

УДК 582.47 (470.13)

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.1.48

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ В СЫКТЫВКАРСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

© Л.Н. Гутий¹, асп., вед. специалист

А.Л. Федорков², д-р биол. наук, вед. науч. сотр.

¹Сыктывкарский лесной институт – филиал Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова, ул. Ленина, 39, г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 167000; e-mail: lgutiy@mail.ru

²Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 167000; e-mail: fedorkov@ib.komisc.ru

Интродукция новых перспективных пород для ускоренного выращивания древесины является достаточно эффективным мероприятием при лесовосстановлении. Цель работы – исследование изменчивости жизненного состояния и высоты сосны скрученной и сосны обыкновенной в экспериментальных культурах Республики Коми, заложённых в 2006 и 2007 гг. в Краснозатонском и Сыктывкарском участковых лесничествах. Для создания плантаций использовали семена сосны скрученной, полученные на 6 шведских лесосеменных плантациях, в качестве контроля – семена сосны обыкновенной местного происхождения. В ходе исследований измеряли высоту и оценивали жизненное состояние растений. Установлено, что сохранность сосны скрученной была лучше, чем сосны обыкновенной (79 и 58 % соответственно). По росту в высоту сосна скрученная также превосходит сосну обыкновенную. Следует отметить хорошую устойчивость сосны скрученной к грибным болезням, что способствовало лучшей сохранности в первые годы роста. Для статистического анализа был использован пакет программ Statistica 6.0. Выявлено, что отличия между сосной скрученной и сосной обыкновенной были статистически значимы ($p < 0,05$) по жизненному состоянию и росту в высоту. В свою очередь, происхождения сосны скрученной между собой статистически значимо не различаются. Важно отметить, что сосна скрученная достаточно устойчива в климатических условиях Республики Коми.

Ключевые слова: сосна скрученная, происхождение, жизненное состояние, высота, интродукция, лесосеменная плантация.

Введение

Естественный ареал сосны скрученной (*Pinus contorta* Dougl.) находится на западе Северной Америки, простираясь от Аляски на севере (64° с. ш.) до Калифорнии на юге (30° с. ш.), на востоке доходит до Скалистых гор, поднимаясь до 3900 м над уровнем моря.

Насаждения сосны скрученной в Канаде занимают примерно 20, в США – 5 млн га [13]. Древесина сосны скрученной по своим физико-механическим свойствам близка к древесине сосны обыкновенной и используется в основном для производства пиломатериалов и целлюлозы, а также в строительстве [12].

По результатам исследования 25–30-летних культур сосны скрученной в Карелии и Ленинградской области был сделан вывод о перспективности ее интродукции на северо-западе СССР [2]. Позднее сообщалось, что в 55-летнем возрасте эти культуры имеют высокую продуктивность (Ia класс бонитета) и устойчивы к местному климату [4]. Современный этап создания опытных культур сосны скрученной в Ленинградской, Архангельской областях и Республике Карелия относится к 80-м гг. XX в. [1, 4, 8]. Исследования, проведенные в этих регионах, показали, что сосна скрученная значительно обгоняет сосну обыкновенную по скорости роста [5–7, 11].

Методы исследования

Экспериментальные культуры в Краснозатонском участковом лесничестве были заложены весной 2006 г. двухлетними сеянцами с закрытой корневой системой. Площадь участка 1,0 га, было высажено 2076 сеянцев сосны скрученной и 455 сосны обыкновенной. Осенью 2007 г. в Сыктывкарском участковом лесничестве на площади участка 1,1 га также были высажены сеянцы с закрытой корневой системой: 2256 сеянцев сосны скрученной и 425 сеянцев сосны обыкновенной.

Происхождение материала сосны скрученной идентично на обоих участках – 6 шведских лесосеменных плантаций. В качестве контроля на участке в Краснозатонском участковом лесничестве использованы сеянцы сосны обыкновенной, выращенные из семян, собранных в естественных насаждениях Сысольского участкового лесничества и на Сысольской лесосеменной плантации (ЛСП) Республики Коми. На участке в Сыктывкарском участковом лесничестве использованы сеянцы сосны обыкновенной, выращенные из семян, собранных в естественных насаждениях Сыктывкарского участкового лесничества и на Сыктывкарской ЛСП [9]. Схема опыта на обоих участках – рядовые делянки (8 вариантов), размещенные рендомизированно в 4–6-кратной повторности.

