

УДК 630\*232.328.5:630\*232.311.3

С. В. Ребко, ассистент (БГТУ); Л. Ф. Поплавская, доцент (БГТУ)

### РОСТ И РАЗВИТИЕ КЛОНОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ГИБРИДНО-СЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

Проведены исследования по изучению особенностей роста и развития клонов сосны обыкновенной на гибридно-семенной плантации второго поколения. Установлено, что среди исследуемых клонов наблюдаются значительные различия по приросту в высоту, уровню семеношения и посевным качествам формируемых семян. Наилучшим приростом в высоту на протяжении 4-летнего периода исследований характеризуются клоны 1–8, 2–8, 5–5, 8–8. Количество шишек в пределах клонов значительно колеблется и составляет 1–12 шт. Формируемые гибридные семена обладают высокими посевными качествами: энергия прорастания и техническая всхожесть оставляют 69–88 и 92–100%, масса 1000 семян и средний семенной покой – 5,63–7,34 г и 3,31–4,89 дней. Выделены наиболее перспективные клоны, характеризующиеся хорошим приростом в высоту и высокими показателями посевных качеств семян – 1–6, 1–8, 2–8, 3–5, 5–5, 6–3 и 8–8.

Researches on studying of features of growth and development of clones of a pine ordinary on a hybrid-seed plantation of the second generation are carried out. It is established, that among investigated clones considerable distinctions on a gain in height, to level seed production and to sowing qualities of seeds formed on a seed plantation are observed. The best gain in height throughout the 4-year-old period of researches characterises clones at number 1–8, 2–8, 5–5, 8–8. Formed hybrid seeds possess high sowing qualities: energy of sprouting and technical germinating power seeds makes accordingly 69–88 and 92–100%. On the basis of the spent researches the most perspective clones characterised by a good gain in height and high indicators of sowing qualities of seeds – 1–6, 1–8, 2–8, 3–5, 5–5, 6–3 and 8–8 are allocated.

**Введение.** Проведенные исследования в испытательных культурах семенного потомства гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной показали, что гибридное потомство характеризуется интенсивным ростом в высоту, ранним и обильным семеношением [1–4]. Однако известно, что при семенном размножении не всегда удается воспроизвести в новой особи ценные материнские признаки и свойства, так как происходит расщепление генов. Передача ценных наследственных свойств деревьев вполне легко осуществима при вегетативном размножении, позволяющем воспроизвести в новой особи все признаки и свойства размножаемых материнских растений.

Важной особенностью вегетативного размножения является также то, что рост и развитие нового организма продолжается с того этапа, на котором остановилось развитие части растения, взятой для размножения [5, 6].

Использование вегетативного размножения делает возможным сохранение ценных хозяйственно-биологических признаков растений, что особенно важно при размножении гетерозисных форм растений, обладающих интенсивным приростом в высоту и ранним семеношением. В связи с этим целью работы является изучение прироста и семеношения различных клонов сосны обыкновенной, введенных на клоновую гибридно-семенную плантацию второго поколения.

**Основная часть.** Изучение прироста привоев у различных клонов сосны обыкновенной проводили на гибридно-семенной плантации

второго поколения, созданной в 2004 г. на территории питомника Негорельского УОЛХ.

Следует отметить, что в год проведения прививок у всех испытуемых клонов прироста в высоту не наблюдалось. Колебание прироста привоев у исследуемых деревьев на втором году их роста находится в пределах от 17,6 (клон 5–5) до 26,5 см (клон 8–8) при средней величине по всем вариантам 18,0 см (табл. 1). Выше средней величины по всему опыту текущий прирост в 2-летнем возрасте имеют клоны 1–8, 8–4 и 6–1 – соответственно 26,1, 22,5 и 21,2 см. Низким приростом характеризуются клоны 6–7 и 7–3 – 12,2 и 13,6 см.

