

УДК 630*232.411.11

Н.Р. Сунгурова¹, Р.В. Сунгуров²

¹Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

²Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства

Сунгурова Наталья Рудольфовна окончила в 2001 г. Архангельский государственный технический университет, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур и ландшафтного строительства Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет около 20 научных работ в области искусственного лесовосстановления.

E-mail: nsungurova@yandex.ru



Сунгуров Рудольф Васильевич родился в 1951 г., окончил в 1983 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства. Имеет более 80 научных работ в области лесовосстановления и лесоправления.

E-mail: sungurov@ptl-arh.ru



ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ НА ЛУГОВИКОВОЙ ВЫРУБКЕ СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ

Изучены 25-летние опытные лесные культуры сосны, заложенные на 6-летней луговиковой вырубке. Приведен анализ роста и сохранности искусственно созданных молодняков. Даны рекомендации для формирования высокопродуктивных древостоев необходимого породного состава в целях сокращения оборота рубки, увеличения выхода деловой древесины, повышения качества в условиях северной подзоны тайги.

Ключевые слова: лесные культуры, сосна, луговиковая вырубка, северная подзона тайги.

Как показывает практический опыт последних 3–4 десятилетий, на долю луговиковых вырубок приходится 45 % лесокультурного фонда [5]. Данные вырубки являются наиболее привлекательными для специалистов лесного хозяйства, так как позволяют до минимума сократить расходы на создание лесных культур посредством применения простейших лесокультурных приемов – минерализации почвы, посева или посадки. Основной объем лесокультурного фонда приходится на вырубки из-под спелых и перестойных ельников, которые в большинстве своем поражены корневой губкой. Поэтому для борьбы с болезнями леса требуется антропогенное воздействие, в том числе посредством принудительной смены пород при закладке лесов будущего.

Изучены 25-летние опытные лесные культуры сосны, заложенные на 6-летней луговиковой вырубке. Лесные культуры созданы в Холмогорском лесничестве Архангельской области (северная подзона тайги) в 1983 г. сотрудниками лаборатории лесных культур Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства.

На участке опытных лесных культур проведена полосная корчевка пней и расчистка от порубочных остатков и валежа толкателем клиновидным ТК-1,2. При этом вместе с древесными остатками удалены часть лесной подстилки и верхние органогенные горизонты почвы, в результате чего был довольно сильно обнажен минеральный горизонт, местами образованы микропонижения. Следует отметить, что без корчевки невозможно механизировать весь процесс создания лесных культур, в том числе обработать почву орудиями фрезерного типа, или создать качественные микроповышения орудиями различных конструкций. Почва на участке – среднеподзолистая песчаная на водно-ледниковых песках длительного избыточного увлажнения грунтовыми водами – обработана фрезой ФБН-0,9. По обработанным полосам посадка проведена двухлетними сеянцами сосны из полиэтиленовых теплиц машиной СЛГ-1. По необработанной почве сеянцы из той же партии высажены вручную, под лопату. На второй год выращивания все культуры сосны дополнены вручную двухлетними сеянцами, выращенными по той же технологии. Каждому растению сосны присвоен номер в натуре и учетной ведомости. До посадки сеянцы сосны сортировались по относительной массе [6]. Наиболее представленная по количеству группа растений с относительной массой 0,4...1,2 использовалась как стандартный посадочный материал. Растения с относительной массой более 1,2 отнесены к отборному посадочному материалу. Сильно отставшие в росте сеянцы с относительной массой до 0,4 и больные отбракованы. Непосредственно перед посадкой вносились полные минеральные удобрения в дозе N300P120K90 по действующему веществу. Удобрения вносили только в обработанную почву вразброс. На 2- и 3-й годы выращивания культур проведены агротехнические уходы, которые заключались в рыхлении почвы и окашивании травы мотыгой в рядах высаженных растений.

Механическая обработка существенно изменяет водный, пищевой, температурный и другие режимы почвы. Известно, что удаление напочвенного покрова и подстилки, имеющих низкую теплопроводность, а также обнажение минеральных горизонтов и перемешивание их с органогенными способствует лучшему прогреванию почвы [2]. Это особенно важно для условий Севера. Различия в интенсивности прогревания обработанной и целинной почв обусловлены, прежде всего, мощностью, физико-механическими и тепловыми свойствами лесных подстилок и торфянистых горизонтов. Наибольший эффект в тепловой мелиорации достигнут при интенсивной механической обработке почв, обладающих мощным рыхлым органогенным горизонтом.

