

УДК 630\*232.1

**А. И. Сидор**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);  
**А. В. Бурый**, генеральный директор (Национальный парк «Беловежская пушча»);  
**И. Д. Ревяко**, научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);  
**Н. С. Луфорова**, научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);  
**Л. В. Мальцева**, младший научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);  
**Е. А. Фомин**, младший научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси)

### **СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ МЕТОДОМ СОЗДАНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУШЧА»**

Представлены результаты проведения селекционной инвентаризации насаждений сосны обыкновенной за период 2010–2012 гг. в Национальном парке «Беловежская пушча». Выделено два плюсовых насаждения на общей площади 48,8 га и отобрано 79 плюсовых деревьев.

Средняя масса 1000 шт. семян составила 6,46 г., изменяясь в пределах от 4,40 до 9,04 г. Процент выхода семян изменялся от 0,31 до 2,21%.

Испытательные культуры сосны обыкновенной были заложены весной 2013 г. в Порозовском лесничестве на площади 2,0 га.

Presents the results of the breeding inventory of stands of Scots pine in the period 2010–2012 in the National Park “Belovezhskaya Pushcha”. A total of two seed stands covering 48.8 hectares and 79 plus trees have been selected.

Average weight of 1,000 seeds was 6.46 g, varying in the range of 4.40 to 9.04 g. The percentage of seed yield ranged from 0.31 to 2.21%.

The test cultures of Scots pine were established on 2.0 hectares in the Porozovskoye forest district in spring 2013 year.

**Введение.** Особо охраняемые природные территории занимают в настоящее время 14,5% площади лесов Беларуси, но большинство из них выделены на основе эстетических и экосистемных подходов, и использование их в целях сохранения генетического разнообразия в существующем порядке не обеспечивает достижение всех ожидаемых результатов [1]. В расположенных на таких территориях насаждениях необходимо выделять и создавать специальные участки для сохранения генофонда.

Особое место в области охраны окружающей среды и природопользования занимают национальные парки, имеющие международное значение. Одной из наиболее уникальных особо охраняемых природных территорий Беларуси является Национальный парк «Беловежская пушча». В силу природных особенностей своего расположения на границе двух геоботанических зон, Евразийской хвойнолесной и Европейской широколиственной, и наличия богатой истории создания она представляет собой концентрацию биологического разнообразия по количеству древесных видов и их качественному состоянию [2, 3]. В связи с вышесказанным важно проводить селекционно-генетические исследования по сохранению и распространению ценнейшего местного генетического материала путем организации постоянной лесосеменной базы основных лесообразующих пород.

В области развития лесной селекции одним из важнейших направлений исследования является

изучение и отбор деревьев и популяций местных видов, обеспечивающих повышение продуктивности и устойчивости насаждений. Значительное внимание отводится закладке опытов по испытанию потомства.

**Основная часть.** Объектом исследований лесного фонда Национального парка являлись наиболее продуктивные естественные насаждения сосны обыкновенной.

Целью работы было проведение селекционной инвентаризации естественных насаждений сосны обыкновенной с выделением плюсовых насаждений и деревьев; заготовка семенного материала, его изучение и выращивание посадочного материала с дальнейшим использованием его при создании испытательных культур с последующей их генетической оценкой.

Преобладающей древесной породой Беловежской пушчи является сосна, представленная устойчивыми насаждениями, где выделялись специальные участки для сохранения генофонда. Исследования в генетических резерватах пушчи показали, что они представляют высокопродуктивные насаждения I–Ia классов бонитета.

Первым этапом работ по организации постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) была селекционная инвентаризация насаждений и деревьев с выделением в них плюсовых насаждений и плюсовых деревьев сосны обыкновенной в соответствии с методическими указаниями [4, 5].

Таблица 1

## Характеристика отобранных плюсовых насаждений сосны обыкновенной в Пашуковском лесничестве

Квартал / выдел	Насаждения, шт./ га	Распределение деревьев по селекционным категориям, %	Состав	Класс возраста	Полнота	Среднее		Класс бонитета	Запас, м <sup>3</sup> /га
				Возраст, лет		высота, м	диаметр, см	Тип леса	
881 / 6	1 / 12,6	Плюсовых: 12 Нормальных: 80 Минусовых: 8	9С1Д + Е + Бб + Ос	V 100	0,8	33	36	Ia С. кис.	510
851 / 3	1 / 36,2	Плюсовых: 15 Нормальных: 75 Минусовых: 10	9С1Е + Бб + Д	VIII 150	0,6	33	52	I С. чер.	380

Работы по отбору плюсовых насаждений выполнялись в пределах существующих зон с соответствующими режимами ведения хозяйств. В соответствии с таксационными характеристиками насаждений и критериями отбора осуществлялся предварительный набор выделов. В отобранных насаждениях закладывались пробные площади в пределах границ существующих таксационных выделов с наличием не менее двухсот деревьев главной породы, а затем проводилась селекционная инвентаризация деревьев.