По длине хвои исследуемые клоны также различаются между собой. Наиболее длинную хвою имеют вегетативные потомства 7–3 и 5–5 – соответственно 8,1 и 7,5 см. Наименьшая длина хвои оказалась у клонов 1–8, 6–3 – соответственно 4,8 и 4,9 см. Число почек в мутовке также является переменным признаком. По всем исследуемым клонам среднее их количество в одной мутовке было равным 5 шт. Максимальное и минимальное количество оказалось у клонов 8–8 и 10–8 – 6 и 5 шт.

На 3-м году роста у привитых растений наблюдается значительное увеличение текущего прироста. В среднем по всем исследуемым клонам прирост в высоту в этом возрасте составил 31,5 см. Наибольшей величиной прироста за данный вегетационный период характеризуются клоны 1–8, 8–8 и 8–2 – 41,0, 40,3 и 35,3 см. Практически в 2 раза меньший прирост оказался у клона 6–7 – 18,7 см.

Таблица 1

**Прирост и исследуемые диагностические признаки привоев сосны обыкновенной  
на гибридно-семенной плантации второго поколения Негорельского УОЛХ**

Номер вегетативного потомства	Возраст привоев, лет	Исследуемые признаки			Номер вегетативного потомства	Возраст привоев, лет	Исследуемые признаки		
		Прирост в высоту, см	Длина хвои, см	Число почек в мутовке, шт.			Прирост в высоту, см	Длина хвои, см	Число почек в мутовке, шт.
1-6	2	17,6 ± 3,12	6,4 ± 0,36	5,7 ± 0,66	6-1	2	21,2 ± 3,67	5,3 ± 0,29	5,2 ± 0,43
	3	30,7 ± 4,22	8,2 ± 0,47	6,8 ± 0,53		3	32,6 ± 2,54	6,1 ± 0,50	5,6 ± 0,57
	4	37,7 ± 2,80	7,7 ± 0,48	6,7 ± 0,37		4	33,8 ± 4,73	6,4 ± 0,42	6,1 ± 0,52
	5	43,5 ± 5,11	8,3 ± 0,71	6,9 ± 0,52		5	37,3 ± 5,11	7,4 ± 0,59	6,4 ± 0,66
1-8	2	26,1 ± 2,91	4,8 ± 0,43	6,1 ± 0,35	6-3	2	18,5 ± 2,88	4,9 ± 0,36	5,1 ± 0,21
	3	41,0 ± 2,68	7,5 ± 0,22	5,5 ± 0,27		3	34,3 ± 1,62	8,3 ± 0,18	5,0 ± 0,32
	4	47,0 ± 1,79	8,5 ± 0,37	7,5 ± 0,24		4	38,8 ± 3,30	7,6 ± 0,26	5,3 ± 0,47
	5	41,3 ± 2,34	8,8 ± 0,51	7,1 ± 0,63		5	41,8 ± 5,63	7,9 ± 0,73	6,7 ± 0,85
2-8	2	16,7 ± 4,62	5,3 ± 0,59	4,8 ± 0,55	6-7	2	12,2 ± 2,04	5,1 ± 0,51	4,4 ± 0,47
	3	25,0 ± 3,58	8,5 ± 0,67	4,5 ± 0,67		3	18,7 ± 3,95	6,7 ± 0,48	5,0 ± 0,32
