

УДК 630*232.311.9

Л. Ф. Поплавская, С. В. Ребко, П. В. Тупик

Белорусский государственный технологический университет

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО И ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ПОЛУЧЕННОГО
НА ГИБРИДНО-СЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ**

В Беларуси в настоящее время лесное семеноводство предполагается развивать по двум направлениям: плантационному и популяционному. Для создания продуктивных и устойчивых сосновых древостоев искусственного происхождения несомненно ценным и актуальным является плантационное семеноводство, развитие которого в последующем позволит получать на лесосеменных плантациях сортовые семена с ценными наследственными свойствами. Для обеспечения лесохозяйственной отрасли сортовыми семенами большой интерес представляют гибридно-семенные плантации сосны обыкновенной. При их создании используют лучшие по продуктивности и уровню семеношения клоны различных экотипов. При наличии естественной гибридизации на гибридно-семенной плантации введенные клоны продуцируют семенной материал нового качества, происходит образование наиболее ценных в генетическом отношении гибридных семян, применение в лесокультурном производстве которых позволит создавать продуктивные и устойчивые насаждения.

В данной работе определена урожайность гибридно-семенной плантации, а также проведена оценка качества семенного и посадочного материала сосны обыкновенной.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, плантация гибридно-семенная, оценка качества.

L. F. Poplavskaya, S. V. Rebko, P. V. Tupik

Belarusian State Technological University

**ESTIMATION OF QUALITY SEED AND PLANTING MATERIAL
HARVESTED ON HYBRID-SEEDS PLANTATION OF PINUS SYLVESTRIS**

In Belarus at present, forest seed is expected to develop in two areas: plantation and population. To create productive and sustainable pine stands of artificial origin is undoubtedly valuable and relevant is the seed plantation, development of which in the following will allow you to get on forest seed plantations of high-quality seeds with valuable on-effect properties. To ensure the forestry sector varietal seeds of undoubted interest hybrid seed plantation of Scots pine. The establishment of such plantations use the best of productivity and level of reproduction clones of different ecotypes. The existence of natural hybridization in hybrid-seed plantations of introduced clones produce seed material of a new quality, the formation of the most valuable in the genetic relationship of hybrid seed use in silvicultural production which will create productive and sustainable plantations. In this work, we determined the yield of hybrid seed plantation and also assessed the quality of seed and planting material of Scots pine.

Key words: Pinus sylvestris, hybrid-seed plantation, estimation of quality.

Введение. В Беларуси в настоящее время развитие лесного семеноводства предполагает использование для создания высокопродуктивных, качественных и устойчивых искусственных насаждений сортовых семян с ценными наследственными свойствами [1, 2].

Для обеспечения лесокультурного производства сортовыми семенами несомненный интерес представляют гибридно-семенные плантации сосны обыкновенной [3, 4].

Отличительной особенностью этих плантаций является то, что при их создании вводятся лучшие по продуктивности и обилию семеношения клоны различных экотипов [5, 6].

Среди отобранных клонов при наличии естественной гибридизации происходит образование семенного материала нового качества, наиболее ценных в генетическом отношении гибридных семян, применение в лесокультурном производ-

стве которых позволит создавать высокопродуктивные и устойчивые насаждения [7].

Основная часть. Целью работы является определение урожайности и оценка качества посевного и посадочного материала сосны обыкновенной гибридно-семенной плантации.

Гибридно-семенная плантация сосны обыкновенной Негорельского УОЛ создана в 1986 г. на площади 0,3 га. Для этого была произведена заготовка черенков в 5 вариантах климатипов, произрастающих в географических культурах второго поколения (Белгородский, Воронежский, Саратовский, Кировский и Минский климатипы). Заготовка черенков осуществлялась с наиболее развитых, высоких и мощных деревьев, отличающихся обильным семеношением. При этом в каждом варианте черенки заготавливались с деревьев с обычным семеношением, а также с деревьев, шишки у которых располага-

ются на побегах кучно, т. е. в виде гроздевидного семеношения [8].