Селекционная инвентаризация насаждений сосны обыкновенной проводилась в спелых, приспевающих и средневозрастных естественных насаждениях Королево-Мостовского, Ясенского и Пашуковского лесничеств, находящихся в зоне регулируемого использования Национального парка (НП). По результатам селекционной инвентаризации было выделено два плюсовых насаждения в Пашуковском лесничестве (табл. 1).

Они представляют собой насаждения Ia и I бонитетов с полнотой 0,6–0,8, типами леса кисличным (С<sub>2</sub>) и черничным (В<sub>3</sub>). Анализ распределения деревьев по селекционным категориям в разрезе пробных площадей показал, что наибольший процент составили нормальные (75–80%), плюсовые (12–15%) и минусовые – (8–10%) деревья. Средние показатели: высота – 33 м, диаметр – 36 и 52 см. Запас стволовой древесины варьировал от 380 до 510 м<sup>3</sup>/га.

Отбор плюсовых деревьев производился в плюсовых (881/6, 851/3) и в нормальных (867/8) насаждениях.

Возраст отобранных деревьев, произрастающих в данных насаждениях, составил 100–190 лет. В целом высоты варьировали от 32 до 36 м, а диаметры – от 51,3 до 59,7 см. Средний объем ствола плюсовых деревьев сосны обыкновенной составил 2,3–7,8 м<sup>3</sup>. Размер кроны изменялся в пределах: по диаметру – от 5,8 до 7,6 м и по протяженности кроны – от 10,5 до 13,1 м. Протяженность бессучковой зоны ствола варьировала в пределах от 14,9 до 16,9 м. Все отобранные плюсовые деревья превышали показатели роста насаждения в среднем на 10% по высоте и на 50% по диаметру (табл. 2).

Отобранные плюсовые деревья сосны обыкновенной по форме кроны в процентном соотношении распределились следующим образом: ширококронная (50,6%) и узкокронная (49,4%).

По типу коры деревья характеризовались чешуйчатой (53,2%), пластинчатой (41,8%) и воротничковой (5,0%) формами.

Поднятие грубой корки по стволу составило от 5,0 до 20,2 м. Деревья в насаждениях плодоносят, имея 2 балла по шкале Каппера. С плюсовых деревьев сосны обыкновенной, произрастающих в кварталах 851, 867, 881 Пашуковского лесничества, был заготовлен семенной материал. Шишки сосны обыкновенной заготавливали с 50 плюсовых деревьев в среднем не менее 100 шт.

Таблица 2

## Средние показатели отобранных плюсовых деревьев сосны обыкновенной в Пашуковском лесничестве

Квартал / выдел	Количество деревьев, шт.	Средние показатели				Протяженность бессучковой зоны, м	Распределение по форме коры, %			Распределение по форме кроны, %	
		Н, м	Д, см	кроны, м			чешуйчатая	пластинчатая	воротничковая	ширококронная	узкокронная
				диаметр	протяженность						
851 / 3	46	35,6	59,7	7,2	13,1	15,3	39,1	56,6	4,3	52,2	47,8
881 / 6	28	35,9	51,3	5,8	12,7	16,9	71,5	21,4	7,1	39,3	60,7
867 / 8	5	31,9	53,8	7,6	10,5	14,9	80,0	20,0	–	100,0	–

Изучение количественных и качественных показателей шишек проводили сначала в сыром виде (длина, толщина, вес, апофиз, цвет). Затем шишки сушили в сушильном шкафу при температуре 45°C, после их раскрытия извлекали семена с крылатками с последующим изучением семенного материала [6].

Для получения информации о количественной оценке биометрических показателей семенного и посадочного материала сосны обыкновенной осуществлялся учет образцов, их измерения и окончательная обработка. Полученный массовый материал обрабатывался методами математической статистики [7].

