DOI: 10.58168/MInBiFoA2026_49-58
УДК 630

МОНИТОРИНГ РОСТА СОСНОВО-БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

MONITORING THE GROWTH OF PINE-BIRCH PLANTATIONS

Журихин А.И., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия

Zhurikhin A.I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Forest Crops, Breeding and Forest Reclamation Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Ефанова М.А., заведующая информационно-аналитическим отделом, Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Воронежской области», Воронеж, Россия

Efanova M.A., head of the Information and analytical department, Branch of the Federal State Budgetary Institution "Roslesozashchita" – "TSL of the Voronezh region", Voronezh, Russia

Аннотация: В статье рассматривается мониторинг роста сосново-березовых насаждений в условиях свежей субори Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ. Смешанные сосново-березовые насаждения дают возможность получить более высокопродуктивный древостой. Причём создавать культуры нужно оптимального состава. Формирование оптимального состава насаждений с возрастом проводятся путём проведения рубок ухода.

Abstract: The article discusses the monitoring of the growth of pine-birch plantations in the conditions of fresh subory of the Educational and Experimental Forestry Enterprise of VGLTU. Mixed pine-birch stands make it possible to obtain a more highly productive stand. Moreover, you need to create cultures of optimal composition. The formation of the optimal composition of plantings with age is carried out by felling.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, берёза повислая, чистые и смешанные культуры, лесовосстановление.

Keywords: scots pine, drooping birch, pure and mixed crops, reforestation.

Введение. В соответствии с Лесным Кодексом Российской Федерации [1] перед Федеральной службой лесного хозяйства стоят следующие задачи:

© Журихин А. И., Ефанова М. А., 2026

разработка основных направлений в области использования, охраны, воспроизводства лесов, усиления водоохранных, защитных, рекреационных и иных пользований лесом. Кроме того к задачам лесного хозяйства относятся охрана, защита и воспроизводство лесов, исходя из принципов устойчивого управления ими и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем; сохранения и усиления средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных полезных функций леса.

Выращивания высокопродуктивных древостоев хорошего качества и возможно в более короткие сроки диктуется необходимостью удовлетворения народного хозяйства в различных полезностях леса и в первую очередь в главнейшем продукте – древесине. Среди многих условий повышения продуктивности не последние место занимает создание смешанных насаждений, которые к тому же являются более устойчивыми к неблагоприятным факторам среды.

Целью исследования является обоснование оптимального состава сосново-берёзовых культур в Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ. Многочисленные исследования и обобщения опыта выращивания сосново-берёзовых культур доказали их преимущество перед чистыми культурами [5, 6, 7, 8].

Материалы и методы исследования. При создании смешанных культур сосны, берёза по признанию большинства исследователей, практически является единственной лиственной породой, способной мирится с бедностью и сухостью боровых почв. В Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ было заложено 9 пробных площадей сосново-берёзовых культур и насаждений естественного происхождения. Пробные площади заложены в насаждениях различного возраста в условиях местопроизрастания В2. Характеристика пробных площадей различного возраста и состава приведена в таблице 1, на рисунках 1, 2.

