

УДК 630*232.11:582.475.4(470.22)

Б.В. Раевский, А.А. Мордась

Раевский Борис Владимирович родился в 1961 г., окончил в 1983 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории лесовосстановления Института леса Карельского НЦ РАН. Имеет 44 печатные работы в области лесной интродукции, селекции и семеноводства.



Мордась Анатолий Артемович родился в 1932 г., окончил в 1956 г. Украинскую сельскохозяйственную академию, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории лесовосстановления Института леса Карельского НЦ РАН. Имеет 76 печатных работ в области искусственного лесовосстановления, селекции и семеноводства.



**ХОД РОСТА КУЛЬТУР СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ
В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ**

Методом закладки постоянных пробных площадей исследованы показатели роста и развития испытательных культур сосен скрученной и обыкновенной на юге Карелии. Показано, что в 15-летних культурах интродуцент сохраняет свое преимущество в росте перед аборигенным видом но за последнее пятилетие разница между ними существенно сократилась.

Ключевые слова: интродукция, сосна скрученная, испытательные культуры, рост, сохранность, продуктивность.

Для лесохозяйственного направления в интродукции, в отличие от садово-паркового, практический интерес всегда представляли породы, способные в данных почвенно-климатических условиях образовывать высокопродуктивные насаждения определенного назначения. Прежде всего, это касалось хвойных видов, дающих в короткие сроки ценное древесное сырье.

Один из ярких примеров – лесное хозяйство Новой Зеландии [9], практически полностью базирующееся на плантационном выращивании экзотов, в частности сосны замечательной (*Pinus radiata* D. Don). Как отмечает Т. Эрикссон [7], в свое время этот пример вдохновил шведских лесоводов на поиски быстрорастущего аналога для умеренных широт. Результатом стало широкое распространение в Швеции сосны скрученной (*Pinus contorta*, ssp. *latifolia* S. Watson), площадь культур которой сегодня составляет не менее 700 тыс. га при годовом лимите посадки 14 тыс. га. Несмотря на проблемы, связанные с выращиванием монокультур этой породы в диапазоне 60 ... 68 ° с. ш., она оценивается как светолюбивая, пионерная и быстрорастущая. По уточненным оценкам [6], сосна скрученная при обороте рубки 65 ... 75 лет в

широком спектре условий местопроизрастания средней и северной подзона тайги способна повышать общую производительность древостоя на 30 ... 40 % по сравнению с аборигенной сосной обыкновенной. С учетом опыта Скандинавии и результатов культивирования в нашей стране, сосна скрученная рассматривается как весьма перспективный объект интродукции [1].

Не оспаривая приоритета аборигенных пород в искусственном лесовосстановлении, сосна скрученная, по нашему мнению, могла бы в подзоне средней тайги (севернее 60 ° с. ш.) стать достойной альтернативой ели, культуры которой сильно повреждаются здесь весенними и раннеосенними заморозками.

Программа создания лесосырьевых плантаций сосны скрученной в Швеции имела немало противников, утверждавших, что широкому использованию данной породы в культурах должны предшествовать испытания продолжительностью не менее половины оборота рубки. Однако, как заметил Сегебаден [8], при разведении экзотов различные сюрпризы возможны через десятки и даже сотни лет их выращивания. В связи с этим долговременное изучение роста и развития культур интродуцентов, в том числе сосны скрученной, может дать много нового и неожиданного; не исключено, что отношение к ней может быть пересмотрено.

В настоящей работе представлены результаты очередного этапа начатых в 1988 г. исследований хода роста происхождений сосны скрученной в испытательных культурах Видлицкого лесничества Олонецкого лесхоза Карелии [4]. Общая площадь культур 13,3 га, в том числе опытных 5,9 га. Ряды ориентированы по длинной стороне (433 м) в направлении юг – север.