Для сравнения изменчивости изучаемых признаков вычислялись: среднее арифметическое ( $X$ ), его ошибка ( $m_x$ ), стандартное отклонение ( $\delta$ ), коэффициент вариации ( $C$ ).

Изучение количественных показателей семенного материала плюсовых деревьев сосны обыкновенной показало, что длина шишек в среднем равна 4,16 см (минимальная – 2,40 см, максимальная – 5,80 см), ширина – 2,03 см (минимальная – 1,30 см, максимальная – 3,20 см).

Изучение морфологических признаков шишек показало, что строение поверхности семенной чешуи или форма апофиза характеризовались сильной изменчивостью. По этому признаку наиболее представленными являются пирамидальный (49,4%) и крючковатый (41,9%) апофизы. Шишки, у которых был гладкий апофиз, составили 6,8%, пирамидально-крючковатый – 1,9%. Окраска зрелой шишки сосны была представлена: коричневым – 54,4%, серым – 25,2%, серо-коричневым – 20,4% цветом.

Средняя масса 1000 шт. семян составила 6,46 г., изменяясь в пределах от 4,40 до 9,04 г.

В целом процент выхода семян изменялся от 0,31 до 2,21%. У деревьев с гладким апофизом шишек он варьировал в пределах от 0,83 до 1,47%, с крючковатым – от 0,5 до 2,21%, с пирамидальным – от 0,31 до 1,9%.

Среднее количество семян в одной шишке составило 22 шт., изменяясь в пределах от 1 до 62 шт., в т. ч. среднее количество полнозернистых семян составило 15 шт., варьируя от 1 до 58 шт. Семена сосны обыкновенной представлены темно-коричневым (35,7%), черным (32,4%), коричневым (16,0%), бежевым (9,1%), пестрым (3,7%) и светло-коричневым (3,1%) цветом. Цвет крылаток изменялся от светло-коричневого (41,9%), коричневого (35,6%) и до темно-коричневого (22,5%).

С целью создания испытательных культур семена сосны обыкновенной были высеяны весной в теплице в количестве 50 вариантов. Для предпосевной обработки семян использовали препарат Бревисин, который применяется

для защиты растений от грибковых заболеваний и бактериальных гнилей. Норма высева семян составила на 1 п. м – 1,5 г. За всходами осуществлялся уход, который заключался в прополке, рыхлении почвы, поливе (два раза в день) [8].

На стадии всходов и сеянцев проводились замеры каждого варианта опыта у 50 растений для выявления морфологических и физиологических особенностей их развития, при этом учитывались количество семядолей, их длина, размер гипокотилия, диаметр корневой шейки и длина хвои и проводился сплошной пересчет всего количества всходов.

В качестве контроля использовали сеянцы из семян популяционного сбора нормальных деревьев кварталов 851 и 881 и смесь плюсовых деревьев.

В результате оценки роста и развития сеянцев сосны обыкновенной в начале вегетационного периода на стадии всходов отмечено, что:

– семена плюсовых деревьев по вариантам опыта образовали всходы с 3–8 семядолями. Основная масса всходов имела 5 и 6 семядолей – более 80%, всходы с большим и меньшим количеством семядолей встречались редко. Среди плюсовых деревьев сосны обыкновенной отмечался незначительный уровень изменчивости по числу семядолей:

– средняя длина семядолей составила 19,4 мм и варьировала в пределах от 9,0 до 35,0 мм при уровне изменчивости более 20%;

– длина гипокотилия в среднем составила 16,0 мм, а их минимальные и максимальные значения изменялись в пределах от 9,0 до 24,0 мм.

Грунтовая всхожесть семян сосны обыкновенной в среднем составила 50,7%. Общее количество сеянцев сосны обыкновенной в конце вегетационного периода составило 8000 шт.

В конце первого года выращивания были продолжены работы по изучению биометрических параметров у сеянцев сосны обыкновенной и установлено, что:

– диаметр корневой шейки варьировал от 1,5 до 4,5 мм и в среднем составил 2,7 мм при уровне изменчивости около 20%. Следует отметить, что более 35% сеянцев плюсовых деревьев имели превышение диаметра над средним значением;

– длина подземной части изменялась от 7,5 до 50,0 см и в среднем составила 24,9 см при уровне изменчивости 20%. Такую длину корневой системы можно считать вполне достаточной для снабжения саженцев водой и питательными веществами после пересадки;

– длина надземной части варьировала от 4,0 до 18,5 см и в среднем составила 11,4 см при уровне изменчивости 20%;

– длина хвои колебалась от 2,0 до 5,5 см и в среднем составила 3,8 см при уровне изменчивости признака более 20%.

