

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВЫМИ СИСТЕМАМИ ПРИ СОЗДАНИИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

К. А. Башегуров, Л. А. Белов, И. С. Кочегаров, А. С. Оплетев, С. В. Залесов

Уральский государственный лесотехнический университет
Российская Федерация, 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37
E-mail: zalesovsv@m.usfeu.ru

Аннотация. По результатам обследования 30 участков в различных районах Курганской области проанализированы приживаемость и сохранность лесных культур, созданных посадочным материалом сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) с открытой (ОКС) и закрытой (ЗКС) корневыми системами.

В основу исследований положен метод пробных площадей. В результате исследований установлено отсутствие статистически достоверных различий между лесными культурами, созданными посадочным материалом с ОКС и ЗКС.

Основной причиной низкой сохранности лесных культур является повреждение их в зимний период косяками. На приживаемость лесных культур косяки влияния не оказывают, однако зафиксированы случаи склевывания верхушечной почки глухарями.

Основными причинами низкой приживаемости сеянцев с ЗКС является нарушение технологии создания лесных культур и загущение их травянистой растительностью.

В целях повышения эффективности лесокультурного производства рекомендуется регулирование численности косяки, строгое соблюдение технологии создания лесных культур, использование качественного посадочного материала, увеличение густоты посадки до 4,0 тыс. шт./га и подготовка почвы весной, непосредственно перед посадкой сеянцев.

Ключевые слова: Курганская область, лесные культуры, сеянцы с открытой и закрытой корневыми системами, приживаемость, сохранность.

Conifers of the boreal area. 2026, Vol. XLIV, No. 1, P. 34–40

EFFICIENCY OF USING OPEN- AND CLOSED-ROOT PLANTING MATERIAL BY CREATING FOREST CROPS IN THE KURGAN REGION

K. A. Bashegurov, L. A. Belov, I. S. Kochegarov, A. S. Opletaev, S. V. Zalesov

Ural State Forest Engineering University
37, Sibirsky Trakt St., 620100, Yekaterinburg, Russian Federation,
Corresponding author: Sergey Veniaminovich Zalesov; e-mail: zalesovsv@m.usfeu.ru

Abstract. Based on the results of a survey of 30 plots in various districts of the Kurgan Region, the survival rate and survival of forest crops created using open- and closed-root Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) planting material were analyzed.

The research was based on the sample plots method. The research revealed no statistically significant differences between forest crops created using open-root and closed-root planting material.

The main reason for the poor survival rate of forest crops is damage by roe deer during the winter. Roe deer do not affect the survival rate of forest crops, but there have been cases of wood grouse pecking at the apical buds.

The main reasons for the low survival rate of closed-root seedlings are improper development of forest crops and their smothering by herbaceous vegetation.

To improve the efficiency of forest crops, it is recommended to regulate roe deer populations, strictly adhere technology of forest crops development, use high-quality planting material, increase planting density to 4,000 plants per hectare, and prepare the soil in the spring, immediately before planting.

Keywords: Kurgan Region, forest crops, open-root and closed-root seedlings, survival rate, survival.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с действующим нормативным документом [Об утверждении ..., 2021] лесовосстанов-

ление осуществляется естественным, комбинированным и искусственным способами. Исследованиями уральских ученых установлено [Рекомендации ..., 2001],

что в лесостепной зоне оптимальным соотношением естественного и искусственного лесовосстановления является 25 к 75 %. При этом многие ученые отмечают, что искусственные насаждения превосходят естественные по производительности [Редько, 1984; Писаренко и др., 1992 а, б; Юсупов и др., 1999; Залесов и др., 2002; Фрейберг и др., 2012; Искусственное лесоразведение ..., 2014; Производительность ..., 2015; Осипенко, Залесов, 2015; Рост ..., 2015] и увеличение дали искусственного лесоразведения рассматривают как направление повышения продуктивности лесов [Побединский, 1977; Луганский и др., 1995; Залесов, 2000; Залесов, Луганский, 2002].

Выращивание искусственных насаждений требует наличия качественного районированного посадочного материала. Последний чаще всего выращивается в лесных питомниках и теплицах. Однако посадочный материал, выращенный в открытом грунте и в теплицах, имеет открытую корневую систему (ОКС), что обуславливает ряд недостатков. Прежде всего, посадочный материал с ОКС ограничивает сроки посадки. При больших объемах искусственного лесовосстановления, даже при механизированной посадке, возникают сложности в выполнении работ в оптимальные сроки.

С середины 20 столетия началось выращивание сеянцев и саженцев с закрытой корневой системой (ЗКС). Данное направление в последние годы получило широкое развитие. Однако точка зрения на создание лесных культур сеянцами с ЗКС не однозначна. Большинство авторов [Жигунов, 2012; Маслаков, Жигунов, 1994] отмечают высокую эффективность создания лесных культур сеянцами с ЗКС, что обусловило снижение густоты посадки из-за высоких показателей приживаемости до 2,0 тыс. шт./га [Об утверждении ..., 2021]. Основным преимуществом посадочного материала с ЗКС является возможность создания лесных культур в течение всего периода с оттаявшей почвой. Кроме того, при выращивании сеянцев с ЗКС сокращается расход семян, упрощается оптимизация внесения минеральных удобрений, защита сеянцев от вредителей и болезней и т. д.

