

УДК 630*165.3

А.И. Сидор, доц., ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук;
С.В. Пантелеев, доц., зав. лабораторией, канд. биол. наук;
Н.С. Луферова, науч. сотр.;
А.В. Падутов, науч. сотр.;
Е.А. Фомин, мл. науч. сотр.
(ГНУ «Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель»)

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛИТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ

Важнейшим индикатором интенсивности и устойчивости лесопользования является развитая система искусственного лесовосстановления, повышение эффективности которого является одной из основных лесохозяйственных задач. Важная роль в ее решении отводится селекционно-генетическим методам улучшения лесов, поскольку повышение продуктивности и биологической устойчивости вновь создаваемых насаждений невозможно решать без учета происхождения и наследственных свойств семенного и посадочного материала культивируемых лесных пород.

Проблема развития селекционного семеноводства важнейших в хозяйственном отношении хвойных видов – сосны обыкновенной и ели европейской, его перехода на новый, качественно более высокий уровень приобретает особую остроту и актуальность. Именно путем совершенствования элитного семеноводства сосны обыкновенной и ели европейской можно существенно, и при этом экологически безопасно, увеличить продуктивность насаждений, улучшить качество древесины, повысить устойчивость лесных культур к неблагоприятным факторам среды.

В комплексе работ по селекционному совершенствованию лесов отбор плюсовых деревьев является начальным этапом. Следующий важный и необходимый этап – установление эффективности фенотипического отбора и выявление «элиты» путем испытания и генетической оценки потомства исходных отселектированных форм. Выделенные элитные деревья являются основой формирования селекционно-генетического комплекса элитного семеноводства сосны обыкновенной и ели европейской в Беларуси.

Важным аспектом дальнейшего практического использования элитных деревьев в селекционном процессе и лесовосстановлении является их генетическая паспортная. На каждое отобранное элитное

дерево составляется генетический паспорт, что позволяет проводить инвентаризацию лесосеменных плантаций на предмет их соответствия проектной документации, включая клоновый состав и пространственную структуру размещения клонов. Генетическая паспортизация элитных деревьев проводится как для установления индивидуального уровня их гетерозиготности (считается, что высокогетерозиготные растения характеризуются бóльшим приростом в высоту и имеют селективное преимущество), так и выявления ДНК-маркеров, связанных с хозяйственно-важными признаками.

В связи с вышесказанным, проведение молекулярно-генетического анализа элитных деревьев сосны обыкновенной и ели европейской, и составление их генетических паспортов является актуальным и своевременным.

Объектом исследований являлись элитные деревья сосны обыкновенной и ели европейской, выделенные в результате проведения окончательной селекционно-генетической оценки полусибсовых потомств плюсовых деревьев в испытательных лесных культурах.

Анализ роста потомств 29 элитных деревьев сосны обыкновенной в возрасте 37 лет показал, что они превышают средние таксационные показатели по участку на 10% и более и составляют: средний диаметр – 21,8 см, средняя высота – 20,9 м, средний объем ствола – 0,374 м³, запас – 455,0 м³/га. Сохранность растений в семьях элитных деревьев в среднем составляет 56,0%.

Изучение роста потомств 64 элитных деревьев ели европейской в возрасте 54 и 39 лет показало, что они превышают средние показатели по участкам на 10% и более и характеризуются следующими данными: средний диаметр – 20,9 см и 18,3 см, средняя высота – 22,4 м и 20,0 м, средний объем ствола – 0,385 м³ и 0,264 м³, запас – 354,2 м³/га и 412,4 м³/га соответственно. Сохранность растений в семьях элитных деревьев в среднем составляет 42,1% и 54,4% на исследуемых объектах.

Препараты ДНК из тканей хвои элитных деревьев сосны обыкновенной и элитных деревьев ели европейской были получены с использованием СТАВ-протокола и верифицированы спектрофотометрическим методом: соотношение экстинций длин волн A260/280 и A260/230 составляло 1,8-2,2 и 1,7-1,9 соответственно, что свидетельствовало об отсутствии примесей (белки, фенолы и другие органические соединения) в образцах, ингибирующих ПЦР. ПЦР-анализ препаратов ДНК осуществлялся с применением коммерческого набора ArtMix Форез (АртБиоТех, Республика Беларусь). Визуализация и ин-

терператция результатов осуществлялась в специальном программном обеспечении GenMapper 4.1.

В качестве маркерных регионов для паспортизации исследуемой группы растений выбраны 14 переменных микросателлитных последовательностей, локализованных в клеточном ядре: сосна – lw_isotig04600, lw_isotig07383, lw_isotig00080, lw_isotig06440, lw_isotig27940, lw_isotig04195 [1]; ель – Pa_28, Pa_33, Pa_47, Pa_52, Pa_56, UAPgTG25, UAPgAG150, SpAGG3 [2]. Всего ПЦР-анализ насчитывал 531 образец. В ходе SSR-анализа ядерной ДНК 29 элитных деревьев сосны обыкновенной и 64 элитных деревьев ели европейской по 14 маркерным локусам было выявлено 59 аллельных вариантов: сосна – 29 шт., ель – 30 шт.

Показатели генетического разнообразия для отобранной группы элитных деревьев сосны составляли $H_o = 0,48$ и $H_e = 0,57$, ели – $H_o = 0,31$; $H_e = 0,38$. Средний показатель коэффициента инбридинга для двух исследованных групп ели $F_{is} = 0,22$. Полученные данные свидетельствуют о дефиците гетерозигот, что связано с отбором элитных деревьев исключительно по признаку продуктивности. В связи с чем, актуальным является создание лесосеменных плантаций с генетически контролируемой структурой [3].

Таким образом, создана референсная коллекция ДНК элитных деревьев, включающая 29 деревьев сосны обыкновенной и 64 дерева ели европейской. Проведен их молекулярно-генетический анализ и ДНК-маркирование. На основании полученных данных создана база генетических паспортов элитных деревьев сосны обыкновенной и ели европейской. При формировании генетических паспортов учитывались как генотипические, так и фенотипические признаки деревьев.

Элитные деревья в дальнейшем сохраняются для генетического изучения и размножения с целью создания объектов постоянной лесосеменной базы и производства генетически улучшенных семян в лесохозяйственных учреждениях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fang P. et al. Development and characterization of 25 EST-SSR markers in *Pinus sylvestris* var. *mongolica* (Pinaceae) // Appl Plant Sci. – 2014. – Vol. 2 (1):apps.1300057.
2. Hodgetts R. et al. Development of microsatellite markers for white spruce (*Picea glauca*) and related species // Theor. Appl. Genet. – 2001. – Vol. 102. – P. 1252–1258.
3. Fluch S. et al. Characterization of variable EST SSR markers for Norway spruce (*Picea abies* L.) // BMC Research notes. – 2011. – Vol. 4. – P. 1-6.