Первоначально задача исследований ограничивалась сравнительным анализом успешности роста и сохранности отдельных вариантов сосны обыкновенной между собой и по отношению к контролю. Такой же подход принят и для сосны скрученной: сравнительный анализ роста вариантов в группах, далее между группами и в целом по отношению к сосне обыкновенной. В принципе это актуально и в перспективе. Позже была сформулирована более общая задача изучения хода роста и развития данного культурфитоценоза путем организации наблюдений на постоянных пробных площадях. Проба № 1 площадью 1,0 га включила в себя все варианты обоих видов, заложенных трехлетними саженцами (1 т + 2). Для характеристики культур, созданных тепличными однолетками, были заложены две пробы (№ 2 и 3) по 0,5 га. Таким образом, площадь сплошного перечета составила 2 га, или 30 % общей площади опыта.

В 1997 г. сохранность определяли по данным учета на всей площади как процент живых растений от числа высаженных. Далее в каждом варианте подбирали хорошо сохранившиеся участки рядов, где замеряли 100 ... 150 живых деревьев. В 2002 г. на пробах описывали все растения. Как и ранее, качество ствола оценивали по четырехбалльной шкале: 1 – прямые; 2 – слабоискривленные; 3 – сильноискривленные; 4 – кустовидные (осевой побег не выражен). Отдельно учитывали число наклоненных деревьев и явно выраженных двойчаток, а также экземпляры усохшие, со сломанной верши-

ной, обглоданной корой, отставшие в росте и с закрытой вершиной для оценки потенциального отпада.

Диаметр на высоте груди замеряли с точностью до 1 мм. Для построения графика высот определяли высоты с точностью до 10 см у 50 саженцев сосны обыкновенной и сосны скрученной и у такого же количества сеянцев. Материалы обрабатывали и анализировали по 2-сантиметровым ступеням толщины. Объемы стволов находили по таблицам Изюмского [2]. По наличию свежих шишек определяли число плодоносящих деревьев. Первичные данные обрабатывали и анализировали по вариантам, их группам и в целом по породам общепринятыми статистическими и лесотаксационными методами.

В 1997 г. сохранность саженцев сосны скрученной составила 72, обыкновенной – 70 %, у сеянцев обоих видов – 64 %. По данным учета 2002 г., у саженцев отпад по числу стволов был определен в размере 0,4 % для аборигенной сосны и 1,0 % для интродуцента, среди сеянцев погибших растений не было. Поэтому общий показатель сохранности сеянцев остался на прежнем уровне (64 %), а у саженцев немного изменился: сосна скрученная – 71, сосна обыкновенная – 69,6 %.

В 2002 г. при отбивке пробных площадей в натуре была уточнена общая площадь опыта и схема размещения посадочного материала. Выяснилось, что среднее расстояние между рядами составило 4,3 м вместо положенных 3,0 м. Поэтому исходная густота культур оказалась заниженной: по саженцам в 1,8 раза (1852 шт./га), по сеянцам в 2,2 раза (1513 шт./га). Согласно рекомендациям ЛенНИИЛХ [3] для плантационных культур такая густота должна быть в возрасте насаждений 20 ... 25 лет. Исходя из этого, можно предположить, что смыкание в междурядьях произойдет позже предполагаемых сроков и пока нет потребности в прореживаниях. В настоящее время на пробе № 1 (1,0 га) сформировалось смешанное насаждение составом 7С об.3С скр. (915 саженцев сосны обыкновенной и 381 – сосны скрученной). На остальной площади (4,9 га) соотношение пород по числу стволов практически равное 5,1С об. 4,9С скр. (2398 сеянцев сосны обыкновенной и 2344 – сосны скрученной).

В опыте сосна обыкновенная была представлена посадочным материалом, выращенным из семян различных селекционных категорий (нор-

Таблица 1

Происхождение семенного материала или материнских деревьев клонов, представленных в опыте

Вариант	Регион	Место происхождения (лесхоз)	Широта, град с. ш.	Долгота, град	Высота над уровнем моря, м	Климатип (подвид)
Сосна обыкновенная (долгота восточная)						
Чула	Республика Карелия	Лоухский	66°10'	33°00'	150	<i>Ssp. lapponica</i>
Ругозеро	«	Муезерский	64°05'	32°40'	150	«