Таблица 1 - Характеристика пробных площадей в сосново-берёзовых культурах

№ пр. пл.	Условия место произрастания	Возраст лет	Размещения посад. мест	Порода	Сохранность %	Состав %	Число стволов, шт/га.	Сумма площадей сечения,	Полнота	Бонитет	Высота м	Диаметр см.	Запас, м ^{3}/га								
													Крупная	Средняя	Мелкая	Итого	Дрова	Отходы	Всего	Общий	Средний Прирост
1	B_2	42	1.5X0.7	Сосна Берёза	12.4	85 15	1052 188	26.4 4.8	0.66 0.16	1	17.9 18.3	18.7 17.8	- -	102.0 13.2	59.2 15.1	161.2 28.3	48.0 7.6	16.8 3.8	226.0 41.0	267.0	6.3
2	B_2	43	1.5X0.7	Сосна Берёза	12.9	72 28	844 444	26.8 9.7	0.67 0.32	1_a	18.1 17.9	20.2 16.7	- -	111.2 48.8	34.4 26.6	145.6 75.4	72.0 17.7	22.4 13.3	240.0 106.0	346.0	8.0
3	B_2	42	1.5X0.7	Сосна	12.1	100	1208	30.4	0.78	1	17.4	18.2	-	98.2	52.8	151.0	78.4	28.7	258.0	258.0	6.0
4	B_2	52	1.5X0.7	Сосна Берёза	11.0	94 6	1040 80	31.7 2.4	0.77 0.07	1	19.7 21.3	21.1 22.2	7.0 1.5	136.0 6.9	86.0 2.6	219.0 11.0	31.0 13.0	25.0 2.0	285.0 26.0	311.0	6.0
5	B_2	52	1.5X0.7	Сосна Берёза	11.8	78 22	928 256	31.2 6.0	0.76 0.2	1	19.3 19.7	20.7 18.2	4.8 -	128.0 4.0	56.0 7.0	188.8 11.0	60.0 38.0	24.0 12.0	275.0 62.0	337.0	6.4
6	B_2	52	1.5X0.7	Сосна	10.9	100	1096	32.4	0.81	1	18.7	19.2	-	100.3	110.9	211.2	32.1	28.8	272.0	272.0	5.2
7	B_2	65	1.5X0.7	Сосна Берёза	-	79 21	680 183	34.1 5.2	0.91 0.2	1	24.3 18.9	28.9 19.1	151.0 1.6	229.0 8.5	49.0 11.7	424 22.2	103. 27.6	62.0 1.6	594.0 53.0	647.0	9.9
8	B_2	65	1.5X0.7	Сосна Берёза	-	70 30	683 270	33.0 7.4	0.92 0.30	1	23.7 18.3	28.5 17.8	144.0 -	196.0 3.5	55.0 18.4	395 21.9	109. 25.7	71.0 3.4	575.0 51.0	626.0	9.6
9	B_2	65	1.5X0.7	Сосна	-	100	773	41.3	1.14	1	23.8	30.7	155.0	239.0	50.0	444	108.	61.0	613.0	613.0	9.4



Рисунок 1 - Пробная площадь №4, состав 9С1Б



Рисунок 2 - Пробная площадь №5, состав 8С2Б

Результаты исследований

В Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ было заложено 9 пробных площадей сосново-берёзовых культур и насаждений естественного происхождения. Пробные площади заложены в насаждениях различного возраста в условиях местопроизрастания B_2. Показатели роста сосново-берёзовых культур по высоте и диаметру приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели роста сосново-берёзовых культур по высоте и диаметру

№ пр. пл.	Условия место произ-растан.	Возраст лет.	Порода	Состав %	Показатели			
					Высота		Диаметр	
					М.	% к итогу	См.	% к итогу
1	B_2	42	Сосна Берёза	85 15	17.9 18.3	102.8	18.7 17.8	102.8
2	B_2	43	Сосна Берёза	72 28	18.1 17.9	104.0	20.2 16.7	110.0
3	B_2	42	Сосна	100	17.4	100	18.2	100
4	B_2	52	Сосна Берёза	94 6	19.7 21.3	105.3	21.1 22.2	109.9
5	B_2	52	Сосна Берёза	78 22	19.3 19.7	103.2	20.7 18.2	107.8
6	B_2	52	Сосна	100	18.7	100	19.2	100
7	B_2	65	Сосна Берёза	79 21	24.3 18.9	102.8	28.9 19.1	94.2
8	B_2	65	Сосна Берёза	70 30	23.7 18.3	99.5	28.5 17.8	92.1
9	B_2	65	Сосна	100	23.8	100	30.7	100

Анализ таблицы 2 показывает, что независимо от возраста средняя высота и средний диаметр сосны в сосново-берёзовых культур выше, чем

в чистых. Сосна в смешанном насаждении имеет высоту 19.5 м, т.е. на 3.2% выше, чем в чистых и диаметр на 7.9% Следует отметить, что наибольший текущий прирост по высоте наблюдается у сосны в смешанных культурах. Можно сделать следующий вывод, что в данном возрасте необходимо стремиться к сокращению примеси берёзы. Она должна находится в пределах 0.5 единиц.

Таким образом, положительное влияние на рост и развития сосны, как в культурах, так и в насаждениях естественного происхождения, оказывает берёза только при оптимальном составе.

Изменения запаса в чистых и смешанных сосново-берёзовых культурах проводятся в таблице 3.