Динамика изменения температуры целинной и обработанной почв на опытном участке изучалась периодически в разные годы выращивания культур на глубине 5, 10, 20 и 30 см. Результаты исследования (табл. 1) показали, что разница температур на фрезерованных полосах и целине сохраняется, по крайней мере, до 20 лет. Наибольшие различия отмечаются в верхнем 5-сантиметровом слое почвы, с глубиной различия по температуре сглаживаются.

Таблица 1

Динамика температуры почвы на участке опытных культур

Возраст культур, лет	Сроки наблюдения	Температура, °С, на глубине, см			
		5	10	20	30
1	21.06–25.06	<u>10,3</u>	<u>9,1</u>	<u>8,0</u>	<u>8,2</u>
		9,1	8,8	8,9	8,3
	4.07–09.07	<u>20,0</u>	<u>18,2</u>	<u>15,9</u>	<u>14,8</u>
2	11.06–16.06	16,8	15,6	14,8	13,3
		<u>14,4</u>	<u>12,7</u>	<u>10,0</u>	<u>9,2</u>
	11,7	11,3	9,8	8,7	
	16.07–21.07	<u>21,7</u>	<u>19,5</u>	<u>17,3</u>	<u>15,4</u>
	20.08–25.08	18,2	17,1	15,6	13,9
		<u>12,2</u>	<u>11,2</u>	<u>10,8</u>	<u>10,5</u>
3	10.06–15.06	11,6	10,7	10,6	9,9
		<u>15,7</u>	<u>12,5</u>	<u>10,3</u>	<u>8,9</u>
	11,4	8,3	6,1	5,4	
	1.07–06.07	<u>12,8</u>	<u>11,1</u>	<u>10,3</u>	<u>10,1</u>
	22.07–27.07	11,8	10,4	9,7	9,3
		<u>19,2</u>	<u>16,8</u>	<u>15,3</u>	<u>14,6</u>
	12.08–17.08	17,2	14,1	13,6	12,1
		<u>18,2</u>	<u>16,2</u>	<u>14,8</u>	<u>14,7</u>
	2.09–07.09	16,8	14,4	13,6	13,5
<u>14,5</u>		<u>12,5</u>	<u>11,3</u>	<u>10,2</u>	
4	27.05–31.05	12,7	11,8	10,6	10,7
		<u>9,1</u>	<u>7,8</u>	<u>6,7</u>	<u>5,9</u>
	8,1	6,9	6,2	5,8	
	16.06–21.06	<u>14,5</u>	<u>12,9</u>	<u>11,2</u>	<u>10,4</u>
		13,8	12,2	11,0	10,5
	7.07–12.07	<u>17,1</u>	<u>15,3</u>	<u>13,8</u>	<u>12,3</u>
		15,8	14,2	12,7	11,9
	28.07–02.08	<u>19,4</u>	<u>17,2</u>	<u>15,4</u>	<u>14,0</u>
		18,3	16,8	15,1	13,8
18.08–23.08	<u>11,4</u>	<u>10,5</u>	<u>10,4</u>	<u>10,0</u>	
	10,5	9,7	9,6	9,7	
20	28.07–02.08	<u>23,9</u>	<u>15,9</u>	<u>14,8</u>	<u>13,6</u>
		22,6	14,9	13,8	13,2
	18.08–23.08	<u>14,4</u>	<u>13,3</u>	<u>12,6</u>	<u>12,2</u>
		13,3	12,5	12,0	11,5

Примечание. В числителе приведены данные для фрезерованной полосы, в знаменателе – для целины.

На луговиковых вырубках из-под черничных типов леса подзолистые супесчаные гумусово-иллювиальные и подзолистые легкосуглинистые почвы формируются обычно на двучленных наносах, верхняя (кроющая) часть которых имеет более легкий механический состав, нижняя – более тяжелый. Для верхних горизонтов характерны меньшая объемная масса, большая пористость, лучшая водопроницаемость и аэрируемость, чем для нижних (табл. 2). Это в значительной степени определяет водно-воздушный режим почв и, в частности, объясняет возникновение верховодок в кроющей части двучлена. В подстилке сосредоточено наибольшее количество органического вещества, валовых и доступных форм азота, фосфора и калия (табл. 3). В подзолистом и иллювиальном горизонтах содержание гумуса не превышает 1,5...2,0 %, реакция почвы верхних горизонтов сильноокислая, насыщенность щелочно-земельными основаниями менее 30 %, доступных форм питательных элементов мало. С глубиной реакция среды почвы доходит до слабокислой.