Олонец	«	Олонецкий	61°00'	33°00'	100	<i>Sp. sylvestris</i>
Контроль	«	«	61°00'	33°00'	100	«
Сосна скрученная (долгота западная)						
Импиллахти	Республика Карелия	Питкяранский	61°40'	31°10'	100	Нет данных
Сортавала	«	Сортавальский	61°43'	30°45'	100	«
S23A8560230	Alberta	Hines Creek	56°10'	118°30'	825	Fort St. John
S23A8560231	«	Saddle Hills	55°44'	119°40'	609	«
S23A8560229	«	Cutbank	54°35'	119°00'	1066	«
S23A8560227	«	Swan Hills	54°30'	115°30'	1066	Alberta
S23A8560228	«	Marlbroedson	53°55'	116°50'	1036	«

мальные, улучшенные, гибридные). Шишки собирали в естественных насаждениях и на прививочной ЛСП Олонецкого лесхоза. Сосна скрученная имела как местное карельское (Импиллахти, Сортавала), так и непосредственно канадское происхождение (табл. 1)

Как следует из таблицы, клоны с Олонецкой прививочной ЛСП имеют различное географическое происхождение и представляют северную, среднюю и южную части республики. Все варианты экзота происхождения из восточной части его ареала, из одной административной расположенной в Карелии (рис. 1).

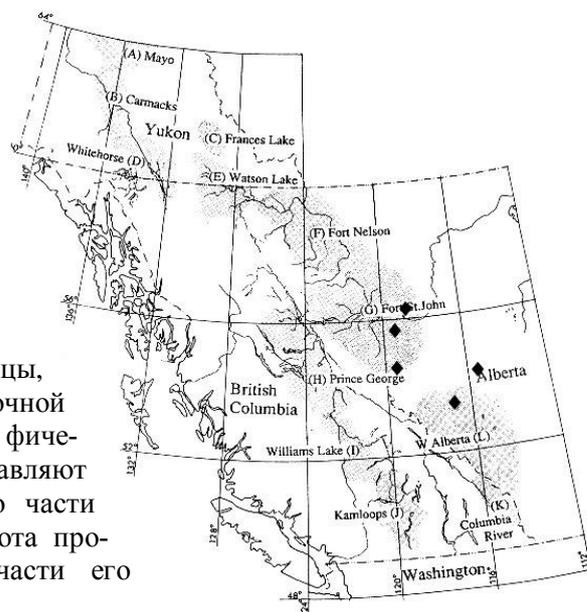


Рис. 1. Естественный ареал сосны скрученной (♦ – происхождения, представленные в опыте)

Таблица 2

Агроклиматические показатели части естественного и интродукционного ареалов сосны скрученной

Показатели	Канада, провинция Alberta (50...56° с. ш., 112...120° з. д.)	Россия, Республика Карелия, Олонецкий район (61...62° с. ш., 30...33° в. д.)
Высота над уровнем моря, м	600...1220	50...100
Средняя температура, °С:		
годовая	2,0	2,4
января	-15	-10,3

июля	16	16,1
Годовые осадки, мм	760	584
Безморозный период, дн.	75	111
Сумма температур $\geq 5^\circ$	1600	1893
Продолжительность вегетационного периода, дн.	160	158
Индекс континентальности	40...50	36...42

Анализ основных агроклиматических показателей части естественного и интродукционного ареалов (табл. 2) свидетельствует об их значительном сходстве. Различия определяются более выраженной континентальностью климата восточных предгорий Скалистых гор.

Разведение сосны скрученной в Карелии означает перенос ее в условия умеренно-континентального климата с элементами морского. В осенне-зимний период для него характерны обильные осадки в виде тяжелого мокрого снега, что может создавать проблемы, связанные с биомеханической устойчивостью растений. Это подтверждается большим опытом разведения данного экзота в Швеции [5].