Таблица 3 - Продуктивность смешенных сосново-берёзовых культур и чистых культур сосны

№ пр. пл.	Возраст лет	Условия местопроизрастания	Размещения посадоч. мест	Порода	Состав, %	Высота. м.	Диаметр См.	Запас	
								$М^{3}$/га.	В% к чист.
1	42	B_2	1.5Х0.7	Сосна Берёза	85 15	17.9 18.3	18.7 17.8	226.0 41.0	87.6
2	43	B_2	1.5Х0.7	Сосна Берёза	72 28	18.1 17.9	20.2 16.7	240.0 106.0	93.0
3	42	B_2	1.5Х0.7	Сосна	100	17.4	18.2	258.0	100
4	52	B_2	1.5Х0.7	Сосна Берёза	94 6	19.7 21.3	21.1 22.2	285.0 26.0	140.9
5	52	B_2	1.5Х0.7	Сосна Берёза	78 22	19.3 19.7	20.7 18.2	275.0 62.0	101.1
6	52	B_2	1.5Х0.7	Сосна	100	18.7	19.2	272.0	100
7	65	B_2	1.5Х0.7	Сосна Берёза	79 21	24.3 18.9	28.9 19.1	594.0 53.0	96.9
8	65	B_2	1.5Х0.7	Сосна Берёза	70 30	23.7 18.3	28.5 17.8	575.0 51.0	93.8
9	65	B_2	1.5Х0.7	Сосна	100	23.8	30.7	613.0	100

В тех же условиях произрастания в 52-летнем возрасте общий запас сосново-берёзовых культур также выше, чем в чистых, к тому же наблюдается увеличение запаса сосновой части. На пробной площади №4, где в составе 6% берёзы, общий запас составляет 311 $м^3$/га. Запас сосновой части составляет 285.0 $м^3$, что на 4.8% выше, чем в чистых культурах.

Следует отметить, что дальнейшие увеличение примеси берёзы в насаждении наблюдается уменьшение запаса не только сосновой части, но и общего запаса. Так на пробной площади №8 с примесью берёзы 30%, общего запас составлял 626$м^3$/га, т.е. на 2.1% выше, чем в чистых. Необходимо учитывать, что с дальнейшим увеличением примеси берёзы происходит снижение запаса.

Границей предела допустимой примеси берёзы в 42-летнем возрасте будет 25-30% берёзы, с последующим уменьшением до 10-15% в 52-летним возрасте. В насаждениях естественного происхождения к 65-летнему возрасту необходимо примесь берёзы сократить до 5%.

Если в культурах при определённом количестве примеси берёзы улучшение товарной структуры отмечается в пользу смешанных культур, тогда как в насаждениях естественного происхождения в 65-летнем возрасте с примесью берёзы 21% (пробная площадь №7), наблюдается снижение выхода крупной и средней древесины в сосново-берёзовых насаждениях по сравнению с чистыми. Так на пробной площади№7 в общем запасе крупная и средняя соответственно составляла 151.0$м^3$ и 229$м^3$, а в чистых насаждениях выход крупной и средней древесины составил 155.0$м^3$ и 239.0$м^3$. При увеличении примеси берёзы до 30 % (пробная площадь№8), так же наблюдается дальнейшее снижения выхода крупной древесины. Таким образом можно отметить, что выход деловой древесины сосново-берёзовых культур и насаждений естественного происхождения зависит от количества примеси берёзы. Выход крупной древесины выше в смешанных культурах. Наибольший выход деловой древесины наблюдается при оптимальном

составе. В сосново-берёзовых насаждениях к 65-летнему возрасту следует стремится к сокращению доли участия берёзы в составе насаждения.

Заключение

На основании данных, полученных в результате исследований можно сделать следующие выводы и рекомендации:

Рекомендуется, в условиях свежей простой субори Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ создавать смешанные сосново-берёзовые культуры. Это даёт возможность получить более высокопродуктивный древостой. Причём создавать культуры нужно оптимального состава. Формирование оптимального состава насаждений проводятся путём проведения рубок ухода.

Исходным участком, на котором проводились рубки ухода, имел состав 6С4Б. В процессе рубок ухода к возрасту 52 года сформировались насаждения с составом 9С1Б и 8С2Б.

В Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ в условиях свежей субори ($В_2$) следует рекомендовать создание смешанных сосново-берёзовых культур с примесью берёзы до 20-30% Такие культуры обеспечивают наибольший выход крупной и средней древесины.

На основании данных, полученных в результате проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что в условиях свежего бора Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ Воронежской области наиболее рациональной является создание смешанных сосново-берёзовых культур. Это даёт возможность получить более высокопродуктивный древостой. Причём создавать культуры нужно оптимального состава. Формирование оптимального состава насаждений с возрастом проводится путём проведения рубок ухода.