	4	44,5 ± 3,22	7,4 ± 0,43	6,7 ± 0,73		4	31,5 ± 1,87	7,0 ± 0,69	6,0 ± 0,84
	5	43,4 ± 4,02	8,1 ± 0,78	7,1 ± 0,67		5	34,6 ± 4,11	7,6 ± 0,57	6,6 ± 0,63
3-3	2	18,5 ± 4,52	5,8 ± 0,56	5,2 ± 0,41	7-3	2	13,6 ± 3,11	8,1 ± 0,25	4,2 ± 0,29
	3	35,0 ± 3,42	7,3 ± 0,73	6,3 ± 0,48		3	32,7 ± 5,22	8,7 ± 0,18	5,0 ± 0,32
	4	35,7 ± 1,74	7,7 ± 0,37	6,0 ± 0,32		4	33,0 ± 3,35	9,0 ± 0,32	7,2 ± 0,45
	5	41,1 ± 3,18	8,4 ± 0,45	6,9 ± 0,51		5	40,0 ± 3,83	8,1 ± 0,57	6,2 ± 0,45
3-5	2	17,8 ± 2,82	6,3 ± 0,33	4,7 ± 0,48	8-2	2	18,4 ± 4,16	6,3 ± 0,43	5,2 ± 0,45
	3	36,3 ± 3,66	7,7 ± 0,18	5,3 ± 0,37		3	35,3 ± 3,18	8,0 ± 0,32	5,7 ± 0,18
	4	39,7 ± 3,48	7,0 ± 0,55	7,3 ± 0,48		4	33,3 ± 3,01	6,7 ± 0,18	6,3 ± 0,26
	5	41,9 ± 4,51	8,3 ± 0,97	7,5 ± 0,69		5	43,2 ± 2,43	8,1 ± 0,87	6,7 ± 0,65
4-12	2	16,7 ± 4,06	6,1 ± 0,25	5,8 ± 0,54	8-4	2	22,5 ± 2,24	6,5 ± 0,47	5,1 ± 0,33
	3	30,0 ± 3,06	6,0 ± 0,18	6,9 ± 0,46		3	30,6 ± 0,82	7,2 ± 0,26	5,4 ± 0,36
	4	36,3 ± 3,86	6,5 ± 0,38	7,0 ± 0,70		4	32,2 ± 3,96	7,4 ± 0,28	5,4 ± 0,79
	5	43,2 ± 5,32	6,8 ± 0,57	7,2 ± 0,37		5	38,5 ± 3,13	7,9 ± 0,65	6,1 ± 0,83
5-1	2	17,8 ± 4,12	5,6 ± 0,55	5,6 ± 0,34	8-8	2	26,5 ± 3,17	5,2 ± 0,21	6,1 ± 0,37
	3	26,1 ± 2,72	7,2 ± 0,61	5,2 ± 0,13		3	40,3 ± 1,91	7,3 ± 0,25	5,7 ± 0,18
	4	28,5 ± 3,25	6,1 ± 0,39	4,9 ± 0,46		4	43,3 ± 2,87	7,3 ± 0,18	7,0 ± 0,63
	5	34,7 ± 4,58	6,9 ± 0,74	5,5 ± 0,87		5	39,4 ± 2,92	7,9 ± 0,69	6,1 ± 0,37
5-5	2	17,6 ± 1,08	7,5 ± 0,46	4,2 ± 0,31	10-8	2	16,8 ± 3,13	5,4 ± 0,41	4,6 ± 0,23
	3	25,5 ± 5,14	6,7 ± 0,37	5,5 ± 0,22		3	30,0 ± 2,21	6,5 ± 0,32	6,0 ± 0,39
	4	43,5 ± 2,01	6,9 ± 0,67	5,2 ± 0,45		4	32,8 ± 2,52	6,8 ± 0,40	5,8 ± 0,47
	5	42,1 ± 3,49	7,3 ± 0,89	5,8 ± 0,51		5	40,8 ± 4,77	7,7 ± 0,57	6,3 ± 0,69

По длине хвои наибольшие значения данного показателя имеют клоны 7-3, 2-8, 6-3 и 1-6 – соответственно 8,7, 8,5, 8,3 и 8,2 см, а самой короткой хвоей отличается клон 10-8, средняя длина которой не превышает 6,5 см. Наибольшее число почек в мутовке имеет клон 4-12 – 6,9 шт., минимальное – у клона 2-8 – 4,5 шт.

На 4-й и 5-й год наблюдается усиленное увеличение прироста по сравнению с предыдущим годом – 37,0 и 40,4 см.

