

АНАЛИЗ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

С.Е. Страздаускас, Н.Р. Сунгурова

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия, e-mail: n.sungurova@narfu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы изучения искусственного лесовосстановления сосны и ели на вырубках различных типов в условиях Европейского Севера. Проанализированы различные методы создания лесных культур. Установлено, что предпочтение следует отдавать посадкам сосны, которые обгоняют в росте посадки ели в 2 раза, а посевы – в 10 раз.

Ключевые слова: лесные культуры, сосна, ель, метод создания, рубка, лесовосстановление.

ANALYSIS OF ARTIFICIAL REFORESTATION IN THE CONDITIONS OF THE EUROPEAN NORTH

S.E. Strazdauskas, N.R. Sungurova

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia,
e-mail: n.sungurova@narfu.ru

Abstract. The article discusses the issues of studying artificial reforestation of pine and spruce in various types of deforestation in the conditions of the European North. Various methods of creating forest crops are analyzed. It has been established that preference should be given to pine plantings, which outstrip spruce plantings by 2 times, and crops by 10 times.

Keywords: forest crops, pine, spruce, creation method, deforestation, reforestation.

Современные методы лесокультурного производства направлены на создание лесов, состоящих из хозяйственно-ценных хвойных пород, на участках, где естественное восстановление лесов невозможно. Цель данного процесса заключается в создании оптимальных условий для выращивания древесины на конкретно определенной территории. Эта задача решается за счет использования качественного посевного и посадочного материала, а также проведения простейших мероприятий по организации лесных культур и осуществления агрономических и лесоводческих уходов. Многолетние наблюдения в

Архангельской области показывают, что лесные культуры в основном создаются в трех группах типов леса: сосняках и ельниках брусничных, черничных и долгомошных [1-3].

Исследование лесных культур осуществлялось в Архангельской области, преимущественно в северной подзоне тайги на вырубках с дренированными и переувлажненными почвами.

Для изучения искусственного лесовосстановления пользовались общепринятыми методиками. Весь массив полученных полевых данных обрабатывался с помощью современных методов математической статистики.

В ходе исследования установлено (табл. 1), что лесные культуры, созданные посевом семян ели к третьему классу возраста, формируют второй ярус под пологом лиственных пород на вырубках с дренированными почвами, представленным главным образом березой.

При средней высоте культур в черничном типе леса, составляющей 1,2 м, и в брусничном – 1,3 м, эти культуры значительно уступают (в 4-5 раз) пологу мягколиственных деревьев и относятся к V_a-V_б классам бонитета. Благодаря высокой сохранности, плотность культур составляет от 7 до 9 тысяч экземпляров на гектар. В то же время доминирующий полог, образуемый березой с незначительной примесью других древесных пород (ольхи, рябины, ивы, ели и сосны), в черничном лесном типе относится к V, а в брусничном - IV – V классам бонитета. Проведение рубок ухода для регулирования высоты и густоты полога таких культур оказывается нецелесообразным, поскольку это не создает конкурентных отношений с березой. В связи с этим, хозяйственная деятельность в этих насаждениях должна быть направлена на ведение лиственного лесного хозяйства с последующим формированием хвойного полога.

В лесных культурах, созданных посредством посева на вырубках, сохраняется примерно такое же количество здоровых растений, как и в культурах, созданных посадкой сеянцев, хотя ель в среднем растет медленнее. Это характерно для медленнорастущей ели по ее биологическим свойствам. Однако стоит отметить, что в менее загущенных культурах максимальные деревья ко второму классу возрасту достигают высоты, сравнимой с высотой еловых деревьев, высаженных сеянцами. С увеличением густоты посева замедляется рост ели как в высоту, так и в диаметре, включая и максимальные растения. Поскольку групповое размещение культур приводит к увеличению отпада и ухудшению роста основной породы, рекомендуется переходить к более равномерному рядовому посеву.

Создание культур посевом по пластам плуга ПЛ-1 приводит к улучшению их состояния и роста, как получено на участке 16, где в 19-летнем возрасте высота растений достигает 1,5 м. В таких посевах наблюдается высокий уровень отпада в посевных местах, что снижает конкуренцию за питательные элементы. В то же время, культуры, высаженные по минерализованным полосам после использования покровосдирателя (участок 14), в возрасте 36 лет имеют среднюю высоту 1,3 м.