В то же время преимущества сеянцев с ЗКС не очевидны. В лесостепной зоне приживаемость сеянцев с ЗКС нередко ниже таковой у сеянцев с ОКС в связи с пересыханием верхнего слоя почвы [Использование ..., 2016; Опыт ..., 2019; Гоф и др., 2019]. Поскольку в Курганской области использование сеянцев с ЗКС было начато только в 2022 г. возникла необходимость оценки эффективности использования сеянцев с ОКС и ЗКС при лесовосстановлении.

Цель работы – анализ сохранности и приживаемости сеянцев сосны обыкновенной с ОКС и ЗКС при создании лесных культур в Курганской области и разработка предложений по совершенствованию лесокультурного производства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований служили лесные культуры сосны обыкновенной, созданные в 2023–2025 гг. сеянцами с ОКС и ЗКС в Курганской области. Указан-

ная область характеризуется континентальным климатом с недостаточным увлажнением и периодическими засухами. Отличительной особенностью климата является неустойчивость в многолетнем цикле. Засушливые периоды сменяются годами с пониженными летними температурами и повышенным увлажнением. Для области характерно наличие позднеосенних и раннеосенних заморозков. Значение гидротермического коэффициента по отдельным районам области колеблется от 0,8 до 1,2. Количество осадков, при среднем значении 400 мм в год, уменьшается с севера на юг и с запада на восток. В отдельные годы сумма осадков за период вегетации не превышает 75 мм.

Почвы области приурочены к рельефу местности. На приречных хорошо дренированных склонах располагаются однородные по сочетанию массивы черноземов, а вдали от рек на водоразделах черноземы находятся в комплексе с солонцеватыми и осолодевшими почвами, степень участия которых нередко достигает 40–50 %. По механическому составу почвы суглинистые и глинистые. Почвы легкого механического состава встречаются под сосновыми борами и представлены преимущественно серыми лесными оподзоленными и дерново-подзолистыми.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались с учетом требований апробированных методик [Огиевский, Хиров, 1964; Об утверждении ..., 2021; Данчева и др., 2023]. На каждой ПП устанавливалась сохранность или приживаемость. Под приживаемостью нами понималось выраженное в процентах количество сохранившихся жизнеспособных экземпляров лесных культур в год их создания. При периоде с момента посадки более 1 года устанавливалась сохранность.

Места для закладки ПП подбирались в лесных культурах, созданных сеянцами с ОКС и ЗКС в близких лесорастительных условиях, что позволяло выполнить объективный анализ эффективности их выращивания. Помимо установления показателей приживаемости (сохранности) на каждой из ПП устанавливалась средняя высота лесных культур и прирост центрального побега за последний год. Для установления указанных показателей отмерялось по 30 экземпляров жизнеспособных сеянцев с последующим установлением средних значений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установление сохранности лесных культур было выполнено с 16.06.2025 по 20.06.2025 г. в лесных культурах, созданных с 2022–2024 гг. Исследования показали, что на всех ПП весной следующего года после создания лесных культур было выполнено дополнение. При этом дополнение лесных культур, созданных сеянцами с ЗКС, было выполнено сеянцами с ОКС, что исключает возможность установления точных показателей сохранности при использовании сеянцев с ЗКС (табл. 1).

Все пробные площади заложены в лесных культурах, созданных при частичной обработке почвы путем прокладки борозд плугом ПКЛ-70.

Таблица 1

Сохранность лесных культур сосны обыкновенной, созданных сеянцами с ОКС и ЗКС

№ ПП	Схема посадки		Густота посадки, тыс. шт./га	Год посадки	Вид посадочного материала	Сохранность, %		
	ширина междурядья, м	шаг посадки, м				средняя	ошибка среднего	коэффициент вариации
1	3	1,66	2,0	2024	ЗКС	92,13	12,7	36,47
2	3	0,83	4,0	2024	ОКС	70,19	5,94	22,42
3	3	1,66	2,0	2024	ЗКС	94,38	6,71	18,81
4	3	0,83	4,0	2024	ОКС	77,61	5,62	25,08
5	3	1,66	2,0	2024	ЗКС	72,92	7,05	36,18
6	3	0,83	4,0	2024	ОКС	58,33	5,34	27,46
7	3	1,66	2,0	2024	ЗКС	94,99	9,81	31,00
8	3	0,83	4,0	2023	ОКС	52,22	4,87	32,31
9	3	1,66	2,0	2022	ЗКС	63,82	7,05	33,19
10	3	0,83	4,0	2022	ОКС	36,11	5,48	42,97

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что если в лесных культурах 2024 г. сохранность лесных культур варьируется от 52,29 до 94,99 %, то в культурах 2022 г. от 36,11 до 63,82. Основной причиной низкой сохранности лесных культур является объедание их косулей. В результате вместо одного побега у жизнеспособных экземпляров формируется несколько стволиков (рис. 1).