Исследование было проведено осенью 2013 г. Жизненное состояние растений при исследовании экспериментальных культур оценивалось по следующей классификации: 1-й класс – здоровое растение, почки здоровые, ствол прямой; 2-й класс – слабо поврежденное растение, состояние хорошее, имеются незначительные повреждения хвои, верхушечная и боковые почки здоровые, ствол прямой; 3-й класс – сильно поврежденное растение, состояние плохое, около 30 % хвои повреждено, верхушечная почка повреждена или погибла, рост замедлен; 4-й класс – погибшее растение. Высота измерялась у всех выживших растений.

На первом этапе статистического анализа вычисляли средние значения жизненного состояния и высоты для каждой делянки. Для оценки степени достоверности различий между выборочными средними проводили дисперсионный анализ с использованием пакета программ Statistica 6.0.

Результаты исследования

Рассчитанная в целом по обоим участкам сохранность растений сосны в 6–8-летнем возрасте составила 79 (для скрученной) и 58 % (для обыкновенной).

Дисперсионный анализ показал статистическую значимость отличий сосны скрученной от сосны обыкновенной ($p < 0,05$) по жизненному состоянию и росту в высоту (табл. 1).

Таблица 1
Дисперсионный анализ жизненного состояния и роста в высоту сосны обыкновенной и сосны скрученной в экспериментальных культурах в 6–8-летнем возрасте

Источник варьирования	Число степеней свободы	Средний квадрат	F-критерий	p-значение
<i>Жизненное состояние</i>				
Порода	1	3,546	10,270	0,002
Происхождения сосны скрученной	5	0,186	0,551	0,737
<i>Высота</i>				
Порода	1	2,529	10,580	0,002
Происхождения сосны скрученной	5	0,095	0,397	0,849

Сосна скрученная обгоняет сосну обыкновенную по высоте в среднем на 21...35 %, при этом жизненное состояние сосны скрученной лучше, чем у сосны обыкновенной (табл. 2).

Таблица 2
Жизненное состояние (класс) и высота растений (см) сосны скрученной и сосны обыкновенной (с 95 %-м доверительным интервалом) в 6–8-летнем возрасте

Происхождение	Жизненное состояние			Высота		
	Среднее значение	-95%	+95%	Среднее значение	-95%	+95%
<i>Сосна скрученная</i>						
Нарлинге	1,88	1,55	2,21	2,08	1,80	2,35
Оппала	1,81	1,46	2,15	2,09	1,80	2,37
Скорсерум	2,09	1,75	2,43	1,96	1,67	2,25
Ларслунд	1,96	1,62	2,30	1,97	1,68	2,25
Румхулт	1,71	1,34	2,08	1,99	1,68	2,30
Остерби	2,06	1,70	2,41	1,88	1,58	2,17
<i>Сосна обыкновенная</i>						
Естественные насаждения	2,48	2,11	2,85	1,55	1,24	1,86
Лесосеменные плантации	2,34	1,96	2,71	1,63	1,32	1,94

Происхождения сосны скрученной не различаются статистически значительно между собой по жизненному состоянию и высоте, хотя наблюдается тренд в сторону лучшего жизненного состояния северных происхождений по сравнению с южными (табл. 1, 2). Полученные результаты о превосходстве сосны скрученной над сосной обыкновенной по скорости роста соответствуют имеющимся в литературе [5–7, 11, 14]. Причинами этого является более продолжительный период роста сосны скрученной по сравнению с сосной обыкновенной [8, 10, 14], а также лучшее развитие ассимиляционного аппарата [11].