Эффективность посадок ели значительно выше, чем культур, созданных посевами. В условиях северной подзоны тайги ель подвержена негативному влиянию низких температур в период вегетации. Многолетние эксперименты показывают, что в начале вегетационного периода молодые побеги могут быть повреждены поздневесенними и раннелетними заморозками. Это замедляет рост в высоту и иногда даже приводит к гибели растений.

Таблица 1 - Характеристика обследованных культур сосны и ели

№ участ-ка	Культиви-руемая порода	Тип леса	Способ обработки почвы	Метод создания культур	Таксационные показатели культур			Количество растений, шт./га	Класс бонитета (по В.С. Моисееву)
					высота, м	диаметр, см	возраст, лет		
1	ель	черничный	минерализованная полоса, ПДН-1	посев	1,2±0,02	-	40	7170	V,б
2	ель	брусничный	минерализованная полоса, ПДН-1	посев	1,3±0,01	0,5±0,05	36	9020	V,a
3	сосна	брусничный	минерализованная полоса, ПДН-1	посадка	13,1±0,61	12,2±0,63	34	880	II
4	ель	черничный влажный	минерализованная полоса, ЯП-1	посадка	6,2 ±0,24	4,9±0,44	32	1060	III
8	сосна	черничный	минерализованная полоса, ТК-1,2	посадка	4,7±0,33	7,2±0,40	15	1980	II
9	сосна	черничный	микроповышения, ФЛШ-1,2	посадка	4,9±0,30	7,2±0,52	15	2010	II
10	сосна	черничный	микроповышения, ПШ-1	посадка	5,7±0,45	7,5±0,50	15	2500	II
11	ель	черничный	минерализованная полоса, ТК-1,2	посадка	0,9±0,11	-	15	7120	V
12	ель	черничный	минерализованная полоса, КМ-1	посадка	1,3±0,17	0,6±0,09	15	8080	IV
13	ель	черничный	минерализованная полоса, КМ-1	посадка	1,4±0,30	1,0±0,17	15	6690	IV
14	ель	черничный	минерализованная полоса, ЯП-1	посев	1,3±0,29	0,5±0,04	36	7360	V,б
15	сосна	черничный	пласт, ПЛ-1	посадка	5,3±0,70	8,5±0,84	19	1310	III
16	ель	черничный влажный	пласт, ПЛ-1	посев	1,5±0,45	1,1±0,26	19	2490	V
17	ель	черничный	пласт, ПЛ-1	посадка	4,2±0,61	5,0±0,30	18	2290	II
18	сосна	брусничный	дно борозд, ПКЛ-	посев	9,0±0,82	8,0±0,39	39	2194	IV

№ участ-ка	Культиви-руемая порода	Тип леса	Способ обработки почвы	Метод создания культур	Таксационные показатели культур			Количество растений, шт./га	Класс бонитета (по В.С. Моисееву)
					высота, м	диаметр, см	возраст, лет		
			70						
19	сосна	брусничный	дно борозды, ПКЛ-70	посадка	12,0±0,39	11,2±0,46	39	1460	III
20	сосна	брусничный	площадки 3 х 3 м, мотыга	посадка	11,0±0,55	10,3±0,61	39	1170	III
21	ель	черничный	минерализованные полосы после КМ-1	посадка	0,8±0,05	-	20	1630	V,б
22	сосна	черничный	микроповышения ПЛМ-1,3	посадка	8,0±0,36	11,5±0,77	25	1390	III
23	ель	черничный	микроповышения ПЛМ-1,3	посадка	1,4±0,11	0,9±0,08	25	2040	V,б

На участке 4, где 32-летние культуры достигли высоты 6,2 м и диаметра 4,9 см, отсутствие заметного воздействия низких температур позволяет им успешно конкурировать с пологом лиственных пород, рост которого составляет 6,5 м при среднем количестве 7820 деревьев на гектар.