Наиболее высоким приростом в высоту в эти годы характеризуются клоны 1-8 (47,0 и 41,3 см), 2-8 (44,5 и 43,4 см), 5-5 (43,5 и 42,1 см) и 8-8 (43,3 и 39,4 см). Значительно меньший прирост в высоту оказался у вегетативных потомств 6-7 (34,6 см) и 5-1 (34,7 см).

Среди исследуемых привоев наибольшая длина хвои в 4-5-летнем возрасте оказалась у клонов 7-3 и 1-8 – 8,1-9,0 и 8,5-8,8 см, минимальная – у клонов 5-1, 4-12 и 6-1 – 6,1-6,9, 6,5-6,8, 6,4-7,4 см. При проведении исследований было замечено, что наибольшие значения текущего прироста характерны для тех клонов, которые имеют большее количество почек в мутовке.

В 4-летнем возрасте максимальное их количество оказалось у клонов 1-8 и 3-5 – 8 и 7 шт. Наименьшим количеством почек на верхушке центрального побега характеризуются клоны 5-1 и 5-5 – по 5 шт. В 5-летнем возрасте эта величина по всему опыту несколько увеличилась и составила 7 шт., при этом наибольшее их количество оказалось также у вегетативных

потомств 3–5 и 4–12 – 8 и 7 шт., а минимальное количество – у клонов 5–1 и 5–5 – по 6 шт.

На основании 4-летних наблюдений, проведенных на гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной второго поколения, можно выделить наиболее перспективные клоны, отличающиеся наибольшим приростом в высоту на протяжении всего периода исследований. К ним относятся клоны под номером 1–8, 2–8, 5–5, 8–8, 3–5, 1–6 и 6–3.

Помимо высоких показателей прироста, вегетативное потомство гибридно-семенной плантации отличается также ранним семеношением. Первые шишки на привитых растениях в испытательных культурах появились в 4-летнем возрасте. Их количество на одной прививке в пределах клона колебалось от 1 до 9 шт. На следующий год у привоев наблюдалось также хорошее семеношение: количество шишек на одном привое составило от 1 до 12 шт.

Все сформировавшиеся на гибридно-семенной плантации второго поколения шишки были собраны и подвергнуты обработке. При этом определяли их биометрические показатели и среднюю массу в воздушно-

но-сухом состоянии, а также количество полнозернистых семян в одной шишке, выход семян из шишек и посевные качества семян (табл. 2). Анализируя представленные данные, можно отметить, что длина и диаметр шишек в 4-летнем возрасте по всем привоям составила 4,0 и 2,0 см, значительно варьируя среди исследуемых клонов.

Наиболее крупные шишки по длине оказались у клонов 4–8, 3–5, 5–5 и 1–6 – 4,8, 4,7, 4,3 и 4,1 см. Минимальная их длина оказалась у клонов 10–8 и 8–8 – 3,1 и 3,8 см.

По средней массе одной шишки также наблюдаются существенные различия. Варьирование составляет от 3,7 г у клона 10–8 до 8,5 г у 3–3 при средней величине 5,7 г.

Количество полнозернистых семян в пересчете на одну шишку также является варибельным показателем. Наибольшее их число содержится в шишках клонов 3–5, 3–3, 1–8 и 10–8 – 21,7, 19,9, 19,6 и 19,6 шт. Ниже средней величины по всему опыту (18,8 шт.) содержится полнозернистых семян у клонов 6–3, 1–6, 5–5 и 8–8 – 16,7, 17,1, 17,4 и 18,4 шт.

Таблица 2

**Характеристика шишек и семян клонов сосны обыкновенной на гибридно-семенной плантации второго поколения в 4–5-летнем возрасте**