Для создания менее пожароопасных культур сосны обыкновенной следует вводить кулису из 4-х рядов березы со стороны дорог, по периметру

лесных культур. В дальнейшем для обеспечения высоких лесоводственных и экономических результатов, необходимо проведение рубок ухода.

К возрасту 60 лет при помощи рубок ухода необходимо добиться равномерного размещения деревьев по площади. Это даст возможность получить оптимальную площадь питания каждого дерева, тем самым получить устойчивые и продуктивные насаждения в сосново-берёзовых культурах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (с изм. и доп.). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/.

2. Жуков, А. Б. Основные принципы создания чистых и смешанных культур / А. Б. Жуков // Лесное хозяйство. – 1958. - № 2. – С. 47-52.

3. Журихин, А. И. Формирование культур сосны рубками ухода / А.И. Журихин // Лесное хозяйство. - 1992. - № 12. - С. 35-36.

4. Патент RU 2 054 243 C1 Российская Федерация, МПК A 01 G 23/00. Способ выращивания лесной культуры сосны : заявл. 13.10.1992 ; опубл. 20.02.1996 / В. К. Попов, А. И. Журихин ; заявитель и патентообладатель Воронежский лесотехнический институт. – 6 с.

5. Науменко, Е. Н. Рост сосновых в условиях Воронежской области / Е. Н. Науменко // Научные записки. – Воронеж: ВЛТИ, 1960. – Т. 1. – С. 48-80.

6. Неволин, О. А. Динамика сосново-березового насаждения при проточном увлажнении почвы в типе леса сосняк-кисличник / О. А. Неволин, С. В. Третьяков, О. О. Еремина // Лесной журнал. – 2001. - № 3. – 56 с.

7. Попов, В. К. Березовые леса Центральной лесостепи России : монография / В. К. Попов. – Воронеж, 2003. – 424 с.

8. Попов, В. К. Рост и производительность культур березы в лесостепи / В. К. Попов // Лесное хозяйство. - 1965. - № 10. – 41 с.

9. Попов, В. К. Особенности взаимоотношений сосны и березы в культурах / В. К. Попов // Лесной журнал. – 1980. – С. 9-12.

10. Попов, В. К. Сосново-березовые культуры Центральной лесостепи / В. К. Попов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 224 с.

11. Биологическая продуктивность сосны в лесостепной зоне / В. И. Рубцов [и др.]. – М. : Наука, 1976. – 224 с.

REFERENCES

1. Forest Code of the Russian Federation of 04.12.2006 N 200-FZ (as amended and supplemented). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/.

2. Zhukov, A. B. The basic principles of creating pure and mixed cultures / A. B. Zhukov // Lesnoye Khozyaistvo. – 1958. - № 2. - S. 47-52.

3. Zhurikhin, A. I. Formation of pine crops by felling / A. I. Zhurikhin // Lesnoye Khozyaistvo. - 1992.- No. 12. - P. 35-36.

4. Patent RU 2 054 243 C1, Russian Federation, Int. Cl. A 01 G 23/00. Method for growing forest culture - pine tree: application Oct. 13, 1992; date of publication Feb. 20, 1996 / V. K. Popov, A. I. Zhurikhin ; applicant and proprietor : Voronezhskij lesotekhnicheskij institut. – 6 p.

5. Naumenko, E. N. Growth of pine trees in the Voronezh region / E. N. Naumenko // Scientific Notes. - Voronezh: VLTI, 1960. - Vol. 1. – Pp. 48-80.

6. Nevolin, O. A. Dynamics of pine-birch plantation during flowing soil moistening in the type of forest pine-acid / O. A. Nevolin, S. V. Tretyakov, O. O. Eremina // Lesnoy Zhurnal. – 2001. - № 3. - 56 s.

7. Popov, V. K. Birch forests of the Central forest-steppe of Russia : monograph / V. K. Popov. - Voronezh, 2003. - 424 p.

8. Popov, V. K. Growth and productivity of birch crops in the forest-steppe / V. K. Popov // Lesnoye Khozyaistvo. - 1965. - No. 10. - 41 p.

9. Popov, V. K. Features of the relationship between pine and birch in cultures / V. K. Popov// Lesnoy Zhurnal. – 1980. - Pp. 9-12.

10. Popov, V. K. Pine-birch cultures of the Central forest-steppe / V. K. Popov. – Voronezh: Square, 1997. - 224 p.

11. Biological productivity of pine in the forest-steppe zone / V. I. Rubtsov [et al.]. - M.: Nauka, 1976. - 224 p.