейской установлено, что средняя гетерозиготность ЛСП I порядка – достоверно ниже, а ЛСП II порядка – достоверно выше насаждений естественного происхождения лесов хозяйственного использования. По остальным параметрам генетической изменчивости лесосеменные плантации ели в целом соответствуют таковым, выявленным в природных популяциях еловой формаций Беларуси. Следовательно, показатель гетерозиготности ЛСП ели европейской является не только критерием оценки генетического потенциала лесосеменных плантаций, но и на его основе можно определять степень эффективности использования ЛСП в сохранении генофонда вида.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов, Ю.П. Проблемы повышения эффективности лесосеменных плантаций / Ю.П. Ефимов // Генетика и селекция в лесоводстве: сб. науч. тр. / ЦНИИЛГиС. – Воронеж, 1991. – С. 198-213.
2. Adams, W.T. Allozyme studies in loblolly pine seed orchards: Clonal variation and frequency of progeny due to self-fertilization / W.T. Adams, R.J. Joly // *Silvae Genet.* – 1980. – Vol. 29. – P. 1-4.
3. Шигапов, З.Х. Сравнительный генетический анализ лесосеменных плантаций и природных популяций сосны обыкновенной / З.Х. Шигапов // *Лесоведение.* – 1995. № 3. – С.19-24.
4. Анализ генетической изменчивости плюсовых деревьев сосны обыкновенной по изоферментным маркерам / З.Х. Шигапов [и др.] // *Генетика и селекция на службе лесу: тез. докл. междунар. науч.-производств. конф., Воронеж, 28-29 июня 1996 г.* / – Воронеж: НИИЛГиС, 1996. – С.26.
5. Ивановская, С.И. «Генетические ресурсы сосны обыкновенной в Беларуси, их сохранение и использование в селекционном семеноводстве» автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.03.01 / С.И. Ивановская; Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2015. – 24 с.
6. Harju, A. Genetic functioning of Scots pine seed orchards / A. Harju // *Acta Universitatis Ouluensis / Ser. A. Scientiae rerum naturalium.* – 1995. – № 271. – P. 1-39.