Таблица 2

Водно-физические свойства почвы на участке опытных культур

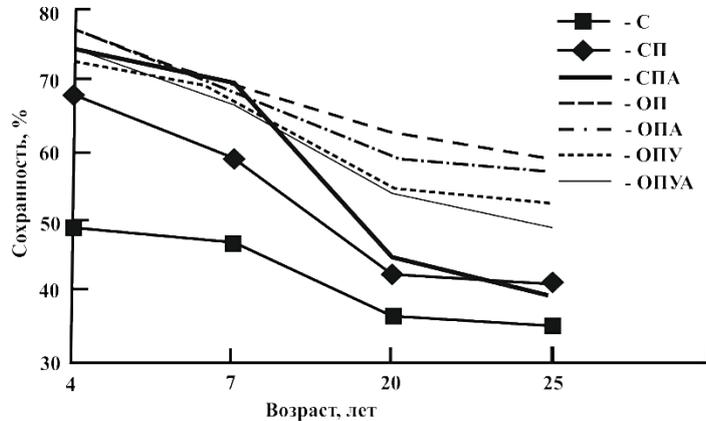
Горизонт	Глубина, см	Плотность сложения	Удельная масса	Общая пористость	Полная влагоемкость
		г/см ³		%	
A ₀	0...6	–	–	–	–
A ₂	6...17	1,29	2,59	50	30
A ₂ B	17...36	1,42	2,60	45	32
B ₁	36...73	1,58	2,64	40	25
B ₂	73...100	1,62	2,69	40	25
C ₁	100...123	1,60	2,66	40	25
C ₂	123...145	1,64	2,66	38	23

Таблица 3

Химические свойства почвы на участке опытных культур

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	Общий азот, %	pH солевой суспензии	Подвижные формы, мг/100 г почвы	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
A ₀	0...6	17,3	0,40	4,2	8,0	36,0
A ₂	6...17	0,62	0,02	3,7	1,3	2,2
A ₂ B	17...36	0,58	0,02	4,9	10,7	2,2
B ₁	36...73	0,16	0,01	4,4	33,0	1,5
B ₂	73...100	0,30	0,02	4,0	25,5	4,0
C ₁	100...123	0,02	0,004	4,6	16,2	1,0
C ₂	123...145	0,03	0,004	4,6	23,2	1,3

Наблюдения показали, что в первые годы жизни культур почва верхних слоев на фрезерованных полосах менее увлажнена в период вегетации, чем на целине. Однако данный фактор в северной подзоне тайги, где осадки преобладают над испарением, не лимитирует потребность лесных культур во влаге.



Динамика сохранности культур сосны, созданных по разным технологическим схемам: С – сортированные семена, О – отборные семена, П – обработка почвы лесокультурными орудиями, У – стартовое внесение минеральных удобрений, А – агротехнические уходы на 2- и 3-й годы

Посадки сеянцев без обработки почвы в первые годы жизни хуже приживаются (см. рисунок).

Этот результат обусловлен, как отмечалось выше, достаточно хорошей прогреваемостью фрезерованных полос в период вегетации растений и улучшенными показателями водно-воздушного режима по сравнению с целиной. Причем закономерные различия в степени прогревания почвы сравниваемых вариантов, зафиксированные в первые 5 лет после закладки лесных культур, сохраняются с течением времени.

К 25 годам сохранность культур сосны по всем вариантам понизилась и составляет 35,3...58,5 %. В большей мере это обусловлено интенсивным снеголомом деревьев, наблюдавшимся в 2001 г. и 2007 г. Количество оставшихся здоровых деревьев сосны колеблется по вариантам в пределах от 1,4 до 2,3 тыс. шт./га.

При изучении динамики разрастания травянистой растительности на обработанной почве в данных условиях отмечено, что при качественной механической обработке почвы развитие напочвенного покрова происходит медленно и в первые 3–4 года лесные культуры не нуждаются в агротехнических уходах [3]. Вследствие слабого нарастания биомассы травостоя агротехнические уходы в этих условиях не повышают приживаемости и не усиливают рост лесных культур. Соотношение диаметра и высоты древесных растений в разных вариантах и в разные годы изменяется в узких пределах и указывает на отсутствие необходимости их проведения.