В 2004 г. по результатам испытания семей гибридно-семенной плантации 1986 г. была создана плантация второго поколения, на которую введено потомство 34 клонов, отличающееся обильным семеношением, в т. ч. гроздевидной формы. Проведенные стационарное, а затем и государственное испытание потомства гибридно-семенной плантации на интенсивность роста в высоту и хозяйственную полезность позволили зарегистрировать сорт сосны обыкновенной «Негорельская».

Результаты исследований и их обсуждение. Оценку урожайности лесосеменного сырья на плантации проводили по специальной шкале урожайности деревьев на ЛСП сосны обыкновенной в зависимости от возраста. В соответствии с этой шкалой учету урожайности были подвергнуты все деревья на плантации с последующим присвоением каждому из них балла семеношения. Результаты учета семеношения клонов на гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной второго поколения 2004 г. создания представлены в табл. 1. Следует отметить, что на гибридно-семенной плантации второго поколения встречаются как обильно семеносящие клоны, так и клоны с отсутствием семеношения, выполняющие роль опылителей.

Данные по урожайности гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной второго поколения 2004 г. создания представлены в табл. 2.

На гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной второго поколения проведена заготовка лесосеменного сырья и оценка его качества. Характеристика лесосеменного сырья сосны обыкновенной представлена в табл. 3.

Важной особенностью семеношения ряда клонов на гибридно-семенной плантации второго поколения является гроздевидное семеношение, при котором шишки расположены на побеге в виде грозди с их количеством в мутовке до 8 шт. С помощью шкалы хозяйственной оценки уро-

жайности лесосеменных плантаций сосны обыкновенной в Беларуси рассчитана урожайность лесосеменной плантации сосны обыкновенной второго поколения Негорельского учебно-опытного лесхоза, которая составила 16 кг семян с 1 га.

На плантации также проводился учет заложения шишечек сосны обыкновенной будущего урожая, т. е. осуществлялись прогнозирование и учет урожайности семенных деревьев на 2017 г. Результаты учета показывают, что семенные деревья на плантации в будущем году будут продуцировать в достаточном количестве семян, примерно на уровне семеношения нынешнего года, т. е. около 14 кг семян с 1 га.

Важной особенностью заложения шишечек будущего урожая семян является и то, что у семенных деревьев наблюдается гроздевидное заложение шишечек, причем их количество в одной грозди достигает 11 шт. У отдельных клонов гроздевидное заложение шишечек просматривается не только на центральном побеге, но и на всех боковых ветвях, что в последующем существенно увеличит урожайность деревьев на гибридно-семенной плантации.

Все заготовленные на гибридно-семенной плантации второго поколения шишки сосны обыкновенной сорта «Негорельская» были разделены на две группы – крупные и средние и мелкие шишки. Установлено, что среди клонов с обычным семеношением длина шишек колеблется от 3,1 до 4,8 см, средняя масса одной шишки варьирует от 3,1 до 8,5 г, среднее количество семян в одной шишке по всем клонам составляет 19 шт. Средняя масса 1000 семян составляет 6,43 г, выход семян из шишек – 1,47%. Цвет семян у всех групп шишек черный, апофиз шишек – пирамидальный.

Среди клонов с гроздевидным семеношением средняя длина шишек составляет 4,2 см (колеблется от 3,6 до 5,1 см), средняя масса одной шишки равна 7,1 г (по клонам – от 5,3 до 8,9 г), среднее по всем клонам количество семян в одной шишке – 20 шт. Масса 1000 семян – 6,52 г, выход семян из шишек – 1,57%.