Наши данные о лучшей сохранности (на 21 %) сосны скрученной по сравнению с сосной обыкновенной не согласуются с результатами, полученными в 2011 г. с использованием идентичного по происхождению материала в экспериментальных культурах Ухтинского, Сторожевского и Койгородского лесничеств Республики Коми [14], согласно которым жизненное состояние сосны скрученной было хуже, чем местной сосны обыкновенной. Исследование, проведенное ранее в Финляндии, также свидетельствует о более высокой (на 14 %) сохранности сосны обыкновенной по сравнению с сосной скрученной [16].

Одна из причин этого заключается в том, что сосна скрученная характеризуется повышенной устойчивостью к грибным болезням типа «шютте» по сравнению с сосной обыкновенной [15]. Саженьцы сосны обыкновенной на исследованных участках серьезно пострадали в первые годы от «снежного шютте», особенно на участке с осенней посадкой.

Второй причиной, видимо, могли быть серьезные повреждения растений, что наблюдалось [3] у интродуцированных древесных пород в дендрологических садах и городских посадках зимой 2010 г. Поскольку исследованные нами культуры были заложены в 2006–2007 гг., они избежали серьезных повреждений зимой 2010 г., потому что саженьцы (особенно на участке 2007 г.) находились под защитой снежного покрова из-за небольшой высоты.

При исследовании культур на участке Сыктывкарского участкового лесничества было отмечено, что определенный вред сосне скрученной причинили также мышевидные грызуны, которые повредили 4 % саженьцев. Такие же повреждения были отмечены ранее Б.Л. Стафеевым в Архангельской области [8].

Таким образом, результаты исследования экспериментальных культур сосны скрученной на двух участках Сыктывкарского лесничества показали хорошую сохранность, быстрый рост в высоту, устойчивость к климатическим условиям. Для ответа на вопрос о перспективности выращивания сосны скрученной в Республике Коми необходимо провести дальнейшие исследования, в частности оценить сохранность, объем и качество стволов сосны скрученной в экспериментальных культурах старшего возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев В.М., Жигунов А.В., Бондаренко А.С., Бурцев Д.С.* Интродукция сосны скрученной в условиях Ленинградской области//Лесн. журн. 2014. № 3. С. 24–33. (Изв. высш. учеб. заведений).
2. *Гиргидов Д.Я.* Культуры сосны Муррея и дуба красного в северо-западных районах СССР//Лесн. хоз-во. 1952. № 7. С. 8–13.
3. *Мартынов Л.Г.* О перезимовке древесных растений в ботаническом саду Института биологии Коми научного центра в 2009–2010 гг.//Изв. КомиНЦ УрО РАН. Вып. 3 (11). Сыктывкар, 2012. С. 46–51
4. *Мордась А.А., Раевский Б.В.* Всхожесть семян и рост сосны скрученной в Карелии//Лесоведение. 1992. № 1. С. 89–93.
5. *Раевский Б.В.* Ход роста смешанных культур сосны скрученной и сосны обыкновенной в южной Карелии//Изв. КомиНЦ УрО РАН. 2010. № 1. С. 31–38.
6. *Раевский Б.В., Мордась А.А.* Рост и продуктивность испытательных культур сосны скрученной в южной Карелии//Лесн. журн. 2000. № 5–6. С. 74–82. (Изв. высш. учеб. заведений).
7. *Раевский Б.В., Пеккоев А.Н.* Перспективы выращивания сосны скрученной в Южной Карелии // Инновации и технологии в лесном хозяйстве – 2013: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. СПб: СПбНИИЛХ, 2013. С. 182–193.
8. *Стафеев Б.Л.* Северо-американская сосна скрученная – перспективная порода для интродукционного испытания в Архангельской области//Вопросы интродукции хозяйственно-ценных древесных пород на Европейский Север. Архангельск: АИЛиЛХ, 1989. С. 35–43.
9. *Федорков А.Л., Туркин А.А.* Экспериментальные культуры сосны скрученной в Республике Коми//Лесоведение. 2010. № 1. С. 70–74.
10. *Феклистов П.А., Бирюков С.Ю.* Сезонный рост сосны скрученной в северной подзоне тайги//Лесн. журн. 2006. № 6. С. 24–29. (Изв. высш. учеб. заведений).
11. *Феклистов П.А., Бирюков С.Ю., Федяев А.Л.* Сравнительные эколого-биологические особенности сосны скрученной и обыкновенной в северной подзоне европейской тайги // Архангельск: АГТУ, 2008. 118 с.
12. *Элайс Томас С.* Североамериканские деревья: определитель/Пер. с англ. под ред. И.Ю. Коропачинского. Новосибирск: Изд-во «Гео», 2014. 959 с.
13. *Elfving B., Ericsson T., Rosvall O.* The introduction of lodgepole pine for wood production in Sweden – a review // Forest Ecology and Management. 2001. N 141(1–2). P. 15–29.
14. *Fedorkov A.* Swedish lodgepole pine seed orchard crops tested in north-west Russia // Scandinavian Journal of Forest Research. 2009. N 4. P. 410–423.
15. *Segebaden G.* Lodgepole pine in Sweden A situation report // Pinus contorta from untamed forest to domesticated crop. Department of Forest Genetics and Plant Physiology. Swedish University of Agricultural Sciences. Report 11. 1993. P. 8–23.
16. *Varmola M, Salminen H., Rikala R., Kerkelä M.* Survival and early development of lodgepole pine // Scandinavian Journal of Forest Research. 2012. N 27. P. 675–680.