Посадки сеянцев без обработки почвы в первые годы жизни растут в высоту в 1,5 раза медленнее и отстают по диаметру в 1,9 раза (табл. 4). К 25 годам эти различия снижаются. В результате средние значения высоты в культурах сосны на необработанной почве меньше в 1,3 раза, диаметра – в 1,6 раза в сравнении с культурами, произрастающими на фрезерованных полосах.

Таблица 4

**Динамика роста культур сосны,
созданных по разным технологическим схемам, на участке опытных культур**

Технологическая схема	Показатели роста культур в возрасте, лет							
	4		7		20		25	
	<i>H</i> , см	<i>D</i> *, см	<i>H</i> , см	<i>D</i> *, см	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	<i>H</i> , м (<i>M</i> ± <i>m</i>)	<i>D</i> , см (<i>M</i> ± <i>m</i>)
С	27,4	0,53	62,0	1,32	4,2	3,50	6,4±0,02	5,2±0,03
СП	37,0	0,71	90,0	2,04	5,5	5,90	8,4±0,01	8,4±0,03
СПА	31,7	0,64	81,9	1,83	5,8	6,00	8,2±0,01	8,0±0,02
ОП	33,6	0,84	103,7	2,57	6,5	8,00	9,6±0,01	10,9±0,02
ОПА	40,6	0,90	108,1	2,58	5,9	6,40	8,8±0,01	9,2±0,03
ОПУ	36,5	0,75	98,8	2,29	6,2	6,90	8,5±0,01	8,7±0,02
ОПУА	41,7	0,74	105,3	2,22	6,2	7,00	9,2±0,01	10,0±0,02

*Диаметр у шейки корня.

Отборные сеянцы растут заметно быстрее несмотря на то, что доля средних по размерам растений значительна и в отдельных партиях посадочного материала достигает 75 %. Так, высота отборных сеянцев по сравнению со стандартными больше в 1,2–1,5 раза, диаметр – в 1,4–2,1 [7]. Отборные сеянцы более устойчивы к неблагоприятным факторам среды, таким как наличие травянистых растений в фазе приживания лесных культур и лиственных пород в фазе индивидуального роста и развития. Как показывают многократные опыты, при выдержанных параметрах отбора посадочного материала перед посадкой рост лесных культур усиливается. Различия в стартовых позициях стандартных и отборных сеянцев, обусловленные качеством посадочного материала, сохраняются в изучаемых культурах на фрезерованных полосах до 25 лет. Деревья сосны из отборного посадочного материала обгоняют в росте по высоте и диаметру культуры из стандартных сеянцев соответственно на 14 и 30 %.

Стартовое внесение полных минеральных удобрений в дозе N300P120K90 одновременно с посадкой не дает положительного результата. От внесения азотных удобрений в этот период вероятнее ожидать ухудшения приживаемости, особенно при низкой влажности почвы. Стартовое внесение минеральных удобрений в испытываемой дозе в этих условиях вносить нецелесообразно, так как затраты не окупаются. Возможно эффект от их применения может быть получен при использовании других доз, но это не входит в задачи наших исследований.

На участке лесных культур изучался также ход естественного лесовозобновления в 25-летнем возрасте. Лиственный ярус представлен в основном березой в количестве 5020 шт./га. Береза имеет средние значения по высоте 6,0 м, диаметру 6,7 см, запас ствольной древесины 57,1 м³/га. Рассматривая результаты формирования сосново-березового древостоя на луговиковой вырубке, следует отметить, что к 25 годам сосна на 63...73 % опережает в росте березу, появившуюся в последующие годы, и растет по II классу бонитета, имея

запас стволовой древесины 147 м³/га [8]. Следует подчеркнуть, что древостой естественного происхождения в данных лесорастительных условиях формируются по III классу бонитета. Преимущество искусственных насаждений перед естественными молодняками подтверждается и данными, полученными Н.А. Бабичем для условий средней подзоны тайги [1]. Общий состав древостоя 7СЗБ. Количество сосны, составляющее 1412...2340 шт./га, позволит обеспечить к возрасту главной рубки формирование хвойного по составу древостоя.