Таблица 1

Результаты прогноза семеношения клонов на гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной второго поколения 2004 г. создания

Количество деревьев, шт.	В т. ч. по баллам семеношения						Средний балл семеношения
	1	2	3	4	5	несеменосящие	
78	6	11	33	12	5	11	3,0

Таблица 2

Фактическая урожайность гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной второго поколения 2004 г. создания

Количество деревьев, шт.	Среднее количество шишек на дереве, шт.	Общее количество шишек, шт.	Масса одной шишки, г	Общая масса шишек, кг	Выход семян, %	Масса семян с плантации, кг	Урожай семян с 1 га, кг
78	390	30 420	11,2	340,0	1,2	4,0	13,5

**Характеристика лесосеменного сырья сосны обыкновенной (обычного и гроздевидного семеношения)
на клоновой гибридно-семенной плантации второго поколения в 13-летнем возрасте**

Номер клона	Характеристика шишек				Характеристика семян							
	<i>L</i> , см	<i>D</i> , см	<i>M</i> , г	форма	количество полнозерни- стых семян в одной шишке, шт./%	полнозернистость семян, %	выход семян из шишек, %	масса 1000 семян, г	энергия прорастания, %	техническая всхожесть, %	средний семенной покой, дней	
Обычное семеношение												
1–6	4,1 ± 0,05	2,1 ± 0,03	6,2 ± 0,11	Широкая	17,1/91,4	91,4	1,31	6,17	84	95	3,83	
1–8	4,0 ± 0,11	2,0 ± 0,03	6,5 ± 0,57	Яйцевидная	19,6/91,2	91,2	1,56	5,76	71	92	3,78	
3–3	4,8 ± 0,05	2,3 ± 0,03	8,5 ± 0,19	Яйцевидная	19,9/90,5	90,5	1,84	6,44	83	98	4,57	
3–5	4,7 ± 0,21	2,2 ± 0,05	7,4 ± 0,37	Яйцевидная	21,7/92,6	92,6	1,75	7,11	88	100	3,31	
5–5	4,3 ± 0,19	2,0 ± 0,03	6,6 ± 0,49	Яйцевидная	17,4/92,6	92,6	1,59	5,98	87	99	3,77	
6–3	4,0 ± 0,17	2,0 ± 0,08	6,2 ± 0,56	Яйцевидная	16,7/92,8	92,8	1,49	6,73	69	96	4,89	
8–8	3,8 ± 0,10	1,9 ± 0,06	4,1 ± 0,34	Яйцевидная	18,4/91,5	91,5	1,17	6,86	76	98	4,52	
10–8	3,1 ± 0,08	1,6 ± 0,03	3,7 ± 0,17	Широкая	19,6/90,3	90,3	1,06	6,37	71	97	4,76	
Среднее	4,0 ± 0,04	2,0 ± 0,02	5,7 ± 0,12	Яйцевидная	18,8/91,6	91,6	1,47	6,43	79	97	4,19	
Гроздевидное семеношение												
1–6	4,5 ± 0,16	2,2 ± 0,06	7,6 ± 0,52	Яйцевидная	21,3/93,8	93,8	1,64	6,89	77	93	4,13	
1–8	4,9 ± 0,15	2,2 ± 0,07	8,5 ± 0,71	Яйцевидная	22,2/93,3	93,3	1,87	6,21	84	97	4,02	
3–3	4,6 ± 0,11	2,1 ± 0,08	7,9 ± 0,39	Яйцевидная	18,6/90,7	90,7	1,55	6,67	87	96	3,67	
3–5	5,1 ± 0,26	2,4 ± 0,06	8,9 ± 0,84	Яйцевидная	27,4/92,3	92,3	2,02	7,34	85	98	3,55	
6–3	4,0 ± 0,18	2,2 ± 0,04	5,7 ± 0,63	Широкая	14,3/91,9	91,9	1,46	6,81	74	93	4,21	
5–5	3,7 ± 0,38	1,8 ± 0,18	6,9 ± 1,05	Яйцевидная	16,8/93,4	93,4	1,34	6,08	73	95	4,36	
8–8	3,5 ± 0,19	1,9 ± 0,23	5,8 ± 0,84	Широкая	17,6/92,7	92,7	1,41	5,63	78	95	4,17	
10–8	3,6 ± 0,27	1,9 ± 0,17	5,3 ± 0,74	Широкая	21,5/94,3	94,3	1,27	6,56	80	99	4,44	
Среднее	4,2 ± 0,05	2,1 ± 0,03	7,1 ± 0,15	Яйцевидная	20,0/92,8	92,8	1,57	6,52	80	98	4,07	