Обобщенные данные о росте культур, созданных саженцами, в высоту приведены на рис. 2, а. С первых лет жизни сосна скрученная росла чуть

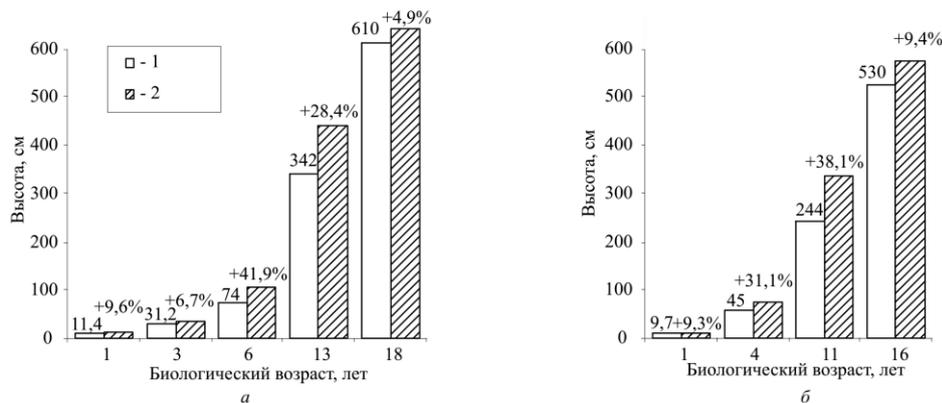


Рис. 2. Ход роста в высоту на пробе № 1: а – саженцы; б – сеянцы; 1 – сосна обыкновенная; 2 – сосна скрученная

быстрее сосны обыкновенной. Различие между видами на всех возрастных этапах было статистически достоверным, но неодинаковым по величине. Наибольшая относительная разница отмечена в 3-летних культурах (биологический возраст 6 лет). Далее намечается тенденция к ее уменьшению. Структура элементов леса – сосен обыкновенной и скрученной – дана в табл. 3. В основу таблицы положено распределение стволов по ступеням толщины. В целом коэффициент вариации диаметра довольно высок и составляет 34,8 % у сосны обыкновенной и 27,5 % у сосны скрученной. У аборигенной сосны встречены живые особи диаметром от 0,8 до 15,3 см и высотой 2,0 ... 8,0 м. У интродукента размах колебаний составил 1,4 ... 16,6 см

по диаметру и 2,2 ... 8,3 м по высоте. Сосна скрученная превосходила сосну обыкновенную по высоте на 4,9, по диаметру на 11,9, а по среднему объему ствола на 19,7 %. Относительная полнота на пробе равнялась 0,4. При расчете как по запасам, так и по числу стволов состав насаждения – 7С об.3С скр. Общий запас – 33,4 м³/га. Текущий годичный прирост за последнее пятилетие составил 5,12 м³/га, причем в перерасчете на 1 га у аборигенной сосны и интродуцента был практически равным (5,12 и 5,13 м³/га).

Как уже упоминалось, естественный отпад за истекшие 5 лет был невелик. На пробе отмечено по четыре усохших дерева каждого вида, что составило 0,4 и 1,0 % от общего числа деревьев соответственно сосны обыкновенной и сосны скрученной.

Для сосны скрученной характерно раннее вступление в генеративную фазу (примерно с 5-летнего возраста). В 2002 г. свежие шишки имели 60,9 % особей интродуцента и 11,1 % – аборигенного вида. У деревьев обоих видов низших рангов (первые две ступени толщины) репродуктивная деятельность отсутствует. По мере повышения ранга в социальной структуре древостоя доля плодоносящих особей увеличивается, достигая 86 % (сосна скрученная) и 48,4 % (сосна обыкновенная) в ступени 13 см. Такие особенности биологии экзота создают весьма благоприятные предпосылки для формирования постоянных лесосеменных участков данной породы на базе опытных культур.

Причины, снижающие стройность ствола и его качество, подробно обсуждались нами ранее [4]. При последнем обследовании обе породы получили одинаковый средний балл стройности ствола (1,7). Это означает, что около 1/2 деревьев имели стройный бездефектный ствол и более чем у 1/3 особей отмечено незначительное искривление в базальной части ствола. С увеличением ступени толщины оценка стройности ствола становится выше (табл. 3). Иными словами, особи высоких рангов имеют лучшую форму ствола. При обследовании в 1997 г. сосна обыкновенная имела оценку 1,74, сосна скрученная – 1,9 балла. Выравнивание оценок можно объяснить, во-первых, некоторой субъективностью глазомерной оценки прямизны ствола в баллах, во-вторых, активным действием в первые годы после посадки факторов, вызывающих искривление стволика. В дальнейшем, если растению ничего не мешает, осевой побег формируется правильно и дефекты у основания ствола со временем становятся менее заметными.