Поступила 20.01.15

УДК 582.47 (470.13)

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.1.48

Experimental Plantations of Lodgepole Pine in the Syktyvkar Forestry in the Komi Republic

L.N. Gutiy¹, Postgraduate Student, Head Researcher

A.L. Fedorkov², Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher

¹Syktyvkar Forest Institute – Branch of Saint Petersburg State Forest Technical Academy named after S.M. Kirov, Lenin st., 39, Syktyvkar, Komi Republic, 167000, Russian Federation; e-mail: lgutiy@mail.ru

²Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Kommunisticheskaya st., 28, Syktyvkar, Komi Republic, 167000, Russian Federation; e-mail: fedorkov@ib.komisc.ru

Introduction of new promising species for accelerated wood growth is quite effective in reforestation. The aim of the paper is to study variability of vitality and the height of Lodgepole pine and Scots pine in the experimental plantations in the Komi Republic, founded in 2006 and 2007 in the Kranozatonskoe and Syktyvkar forestries. The seeds of Lodgepole pine from six Swedish seed plantations were used. As a control we used the seeds of Scots pine of local origin. In the course of the research the height and vitality of plants were measured. The capacity for survival of Lodgepole pine was better than Scots pine (79 % and 58 % respectively). Lodgepole pine exceeded Scots pine in height growth. Lodgepole pine had a good resistance to fungal diseases. That fact also contributed to the better capacity for survival in the first years of growth. Software package Statistica 6.0 was used for the statistical analysis. The differences between Lodgepole pine and Scots pine were statistically significant ($p < 0.05$) by vitality and height growth. In turn, the origins of Lodgepole pine were not statistically different. It is important to note, that Lodgepole pine is sufficiently stable under the climatic conditions of the Republic of Komi.

Keywords: origin, vitality, height, introduction, seed plantation, research.

REFERENCES

1. Alekseev V.M., Zhigunov A.V., Bondarenko A.S., Burtsev D.S. Introduktsiya sosny skruchennoy v usloviyakh Leningradskoy oblasti [Introduction of Lodgepole Pine in the Leningrad Region]. *Lesnoy zhurnal*, 2014, no. 3, pp. 24–33.

2. Girgidov D.Ya. Kul'tury sosny Murreya i duba krasnogo v severo-zapadnykh rayonakh SSSR [Pinus murrayana and Spanish Oak Crops in the North-Western Regions of the USSR]. *Lesnoy zhurnal*, 1952, no. 7, pp. 8–13.

3. Martynov L.G. O perezimovke drevesnykh rasteniy v botanicheskom sadu Instituta biologii Komi nauchnogo tsentra v 2009–2010 gg. [On the Wintering of the Woody Plants in the Botanical Garden of Institute of Biology of the Komi Scientific Center in 2009–2010]. *Izvestiia Komi nauchnogo tsentra UrO RAN* [Proc. of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences], 2012, no. 3 (11), pp. 46–51.