Лесоводственные уходы на изучаемом объекте не проводились. Вместе с тем, исследования в этом направлении показывают, что главная цель рубок ухода в сосновых молодняках, произрастающих в наиболее производительном черничном типе леса, не допускать формирования березово-сосновых насаждений [9]. Авторы рекомендуют проводить разреживание таких молодняков и отмечают, что для формирования целевого состава насаждений искусственного происхождения к 25–30 годам должно оставаться 1,0...1,1 тыс. шт./га деревьев сосны и 0,2 тыс. шт./га деревьев березы. Поэтому для искусственных сосняков с небольшой примесью лиственных пород потребность в данных уходах уже наступила, и в последующие годы рубки ухода будут проведены. Более того, Н.С. Минин [4] отмечает, что удаление лиственных пород и некоторой части хвойных при проведении рубок скажется на накоплении надземных элементов фитомассы оставшейся частью насаждения. Стволовая масса культур на участках, пройденных рубками ухода, накапливается быстрее, чем на непройденных. Это приведет в дальнейшем к выходу более крупных сортиментов.

Таким образом, для формирования высокопродуктивных древостоев необходимого породного состава в целях сокращения оборота рубки и увеличения выхода деловой древесины в условиях северной подзоны тайги, на месте коренных ельников, целесообразно создавать лесные культуры сосны. Достичь высоких результатов можно посредством применения основных лесокультурных приемов – обработки почвы и посадки качественного посадочного материала. В результате к 25 годам культуры сосны будут иметь II класс бонитета и запас около 150 м³/га. Последующие работы по формированию древостоев лесоводственными приемами позволят улучшить качество выращиваемых насаждений искусственного происхождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич Н.А. Продуктивность культур сосны на Европейском Севере // Лесн. журн. 1994. № 2. С. 14–17. (Изв. высш. учеб. заведений).
2. Варфоломеев Л.А., Пигарев Ф.Т., Сенчуков Б.А. Изменение температурного режима почв заболоченных вырубок под воздействием обработки их под лесные культуры // Тез. Всесоюз. совещ. по вопросам питания древесных растений и повышения продуктивности насаждений, 23–27 сент. 1969 г. Петрозаводск, 1969. С. 76–77.
3. Динамика разрастания травянистой растительности на обработанной почве вырубок северной подзоны тайги /В.Д. Козловский [и др.] // Флора Севера и расти-

тельные ресурсы европейской части СССР / Тез. докл. науч. сессии. Архангельск, 1987. С. 92–94.

4. Минин Н.С. Особенности накопления органического вещества в надземной части культур сосны под влиянием рубок ухода // Проблемы экологии на Европейском Севере: сб. науч. тр. Архангельск, 1992. С. 35–38.

5. Основные положения организации и развития лесного хозяйства в Архангельской области / С.В.Торхов [и др]. Архангельск: Арханг. лесоустроит. экспедиция, 2004. 369 с. (Утв. 11.01.2005 г. протоколом совещания у заместителя руководителя Рослесхоза В.В. Нефедьева).

6. Пигарев Ф.Т., Беляев В.В., Сунгуров Р.В. Комплексная оценка качества посадочного материала и его применение на Европейском Севере: методические указания. Архангельск, 1987. 16 с.

7. Рост, изменчивость и строение культур сосны, созданных разными сеянцами / Ф.Т. Пигарев [и др.]// Вопросы экономики лесного хозяйства и лесоустройства на Европейском Севере. Архангельск, 1987. С. 104–110.

8. Таблицы хода роста сосново-березовых насаждений в северной подзоне тайги // Лесотаксационный справочник для северо-востока европейской части СССР (нормативные материалы для Архангельской, Вологодской областей и Коми АССР) / отв. ред. В.В. Загреев. Архангельск, 1986. 360 с.

9. Чибисов Г.А., Вялых Н.И., Минин Н.С. Рубки ухода за лесом на Европейском Севере: практ. пособие. Архангельск, 2004. 128 с.

Поступила 17.02.10

N.R. Sungurova¹, R.V. Sungurov²

¹Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

²Northern Scientific-research Institute of Forestry

Results of Pine Growing in Meadow Felling Areas of the Northern Boreal Subzone

25-year forest test pine cultures on a 6-year meadow felling area have been studied. An analysis of growth and preservation of young pine cultures has been carried out. Recommendations are given on forming high-productive stands of the necessary species composition in order to reduce felling rotation, increase timber yield and improve its quality under conditions of the northern boreal subzone.

Key words: forest cultures, pine, meadow felling area, northern boreal subzone.