Таблица 3

Параметры саженцев, проба № 1 (2002 г.)

Ступень толщи- ны, см	Число стволов Запас, м ³	То же, %	Плодоношение, шт. / %		Качество стволов, балл	Двой- чатки	Снего- вал шт. / %	Закрытая вершина
			Есть	Нет				
Сосна обыкновенная								
1	$\frac{15}{0,01031}$	$\frac{1,6}{0,0}$	–	$\frac{15}{100,0}$	2,5	$\frac{1}{6,7}$	$\frac{1}{6,7}$	$\frac{7}{46,7}$
3	$\frac{68}{0,13736}$	$\frac{7,4}{0,6}$	–	$\frac{68}{100,0}$	2,0	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{5}{7,4}$	$\frac{27}{39,7}$

5	<u>127</u> 0,79248	<u>13,9</u> 3,56	<u>1</u> 0,8	<u>126</u> 99,2	2,0	–	<u>8</u> 6,3	29 22,8
7	<u>186</u> 2,59656	<u>20,3</u> 11,65	<u>6</u> 3,2	<u>180</u> 96,8	1,6	–	<u>25</u> 13,4	<u>6</u> 3,2
9	<u>248</u> 6,15040	<u>27,1</u> 27,59	<u>16</u> 6,5	<u>132</u> 53,2	1,6	<u>1</u> 0,4	<u>8</u> 3,2	<u>1</u> 0,4
11	193 7,72000	<u>21,1</u> 34,63	<u>40</u> 20,7	<u>153</u> 79,3	1,6	<u>1</u> 0,5	<u>2</u> 1,0	<u>1</u> 0,5
13	<u>64</u> 3,73120	<u>7,0</u> 16,74	<u>31</u> 48,4	<u>33</u> 51,6	1,5	–	–	–
15	<u>14</u> 1,15220	<u>1,5</u> 5,17	<u>8</u> 57,1	<u>6</u> 42,9	1,6	–	–	–
Итого	<u>915</u> 22,2905	<u>100,0</u> 100,0	<u>102</u> 11,1	<u>713</u> 77,9	1,7	<u>4</u> 0,4	<u>49</u> 5,4	<u>71</u> 7,8

Сосна скрученная

1	<u>3</u> 0,00219	<u>0,8</u> 0,0	–	<u>3</u> 100,0	2,0	<u>1</u> 33,3	<u>1</u> 33,3	<u>2</u> 66,7
3	<u>8</u> 0,01616	<u>2,1</u> 0,1	–	<u>8</u> 100,0	1,6	<u>2</u> 25,0	<u>1</u> 12,5	<u>6</u> 75,0
5	<u>31</u> 0,20150	<u>8,1</u> 1,81	<u>6</u> 19,4	<u>25</u> 80,6	1,7	<u>1</u> 3,2	<u>5</u> 16,1	<u>7</u> 22,6
7	<u>77</u> 1,07492	<u>20,2</u> 9,68	<u>34</u> 44,2	<u>43</u> 55,8	2,0	<u>7</u> 9,1	<u>7</u> 9,1	<u>1</u> 1,3
9	<u>106</u> 2,65636	<u>27,8</u> 23,92	<u>66</u> 62,3	<u>40</u> 37,7	1,6	<u>9</u> 8,5	<u>7</u> 6,6	–
11	<u>110</u> 4,40000	<u>28,9</u> 39,62	<u>87</u> 79,1	<u>23</u> 20,9	1,6	<u>6</u> 5,5	<u>3</u> 2,7	–
13	<u>43</u> 2,50690	<u>11,3</u> 22,57	<u>37</u> 86,0	<u>6</u> 14,0	1,6	<u>1</u> 2,3	–	–
15	<u>3</u> 0,24690	<u>0,8</u> 2,22	<u>2</u> 66,7	<u>1</u> 33,3	1,3	–	–	–
Итого	<u>381</u> 11,10	<u>100,0</u> 100,0	<u>232</u> 60,9	<u>149</u> 39,1	1,7	<u>27</u> 7,1	<u>24</u> 6,3	<u>16</u> 4,2