Таблица 4

Показатели роста и состояния сеянцев сосны обыкновенной

Вариант	Высота сеянцев, см	Диаметр у корневой шейки сеянцев, мм	Доля сеянцев с 6 и более семядолями, %	Охвоенность стволика, %
Потомство клонов со слабым уровнем семеношения	6,5 ± 0,2	1,7 ± 0,05	61,5	87,0
Потомство клонов со средним уровнем семеношения	6,6 ± 0,2	1,8 ± 0,05	64,0	85,0
Потомство клонов с обильным уровнем семеношения	7,1 ± 0,3	2,0 ± 0,10	67,0	90,0
Контроль	6,6 ± 0,2	1,7 ± 0,05	59,5	85,0

Семена для посева были заготовлены зимой прошлого года на гибридно-семенной плантации второго поколения. Посевы созданы на территории питомника Негорельского УОЛ.

В качестве показателей роста и состояния сеянцев сосны обыкновенной нами учитывались высота сеянцев, диаметр у корневой шейки стволика, доленое участие всходов с 6 и более семядолями, охвоенность сеянцев (табл. 4).

Первый вариант составляют сеянцы, выращенные из семян слабо семеносящих клонов; во второй вариант вошли сеянцы, полученные из семян клонов со средним уровнем семеношения; третий вариант сеянцев представлен потомством от обильно семеносящих клонов. Четвертый вариант включает контроль, представленный семенным потомством клонов лесосеменной плантации ГЛХУ «Слущкий лесхоз».

Анализ изучаемых показателей роста и состояния сеянцев сосны обыкновенной показывает, что имеются некоторые различия среди исследуемых вариантов. Так, высота сеянцев в опыте колеблется от 6,5 до 7,1 см, причем в варианте с обильно семеносящими клонами данный показатель стал наибольшим, однако различия оказались статистически недостоверными. В контроле высота сеянцев составляет 6,6 см. Практически у всех вариантов оказался одинаковым такой показатель, как диаметр у корневой шейки стволика, он колеблется от 1,7 до 2,0 мм

(в контроле – 1,7 мм). Достоверность различий также статистически не подтверждается.

По доле участия сеянцев, выращенных из всходов с 6 и более семядолями, наибольшее количество их (67%) в варианте потомства обильно семеносящих клонов. У потомства от клонов со средним и слабым семеношением доленое участие данных сеянцев составляет соответственно 64 и 61,5%, в контроле – 59,5%.

Охвоенность стволика сеянцев сосны обыкновенной практически одинаковая во всех вариантах и колеблется в пределах 85–90% (в контроле – 85%).

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований по оценке посевного и посадочного материала сосны обыкновенной установлено:

– семенная продуктивность (урожайность) гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной Негорельского УОЛХ составляет 13,5 кг семян с 1 га;

– посевные качества сортовых семян сосны обыкновенной отличаются высокими показателями (масса 1000 семян – 5,63–7,34 г; энергия прорастания семян – 71–88%; техническая всхожесть семян – 92–100%);

– посадочный материал сосны обыкновенной, выращенный из семян гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной, характеризуется высоким качеством.