Также завершился процесс закладки верхушечных почек и образования боковых побегов у более 60% семян плюсовых деревьев, у остальных семян он был в начальной стадии. Количество почек варьировало от 1 до 12 шт. и в среднем составило 4 шт. при уровне изменчивости более 40%. Исследования показали, что более 20% семян плюсовых деревьев имели максимальное количество почек.

Таким образом, за год выращивания в теплице был получен высококачественный посадочный материал сосны обыкновенной для создания испытательных культур, достигший максимальных размеров и соответствующий стандартам качества.

Испытательные культуры сосны обыкновенной были заложены в соответствии с рекомендациями весной 2013 г. в Порозовском лесничестве НП «Беловежская пуца» в кв. 72 (выд. 18.2) на площади 2,0 га [9].

Категория участка, отведенного под культуры, – вырубка. Исходное насаждение до вырубки представляло собой по типу леса – сосняк мшистый, тип условий местопроизрастания – А<sub>2</sub>. Подготовка почвы на участке проводилась нарезкой борозд плугом ПКЛ-70, также проведена очистка площади от порубочных остатков. Почва на участке – дерново-подзолистая слегка оподзоленная, песчаная, развивающаяся на песке рыхлом, подстилаемая легким суглинком.

Семенное потомство плюсовых деревьев сосны обыкновенной высаживалось в трехкратной повторности рядами с размещением 3 × 1 м.

**Заключение.** В процессе проведения работ по созданию ПЛСБ сосны обыкновенной в НП «Беловежская пуца» за период 2010–2012 г. была проведена селекционная инвентаризация. В естественных насаждениях сосны обыкновенной было выделено два плюсовых насаждения и 79 плюсовых деревьев.

Исследование семенного материала показало, что средняя масса 1000 шт. семян составила 6,46 г и изменялась в пределах от 4,40 до 9,04 г. Процент выхода семян изменялся от 0,31 до 2,21%.

Изучение биометрических показателей семян выявило, что диаметр корневой шейки в среднем составил 2,7 мм; длина подземной части – 24,9 см; длина надземной части – 11,4 см.

Испытательные культуры сосны обыкновенной заложены весной 2013 г. в Порозовском лесничестве на площади 2,0 га.

Уровень фенотипического разнообразия плюсовых деревьев, а также низкая дифференциация исследованных насаждений, позволяют использовать их семенной материал для создания культур без риска снижения генетического разнообразия и нарушения генетической структуры будущих насаждений.

### Литература

1. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2012 / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь; Лесоуправление республиканское унитарное предприятие «Белгослес». Минск, 2012. 93 с.

2. Козулько Г. А. Национальный парк «Беловежская пуца» как особо охраняемая территория Беларуси // Беловежская пуца в третьем тысячелетии: Проблемы сохранения природы и устойчивого развития: материалы трансграничной конф., пос. Каменюки (Беларусь) и пос. Беловежа (Польша), 27–29 июня 2000 г. / Гос. Нац. парк «Беловежская пуца»; редкол.: О. Брайн, Г. Козулько, Ч. Околув. Брест, 2002. С. 61–68.

3. Савицкий Б. П. Новые подходы к изучению природы Беловежской пуши // Лесное и охотничье хозяйство. 2000. № 4. С. 36–39.

4. Долголиков В. И. Отбор плюсовых деревьев и селекционная инвентаризация насаждений в условиях Ленинградской области: методич. указания. Л., 1979. 32 с.

5. Отбор плюсовых насаждений и деревьев лесообразующих пород БССР: практические указания / А. И. Савченко [и др.]. Гомель, 1980. 18 с.

6. Правдин Л. Ф. Задачи и методы современного лесного семеноводства. М.: Гослесбумиздат, 1963. 52 с.

7. Доспехов Б. Н. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 4-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с.

8. Наставление по выращиванию семян дальневосточных хвойных пород в теплицах / сост. Перевертайло И. И., Чельшева Л. П., Свечков В. И. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2003. 28 с.

9. Рекомендации по закладке испытательных культур и архивов клонов плюсовых деревьев главных лесообразующих пород / Минво лесного хоз-ва Республики Беларусь. Гомель, 1992. 20 с.

*Поступила 05.02.2014*