Примечание. Средний диаметр сосны обыкновенной 8,4, скрученной – 9,4 см; средняя высота соответственно 6,1 и 6,4 м; средний объем ствола 0,02436 и 0,02915 м³; относительная полнота 0,28 и 0,14.

Доля двойчаток заметно больше у сосны скрученной, что отмечено и при ее выращивании в Скандинавии. У интродукта двойчатки встречаются практически во всех ступенях толщины, кроме последней. Вполне логично, что их доля среди угнетенных особей больше, так как вероятность повреждения верхушечной почки здесь выше. Доля снеговальных растений у обоих видов оказалась почти равной (5,0 ... 5,5 %). Практически весь снеговал уже был учтен в 1997 г., но большинство деревьев до сих пор живы и имеют зеленую хвою. За последние 5 лет отмечены только единичные случаи наклона стволов под тяжестью снега. Доля особей с закрытой вершиной, т. е. в той или иной мере угнетенных, у сосны обыкновенной оказалась поч-

ти в два раза больше, чем у скрученной. С этим связан и более высокий коэффициент вариации ее диаметра, что позволяет прогнозировать в ближайшие годы увеличение объема естественного отпада у аборигенного вида.

В культурах встречались незначительные повреждения саженцев лосями: характерный слом вершины у сосны обыкновенной (1,2 %) и обгладывание коры у сосны скрученной (1,0 %). В целом же доля поврежденных лосями деревьев сосны обыкновенной составила 1,3, сосны скрученной – 1,5 % от числа всех живых стволов на пробе.

Показатели роста и развития в культурах, созданных однолетними тепличными сеянцами довольно существенно отличались от соответствующих параметров саженцев (табл. 4).

Таблица 4

Испытательные культуры, посадочный материал – сеянцы (1т), пробы № 2, 3

Вариант	Диаметр на 1,3м, см	Высота, м	Средний объем ствола, м ³	Качество ствола, балл	Двойчатки, %	Плодоносящие деревья, %
Сосна обыкновенная						
24 Чупа	7,1	5,1	0,0145	1,2	2,0	0
Ругозеро	7,0	5,1	0,0160	1,2	2,0	8,0
2 Олонец	8,3	5,5	0,0212	1,1	2,0	6,0
3 Олонец	7,6	5,3	0,0183	1,3	0,0	0,0
Контроль	7,6	5,3	0,0180	1,2	2,0	0,0
Среднее	7,5	5,3	0,0175	1,2	1,6	2,8
Сосна скрученная						
Имплахти	8,0	5,6	0,0206	1,5	2,0	72,0
Сортавала	7,6	5,5	0,0187	1,3	2,2	60,0
Среднее	7,8	5,6	0,0197	1,4	2,1	66,3
S23A8560230	8,2	5,7	0,0214	1,5	2,0	74,0
S23A8560231	8,0	5,6	0,0196	1,1	2,0	34,0
S23A8560229	8,0	5,6	0,0210	1,3	2,0	32,0
S23A8560227	9,6	6,1	0,0290	1,1	0	56,0
S23A8560228	9,5	6,1	0,0295	1,3	6,0	42,0
Среднее	8,6	5,8	0,0241	1,3	2,8	47,2
Общее среднее	8,4	5,8	0,0229	1,3	2,6	52,5

Сосна обыкновенная здесь была представлена несколькими вариантами, и за истекшие 5 лет изменилось ранговое положение некоторых из них. Лидирующее положение заняли олонецкие варианты (2Ол, 3Ол). Потомство клона 2Ол статистически достоверно превосходило контроль по диаметру. Вариант 24 Чупа уже уступает в росте контролю, хотя в 1997 г. следовало сразу за олонцами. Потомство клонов из Ругозерского лесхоза оказалось самым медленнорастущим. Подобное ранжирование этих вариантов наблюдается и на других участках испытательных культур.