Литература

1. Ребко С. В. Семеношение клоновой гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной Негорельского учебно-опытного лесхоза // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы III Всеросс. науч.-техн. конф. асп. 2007. Ч. 2. С. 138–141.
2. Ребко С. В. Особенности плодоношения и содержание пигментов в хвое гибридного потомства сосны обыкновенной // Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. 2008. Вып. 68. С. 270–281.
3. Особенности роста гибридных форм сосны обыкновенной в лесных культурах / С. В. Ребко [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во. 2008. Вып. XVI. С. 234–237.
4. Поплавская Л. Ф. Возрастная динамика роста отдельных семей гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной в различных лесорастительных районах // Труды БГТУ. 2014. № 1 (165): Лесное хоз-во. С. 163–166.
5. Ребко С. В. Рост потомства гибридно-семенной плантации в испытательных культурах // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во. 2008. Вып. XVI. С. 231–233.
6. Поплавская Л. Ф., Тупик П. В., Ребко С. В. Динамика роста культур сосны обыкновенной

сорта «Негорельская» // Труды БГТУ. 2015. № 1 (174): Лесное хоз-во. С. 153–156.

7. Поплавская Л. Ф., Ребко С. В. Рост, продуктивность и наследуемость высоты семенного потомства гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной в 7-летнем возрасте // Труды БГТУ. 2016. № 1 (183): Лесное хоз-во. С. 124–128.

8. Манцевич Е. Д. Влияние географического происхождения семян сосны на рост сеянцев // Ботаника. Исследования. 1967. Вып. IX. С. 222–227.

References

1. Rebko S. V. [Seed of the clonal hybrid-seed plantation of Scots pine of the Negoreloe Forest experimental station]. *Materialy III Vseross. nauch.-tekhn. konferentsii aspirantov («Nauchnoye tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii»)* [Materials of the All-Russian scientific and technical conference of graduate students («Scientific creativity of young people – the forestry complex of Russia»)], 2007, part 2, pp. 138–141 (In Russian).

2. Rebko S. V. Features of fruiting and pigment content in the needles of hybrid progeny of Scots pine. *Sbornik nauchnykh trudov Institutata lesa NAN Belarusi* [Collection of scientific works of the Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus], 2008, no. 68, pp. 270–281 (In Russian).

3. Rebko S. V., Poplavskaya L. F., Yakimov N. I., Seroglazova L. M. Peculiarities of growth of hybrid forms of Scots pine in forest cultures. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2008, series 1, Forestry, issue XVI, pp. 234–237 (In Russian).

4. Poplavskaya L. F. Age dynamics of growth of individual families of hybrid-seed plantation of Scots pine in various forest areas. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 1 (165): Forestry, pp. 163–166 (In Russian).

5. Rebko S. V. Growth in the offspring of a hybrid seed plantation in test cultures. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2008, series 1, Forestry, issue XVI, pp. 288–291 (In Russian).

6. Poplavskaya L. F., Tupik P. V., Rebko S. V. Growth dynamics of forest cultures of a Scots pine of an variety “Negorelskaya”. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 1 (174): Forestry, pp. 153–156 (In Russian).

7. Poplavskaya L. F., Tupik P. V., Rebko S. V. Growth, productivity and heritability of the height of seed offspring of the hybrid-seed plantation of Scots pine at the age of 7. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2016, no. 1 (183): Forestry, pp. 124–128 (In Russian).

8. Mantsevich E. D. The influence of the geographical origin of pine seeds on the growth of seedlings. *Botanika. Issledovaniya* [Botany. Research], 1967, no. 9, pp. 222–227 (In Russian).

Информация об авторах

Поплавская Лилия Францевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: poplavskaya@belstu.by

Ребко Сергей Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: rebko@belstu.by

Тупик Павел Валерьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: tupik@belstu.by

Information about the authors

Poplavskaya Liliya Frantsevna – PhD (Agriculture), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: poplavskaya@belstu.by

Rebko Sergey Vladimirovich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rebko@belstu.by

Tupik Pavel Valer'yevich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tupik@belstu.by

Поступила 17.11.2017