Номер клона	Средние значения шишек			Характеристика семян					
	Длина, см	Диаметр, см	Масса, г	Количество полнозернистых семян в 1 шишке, шт. (%)	Выход семян из шишек, %	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Техническая всхожесть, %	Средний семенной покой, дни
В 4-летнем возрасте									
1–6	4,1 ± 0,05	2,1 ± 0,03	6,2 ± 0,11	17,1 (91,4)	1,31	6,17	84	95	3,83
1–8	4,0 ± 0,11	2,0 ± 0,03	6,5 ± 0,57	19,6 (91,2)	1,56	5,76	71	92	3,78
3–3	4,8 ± 0,05	2,3 ± 0,03	8,5 ± 0,19	19,9 (90,5)	1,84	6,44	83	98	4,57
3–5	4,7 ± 0,21	2,2 ± 0,05	7,4 ± 0,37	21,7 (92,6)	1,75	7,11	88	100	3,31
5–5	4,3 ± 0,19	2,0 ± 0,03	6,6 ± 0,49	17,4 (92,6)	1,59	5,98	87	99	3,77
6–3	4,0 ± 0,17	2,0 ± 0,08	6,2 ± 0,56	16,7 (92,8)	1,49	6,73	69	96	4,89
8–8	3,8 ± 0,10	1,9 ± 0,06	4,1 ± 0,34	18,4 (91,5)	1,17	6,86	76	98	4,52
10–8	3,1 ± 0,08	1,6 ± 0,03	3,7 ± 0,17	19,6 (90,3)	1,06	6,37	71	97	4,76
Среднее	4,0 ± 0,04	2,0 ± 0,02	5,7 ± 0,12	18,8 (91,6)	1,47	6,43	79	97	4,19
В 5-летнем возрасте									
1–6	4,5 ± 0,16	2,2 ± 0,06	7,6 ± 0,52	21,3 (93,8)	1,64	6,89	77	93	4,13
1–8	4,9 ± 0,15	2,2 ± 0,07	8,5 ± 0,71	22,2 (93,3)	1,87	6,21	84	97	4,02
3–3	4,6 ± 0,11	2,1 ± 0,08	7,9 ± 0,39	18,6 (90,7)	1,55	6,67	87	96	3,67
3–5	5,1 ± 0,26	2,4 ± 0,06	8,9 ± 0,84	27,4 (92,3)	2,02	7,34	85	98	3,55
5–5	3,7 ± 0,38	1,8 ± 0,18	6,9 ± 1,05	16,8 (93,4)	1,34	6,08	73	95	4,36
6–3	4,0 ± 0,18	2,2 ± 0,04	5,7 ± 0,63	14,3 (91,9)	1,46	6,81	74	93	4,21
8–8	3,5 ± 0,19	1,9 ± 0,23	5,8 ± 0,84	17,6 (92,7)	1,41	5,63	78	95	4,17
10–8	3,6 ± 0,27	1,9 ± 0,17	5,3 ± 0,74	21,5 (94,3)	1,27	6,56	80	99	4,44
Среднее	4,2 ± 0,05	2,1 ± 0,03	7,1 ± 0,15	20,0 (92,8)	1,57	6,52	80	98	4,07

Наибольшим выходом полнозернистых семян характеризуются клоны 6-3, 3-5 и 5-5 – 92,8, 92,6 и 92,6%. Наибольший процент пустых семян формируют клоны 10-8 и 3-3 – 9,7 и 9,5%. Выход семян из шишек у исследуемых клонов колеблется от 1,06 до 1,84%, при этом наибольший выход характерен для клонов 3-3, 3-5 и 5-5 – 1,84, 1,75 и 1,59%, а минимальные значения у клонов 10-8 и 8-8 – 1,06 и 1,17%.

Формируемые у привитых растений в испытательных культурах гибридные семена имеют высокие показатели посевных качеств. Масса 1000 семян по всем клонам составляет 6,43 г, при этом наибольшая величина оказалась у клонов 3-5, 8-8 и 6-3 – 7,11, 6,86 и 6,73 г.

Наименьшую массу 1000 семян имеют клоны 1-8 и 5-5 – 5,76 и 5,98 г. Энергия прорастания семян в среднем у всех клонов составляет 79%, техническая всхожесть – 97%. Наиболее высокие значения отмечены у клонов 3-5, 5-5 и 8-8 – 88, 100, 87 и 99, 76, 98%. Несколько низкими посевными качествами обладают семена клонов 1-8 и 6-3 – 71, 92 и 69, 96%. Наименьший средний семенной покой семян имеют клоны 3-5, 5-5, 1-8 и 1-6 – 3,31, 3,77, 3,78 и 3,83 дня.