4. Mordas' A.A., Raevskiy B.V. Vskhozhest' semyan i rost sosny skruchennoy v Karelii [The Germinating Ability and the Growth of Lodgepole Pine in Karelia]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 1992, no. 1, pp. 89–93.

5. Raevskiy B.V. Khod rosta smeshannykh kul'tur sosny skruchennoy i sosny obyknovennoy v yuzhnoy Karelii [The Growth Course of the Mixing Cultures of Lodgepole Pine and Scots Pine in the Southern Karelia]. *Izvestiia Komi nauchnogo tsentra UrO RAN* [Proc. of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences], 2010, no. 1, pp. 31–38.
6. Raevskiy B.V., Mordas' A.A. Rost i produktivnost' ispytatel'nykh kul'tur sosny skruchennoy v yuzhnoy Karelii [Growth and Productivity of the Experimental Plantations of Lodgepole Pine in the Southern Karelia]. *Lesnoy zhurnal*, 2000, no. 5–6, pp. 74–82.
7. Raevskiy B.V., Pekkoev A.N. Perspektivy vyrashchivaniya sosny skruchennoy v Yuzhnoy Karelii [Prospects for Growing of Lodgepole Pine in the Southern Karelia]. *Innovatsii i tekhnologii v lesnom khozyaystve – 2013: materialy III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ch. 2*. [Innovations and Technology in Forestry – 2013: Proc. of III Intern. Sci. and Prac. Conf. Part 2], 2013, pp. 182–193.
8. Stafeev B.L. Severo-amerikanskaya sosna skruchennaya – perspektivnaya poroda dlya introduktsionnogo ispytaniya v Arkhangel'skoy oblasti [North American Lodgepole Pine is a Perspective Species for Introduction to the Arkhangelsk Region]. *Voprosy introduktsii khozyaystvenno-tsennykh drevesnykh porod na Evropeyskiy Sever* [Problems of Introduction of Commercially Valuable Tree Species in the European North]. Arkhangelsk, 1989, pp. 35–43.
9. Fedorkov A.L., Turkin A.A. Eksperimental'nye kul'tury sosny skruchennoy v Respublike Komi [The Experimental Plantations of Lodgepole Pine in the Komi Republic]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 2010, no. 1, pp. 70–74.
10. Feklistov P.A., Biryukov S.Yu. Sezonnnyy rost sosny skruchennoy v severnoy podzone taygi [Seasonal Growth of Lodgepole Pine in the Northern Taiga Subzone]. *Lesnoy zhurnal*, 2006, no. 6, pp. 24–29.
11. Feklistov P.A., Biryukov S.Yu., Fedyayev A.L. *Sravnitel'nye ekologo-biologicheskie osobennosti sosny skruchennoy i obyknovennoy v severnoy podzone evropeyskoy taygi* [Comparative Ecological and Biological Characteristics of Lodgepole Pine and Scots Pine in the Northern Subzone of the European Taiga]. Arkhangelsk, 2008. 118 p.
12. Elias Thomas S. *Field Guide to North American Trees*. Danbury, 2014. 959 p.
13. Elfving B., Ericsson T., Rosvall O. The Introduction of Lodgepole Pine for Wood Production in Sweden – a Review. *Forest Ecology and Management*, 2001, no. 141(1–2), pp. 15–29.
14. Fedorkov A. Swedish Lodgepole Pine Seed Orchard Crops Tested in North-West Russia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2009, no. 4, pp. 410–423.
15. Segebalden G. Lodgepole Pine in Sweden – a Situation Report. *Pinus contorta – from Untamed Forest to Domesticated Crop. Department of Forest Genetics and Plant Physiology. Swedish University of Agricultural Sciences. Report 11*, 1993, pp. 8–23.
16. Varmola M., Salminen H., Rikala R., Kerkelä M. Survival and Early Development of Lodgepole Pine. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2012, no. 27, pp. 675–680.

Received on January 20, 2015