Потомства сосны скрученной из карельских семян (Имплахти и Сортавала) внешне и по параметрам роста практически не отличались от

большинства канадских вариантов. У последних некоторое преимущество в росте имели два самых южных по происхождению. Опыт длительных наблюдений, однако, показывает, что пока рано делать вывод о достоинствах одних и недостатках других.

Наибольшее различие в росте между видами наблюдалась в 10-летних культурах (биологический возраст 11 лет), когда разница по средней высоте составила 93 см, или 38,1 % (рис. 2, б), а по диаметру 1,3 см, или 43,3 % в пользу интродуцента. К 2002 г. относительная разница по высоте и диаметру существенно уменьшилась (9,4 и 12,0 % соответственно), хотя это несколько больше, чем у саженцев – 4,9 и 11,9 %.

В культурах, созданных тепличными однолетками, снеговал отмечен не был. По сравнению с вариантами из саженцев, у сосны скрученной было гораздо меньше двойчаток (2,6 %), что лишь в 1,6 раза больше, чем у сосны обыкновенной. Процент деревьев с закрытой вершиной у сосны обыкновенной больше, чем у сосны скрученной (9,2 и 4,3 % соответственно), однако объем ожидаемого отпада примерно одинаков (0,074 и 0,082 м³). Качество ствола оказалось лучше у растений из семян, при этом интродуцент очень незначительно уступил аборигенному виду. Бездефектные стволы отмечены у 76 % особей сосны скрученной и у 82 % – сосны обыкновенной. Как и у саженцев, достаточно четко выражена тенденция улучшения качества ствола с увеличением степени толщины. В культурах из семян особенно заметна разница между интродуцентом и аборигенным видом по репродуктивной активности. У сосны обыкновенной шишки отмечены буквально на единичных деревьях, в то время как у сосны скрученной плодоносят более половины растений.

Процент поврежденных лосями деревьев у сосны скрученной оказался выше (слом вершины – 0,6 %, погрыз ствола – 0,9 %), чем у сосны обыкновенной (слом вершины – 0,8 %, погрызов ствола нет). Можно предположить, что лось порой отдает предпочтение стволам экзота с более тонкой корой.

Сосна скрученная по диаметру на высоте груди статистически достоверно превосходила сосну обыкновенную на 0,9 см, однако относительная разница стала меньше, чем 5 лет назад (12,0 против 27,1 %). Коэффициент вариации диаметра у аборигенного вида выше (32,4 %), чем у экзота (28,9 %). Следовательно, сосна скрученная дает более однородную «продукцию». У нее меньше сильно отставших в росте растений, и ряд распределения деревьев по ступеням толщины менее растянут. Разница по средней высоте между видами составила 9,4, по объему среднего дерева – 30,7 %.

Таким образом, исключая участок, заложенный саженцами, на оставшейся площади опыта в настоящее время имеем смешанное насаждение состава 4,9С скр.5,1С об. (по числу стволов) и 5,6С скр. 4,4С об. (по запасу). Густота – 968 шт./га, относительная полнота – 0,3. Текущий годичный прирост за последнее пятилетие – 3,36 м³/га. В перерасчете на 1 га текущий прирост сосны обыкновенной составил 3,04 м³, а интродуцента – 3,68 м³ (+21,0 %).

Еще в 1997 г. были отмечены высокое качество ствола, отсутствие снеговала и хороший рост культур из семян. Высказывалось предположение, что со временем сеянцы догонят саженцы по биометрическим показателям. Пока этого не произошло (табл. 5).

В 1997 г. сеянцы сосны обыкновенной уступали саженцам по высоте на 98 см (28,7 %), по объему ствола на 0,0033 м³ (66 %); сосны скрученной – соответственно на 102 см (23,2 %) и 0,0052 м³ (56,5 %). Как видим из табл. 5, разрыв заметно сократился. Сеянцы интродукента практически достигли размеров саженцев аборигенной сосны, но разница пока еще есть.