В 5-летнем возрасте биометрические показатели шишек и посевные качества семян исследуемых клонов оказались также высокими, а в ряде случаев превышают прошлогодние. Наибольшая длина шишек в этом возрасте – у клонов 3-5, 1-8 и 3-3 – 5,1, 4,9 и 4,6 см. Самые мелкие по размерам шишки сформировались у клонов 8-8, 10-8 и 5-5 – 3,5, 3,6 и 3,7 см. Наибольшим количеством полнозернистых семян характеризуются клоны 3-5, 1-8, 10-8 – 27,4, 22,2 и 21,5 шт.

Наименьшее количество полнозернистых семян содержится в шишках клонов 6-7, 5-5 и 8-8 – 14,3, 16,8 и 17,6 шт. Полнозернистость семян у исследуемых клонов является довольно высокой и колеблется в пределах от 90,7 (клон 3-3) до 93,4% (клон 5-5). Наибольший выход семян из шишек имеют клоны 3-5 и 1-8 – 2,02 и 1,87%, а минимальные значения получены для клонов 10-8, 5-5 и 8-8 – 1,27, 1,34 и 1,41%.

Масса 1000 семян по всем клонам составляет 6,52 г, при этом самыми тяжелыми оказались семена у клонов 3-5, 1-6 и 6-7 – 7,34, 6,89 и 6,81 г, самыми легкими – у клонов 8-8 и 1-8 – 5,63 и 6,21 г.

Энергия прорастания и техническая всхожесть семян оказались примерно на уровне

прошлогодних: у клонов 3-5, 3-3 и 10-8 – 85, 98, 87 и 96, 80, 99%, у 6-3, 1-6 и 5-5 – 74, 93, 77 и 93, 73, 95%. Наименьший средний семенной покой оказался у семян клонов 3-5 и 3-3 – 3,55 и 3,67 дня, у 10-8, 5-5 и 6-3 наибольший – 4,44, 4,36 и 4,21 дня.

**Заключение.** Проведенные исследования по изучению особенностей роста и развития клонов сосны обыкновенной на гибридно-семенной плантации второго поколения показали, что произрастающие клоны характеризуются хорошим приростом в высоту и высокими посевными качествами семян. Наиболее перспективными являются клоны 1-6, 1-8, 2-8, 3-5, 5-5, 6-3 и 8-8.

### Литература

1. Ребко, С. В. Рост потомства гибридно-семенной плантации в испытательных культурах / С. В. Ребко, Л. Ф. Поплавская, Н. И. Якимов // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2008. – Вып. XVI. – С. 231–233.
2. Ребко, С. В. Оценка гибридного потомства сосны обыкновенной с использованием селекционных индексов / С. В. Ребко // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2009. – Вып. 69: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 268–275.
3. Ребко, С. В. Экономическая эффективность использования испытанного репродуктивного материала сосны обыкновенной / С. В. Ребко, Л. Ф. Поплавская // Современное состояние, проблемы и перспективы лесовосстановления и лесоразведения на генетико-селекционной основе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 8–10 сент. 2009 г. / Ин-т леса НАН Беларуси; редкол.: А. И. Ковалевич [и др.]. – Гомель, 2009. – С. 216–221.
4. Ребко, С. В. Особенности роста и семеношения отдаленных внутривидовых гибридов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / С. В. Ребко; БГТУ. – Минск, 2009. – 22 с.
5. Северова, А. И. Многолетний опыт размножения хвойных прививками / А. И. Северова // Лесоведение. – 1975. – № 2. – С. 21–29.
6. Чудный, А. В. Метод определения клоновой принадлежности прививок сосны / А. В. Чудный // Лесное хозяйство. – 1971. – № 6. – С. 45–46.

Поступила 14.04.2010