Культуры ели, созданные методом посадки по пластам на участке 17, демонстрируют неплохие результаты в возрасте 18 лет, достигая средней высоты 4,2 м. Эти растения успешно конкурируют с пологом лиственных пород, что говорит о том, что метод посадки выбран правильно, для растений обеспечиваются необходимые условия для роста и развития. Отсутствие повреждения морозом является одним из ключевых факторов, способствующих их оптимальному росту. В отличие от этого, на участках 21 и 23, где культуры достигают возраста 20 и 25 лет соответственно, отмечается значительно меньшее развитие. Их средняя высота составляет всего 0,8 и 1,4 м соответственно. Это связано с частыми повреждениями растений заморозками, что провоцирует формирование кустистой формы деревьев. Они многократно меняют верхушечный побег, что становится препятствием для их нормального роста и качества формируемой древесины. Даже обработка почвы с использованием микроповышений плуга ПЛМ-1,3 на участке 23 не принесла ожидаемых результатов, показывая, что низкие температуры и недостаток уходов за растениями играют решающую роль в их развитии.

Сосна, в свою очередь, на некоторых участках оказывается более уязвимой к неблагоприятным факторам среды. На обследованных участках 5, 6 и 7 культуры сосны погибают из-за недостатка лесоводственных мероприятий или их несвоевременного осуществления, а также из-за повреждений, причиняемых лосями. Это подчеркивает важность правильного и своевременного ухода за сосновыми насаждениями для их успешного роста и выживания.

На участке 3, где сосновые культуры располагаются в брусничном типе леса, к 34-летнему возрасту они достигают средней высоты 13,1 м и диаметра 12,2 см. Эти показатели соответствуют II классу бонитета, что является свидетельством здоровых и продуктивных насаждений. На данном участке формируется сосново-березовое насаждение с составом 9С1Б+Е и общим запасом 154 м³ на гектар. Из этого запаса доля культур сосны составляет 129,4 м³ на гектар, что подтверждает их значительный вклад в общую древесную массу на этом участке. Естественное происхождение сосны добавляет 7,6 м³ на гектар, что также необходимо учитывать при планировании дальнейших лесоводственных мероприятий. В целом, успешное развитие сосны на данном участке является важным аспектом для формирования здоровых и устойчивых насаждений к внешним факторам.

Сравнительный анализ роста культур, созданных различными способами обработки почвы, показывает хорошие результаты, свидетельствующие о важности выбора метода подготовки площадок для посадки. На участке 19, где была применена механизированная подготовка с использованием плуга ПКЛ-70, наблюдается заметно лучший рост по сравнению с участком 20, где использовалась ручная обработка площадками. Это подтверждается также данными о сохранности культур: на участке с механизированной обработкой процент сохранности растений составляет 45,7%, тогда как на участке с ручной обработкой этот

показатель значительно ниже – всего 39%. Такие различия указывают на то, что механизированная обработка способствует лучшему укоренению и общему развитию хвойных растений.

Когда речь идет о сравнении роста сосны и ели одинакового биологического возраста в условиях брусничного типа леса, результаты свидетельствуют о явном отставании ели, что делает сосну предпочтительной для выбора в качестве посадочного материала в этих условиях. Сосна демонстрирует не только лучшее выживание, но и более высокие темпы роста как по высоте, так и по диаметру ствола.

Дополнительно, анализ таксационных показателей показывает, что растения, выращиваемые на участках с механизированной обработкой, имеют более высокие значения, чем те, что высажены при ручной обработке. Это подчеркивает, что ручная обработка почвы значительно влияет на рост и развитие культур, снижая их продуктивность и общую эффективность. Таким образом, выбор способа подготовки почвы является ключевым фактором, определяющим успешность лесовосстановления и дальнейшее развитие насаждений. Механизированный подход, как показывает практика, обеспечивает лучшие условия для роста растений, что является важным для достижения поставленных лесоводственных целей.

На участках 11, 12 и 13, где проводилось наблюдение за культурами ели, была зафиксирована их повреждаемость заморозками в молодом возрасте. Это наблюдалось до того, пока не сформировался полог лиственных пород. При этом отсутствие снежного покрова на хорошо сформированных плугом микроповышениях повлияло на уязвимость культур для зимних отрицательных температур.