Применительно к искусственному лесовосстановлению в таежной зоне преодоление «фактора времени» подразумевает формирование различными методами и способами хвойных молодняков, обладающих форсированным ростом. Описанные в данной работе испытательные культуры сосны созданы в относительно благоприятных почвенно-климатических условиях южной части средней подзоны тайги, что способствует их росту по I классу бонитета. Интенсивный рост культур достигнут без применения удобрений и гербицидов, но исключительно за счет традиционных лесокультурных приемов, а именно: удачного выбора лесокультурной площади, стандартной обработки почвы дисковым орудием, проведения своевременных уходов механическим способом и использования качественного посадочного материала. Создание смешанных культур снижает риск полной гибели древостоя при использовании интродукентов. Можно предположить, что такие культуры могли бы послужить прообразом лесосырьевых

Таблица 5

**Биометрические характеристики растений
в зависимости от вида посадочного материала**

Вид посадочного материала	Сосна обыкновенная				Сосна скрученная			
	$D_{1,3м}$, см	H , м	$V_{\text{сред.дер.}}$, м ³	Текущий прирост, м ³ /га	$D_{1,3м}$, см	H , м	$V_{\text{сред.дер.}}$, м ³	Текущий прирост, м ³ /га
Саженцы	8,4	6,1	0,0244	5,12	9,4	6,4	0,02915	5,13
Сеянцы	7,5	5,3	0,0175	3,04	8,4	5,8	0,02287	3,68
Различие, %	-10,7	-13,1	-28,3	-40,6	-10,6	-9,4	-21,5	-28,3

плантаций в средней подзоне тайги в целях получения как балансовой, так и крупной пиловочной древесины. Поэтому в дальнейшем мы будем рассматривать данный опыт не просто как набор вариантов для испытания, а как формирующийся искусственный фитоценоз, не имеющий аналога в природе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дроздов И.И. Интродукция ценных хвойных экзотов / И.И. Дроздов, Ю.И. Дроздов // Лесохоз. информ. – 2002. – № 10. – С. 30–53.

2. Изюмский П.П. Таксация тонкомерного леса / П.П. Изюмский. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 87 с.
3. Прогнозные таблицы хода роста плантационных культур. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1988. – С. 37.
4. Раевский Б.В. Рост и продуктивность испытательных культур сосны скрученной в южной Карелии / Б.В. Раевский, А.А. Мордась // Лесн. журн. – 2000. – № 5-6. – С. 74–81. – (Изв. высш. учеб. заведений).
5. Elfing B. Biomass structure of 8-year-old Scots pine and lodgepole pine saplings / B. Elfing. – Umea: Swed. Univer. of Agricult. Sciences, Stensil, 1993. – 2 p.
6. Elfing B. Volume yield superiority of lodgepole pine compared to Scots pine in Sweden / B. Elfing, O. Norgren // *Pinus contorta* from untamed forest to domesticated crop. – Umea, 1992. – P. 69–80.
7. Ericsson T. Lodgepole pine (*Pinus contorta* var. *latifolia*) breeding in Sweden / T. Ericsson. – Umea: Swed. Univer. of Agricult. Sciences, 1994. – 325 p.
8. Segebaden G. Lodgepole pine in Sweden: A situation Report / G. Segebaden // *Pinus contorta* from untamed forest to domesticated crop. – Umea, 1992. – P. 8–23.
9. Walter C. Transformed *Pinus radiata* now growing in greenhouses at the New Zeland Forest Research Institute (NZFRI) / C. Walter, D. Smith // *Dendrome*. – 1995. – Vol. 2. – P. 1–7.

Институт леса
Карельского НЦ РАН

Поступила 17.05.03

B. V. Raevsky, A. A. Mordas

Growth Progress of Lodgepole Pine Plantation in the Middle Taiga Subzone

Growth and development indices of lodgepole and Scots pine provenances have been studied in the Southern Karelia by the method of laying the pilot areas. It is shown that within 15-year period the introduced lodgepole pine has been keeping its superiority in height over indigenous species, but over the last five years the difference between two species has been considerably reduced.