В условиях формирования черничного свежего типа леса, где в первом ярусе доминирует береза, наблюдается значительное количество деревьев естественного происхождения – 16 тыс. шт. на гектар при средней высоте в 5,1 м. Это подтверждает возможность успешного естественного восстановления березы в данной экосистеме, что также оказывает благоприятное влияние на условия роста культур ели. Береза, как светолюбивое дерево, создает определенные условия под пологом, что, иногда мешает нормальному развитию еловых культур, особенно в стадии индивидуального роста.

Таким образом, можно отметить, что текущие условия, включая климатические факторы и виды растительности, оказывают значительное влияние на успешность и жизнеспособность еловых насаждений на указанных участках. Отсутствие защиты от заморозков и негативное влияние конкурирующих видов растительности могут существенно снизить общий успех восстановительных мероприятий. Поэтому для повышения выживаемости и устойчивости еловых культур в таких условиях потребуется тщательный подход к выбору лесовосстановительных работ.

Список литературы

1. Маркова И.А., Дерябина Н.В. Подготовка почвы под лесные культуры в таежной зоне в СССР и за рубежом // Обзорная информация: Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1981. – 30 с.

2. Мелехов И.С., Корконосова Л.И., Чертовской В.Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок // 2-е изд. – М., 1965. – 180 с.
3. Моисеев В.С. Таксация молодняков. Учебное пособие, Л.: 1971. – 343 с.
4. 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.
5. Родин А. Р. Лесоводственно-биологическое обоснование создания культур хвойных пород саженцами, // Научные труды МЛТИ, 1975. - Вып. 68. - С 158-164.
6. Сунгурова Н.Р., Дрочкова А.А. Биометрические характеристики посадочного материала как тест-показатель успешности культур *Pinus silvestris* L. // Изв. вузов. Лесн. журн. 2021. № 4. С.107–116. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-107-116.
7. Тарханов С.Н. Изменчивость ели в географических культурах Республики Коми. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. - 196 с.
8. Торхов С.В. и др. Основные положения организации и развития лесного хозяйства в Архангельской области. - Арханг. лесоустроит. экспедиция. - Архангельск. - 2004 г. - 369 с. (Утверждены протоколом совещания у заместителя руководителя Рослесхоза Неведьева В.В. 11.01.2005 г.).
9. Чупров Н.П. Березняки Европейского Севера России. Архангельск: СевНИИЛХ, 2008. – 386 с.

References

1. Markova I.A., Deryabina N.V. Soil preparation for forest crops in the taiga zone in the USSR and abroad // Overview: Forestry and forestry. – M.: CBN-Tilleshov, 1981. – 30 p.
2. Melekhov I.S., Korkonosova L.I., Chertovskoy V.G. Guidelines for the study of types of concentrated logging // 2nd ed. – M., 1965. – 180 p.
3. Moiseev V.S. Taxation of young animals. Textbook, L.: 1971. – 343 p.
4. Pigarev F.T., Belyaev V.V., Sungurov R.V. Comprehensive assessment of planting material quality and its application in the European North / Methodological guidelines. – Arkhangelsk, 1987. – 16 p.
5. Rodin A. R. Forestry and biological substantiation of the creation of coniferous crops by seedlings, // Scientific works of MLTI, 1975. - Issue 68. - Pp. 158-164.
6. Sungurova N.R., Drochkova A.A. Biometric characteristics of planting material as a test indicator of the success of *Pinus silvestris* L. crops // Izv. vuzov. Lesn. zhurn. 2021. No. 4. Pp.107-116. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-107-116.
7. Tarkhanov S.N. Variability of spruce in geographical cultures of the Komi Republic. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1998. 196 p
8. Torkhov S.V. and others. The main provisions of the organization and development of forestry in the Arkhangelsk region. - Arhang. forest management. the expedition. Arkhangelsk, 2004, 369 p. (Approved by the minutes of the meeting with the Deputy head of the Federal Forestry Agency Nefediev V.V. on 11.01.2005).
9. Chuprov N.P. Birch Forests of the European North of Russia. Arkhangelsk: Sevniiikh, 2008. – 386 p.