В связи с тем, что в лесных культурах производилось дополнение средний прирост центрального побега за 2025 г. существенно варьируется, а данные так же, как и показатели сохранности, нельзя считать полностью отражающими ситуацию (табл. 2).



Рис. 1. Сеянец в лесных культурах, поврежденный косулей

Закладка двух ПП в лесных культурах Глядинского лесничества, созданных сеянцами с ЗКС в 2022 г. показала, что сохранность их составляет 23,93 и 41,11 %. При густоте посадки 2,0 тыс. шт./га указанное свидетельствует, что данные лесные культуры в перспективе не могут быть переведены в покрытые лесной растительностью земли, поскольку их густота на момент обследования составляет 478 и 822 шт./га.

В лесных культурах, созданных весной 2024 г. сеянцами с ОКС без дополнения, сохранность лесных культур составила 76,10 %, что при густоте посадки 5,0 тыс. шт./га обеспечило густоту 3805 шт./га. Естественно, что повреждения лесных культур косулями будут и в будущие годы. Однако вероятность перевода лесных культур в покрытые лесом земли при использовании сеянцев с ОКС будет выше из-за более высокой густоты посадки.

Как следует из табл. 2, различие в среднем приросте центрального побега между лесными культурами, созданными с ОКС и ЗКС, не позволяют установить четкую закономерность.

Приживаемость лесных культур 2025 г. устанавливалась с 4.09.2025 по 12.09.2025 гг. Поскольку косули не повреждают лесные культуры в летний период можно констатировать, что приживаемость будет более объективным показателем сравнительной оценки сеянцев с открытой и закрытой корневыми системами. Данные о приживаемости лесных культур, созданных весной 2025 г., приведены в таблице 3.

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что приживаемость лесных культур, созданных сеянцами с ЗКС, варьируется от 20,28 до 88,72 %. Другими словами, из девяти заложенных ПП на одной лесные культуры подлежат списанию, а на двух не требуют дополнения.

Низкая приживаемость сеянцев с ЗКС объясняется использованием меча Колесова обычной конструкции при посадке (ПП-15 и 17). Кроме того, зафиксированы случаи склевывания верхушечной почки глухарями и заглушение высаженных растений травянистой растительностью. Особо следует ответить, что приживаемость сеянцев с ЗКС увеличивается на участках, где подготовка почвы проводилась весной непосредственно перед посадкой.

Приживаемость сеянцев с ОКС варьируются от 34,15 до 74,74 %, что свидетельствует о необходимости дополнения на всех обследованных участках. При этом необходимо учитывать, что даже на ПП-11, где приживаемость составляет 34,15 % на момент исследования зафиксировано 2227 шт./га жизнеспособных сеянцев. Другими словами, густота сохранившихся экземпляров превышает таковую при посадке сеянцев с ЗКС.

Таблица 2

Различия средних приростов центральных побегов за 2025 г. сеянцев с ОКС и ЗКС в лесных культурах сосны обыкновенной на ПП

№ ПП	Вид посадочного материала	Средний прирост, см	Ошибка среднего, см	Коэффициент вариации, %	t-факт*	Достоверность различий
3	ЗКС	4,0	0,71	35,35	13,58	Да
4	ОКС	14,17	1,14	31,30		
5	ЗКС	12,10	1,38	44,18		
6	ОКС	8,83	0,91	39,83	1,98	Нет
7	ЗКС	10,17	1,20	45,78	0,24	Нет
8	ОКС	10,53	0,88	32,50		
9	ЗКС	19,43	1,01	20,11		
10	ОКС	25,70	1,53	23,20	3,40	Да

* $t_{\text{табл.}} - 2,04$.

Таблица 3

Приживаемость лесных культур 2025 г. создания сеянцами с ОКС и ЗКС в Курганской области

№ ПП	Тип леса ⁺	ТЛУ ⁺⁺	Сезон и год обработки поч-вы	Характеристика лесных культур			
				Способ по-садки	Шаг посад-ки, м	Ширина междуря-дий, м	Приживае-мость, %
Лесные культуры, созданные сеянцами с ЗКС							
15	С.кр.тр.	С ₃	Осень 2024	Ручная	1,40	2,00	20,28
17	С.тр.	В ₃	Осень 2024	Ручная	1,60	3,00	46,00
26	С.тр.	В ₃	Осень 2024	Ручная	1,24	3,75	83,70
19	С.тр.	В ₃	Осень 2024	Ручная	1,40	3,00	53,78
21	С.яг.	А ₂	Осень 2024	Ручная	1,20	4,00	72,48
23	С.тр.	В ₃	Весна 2025	Ручная	1,40	3,57	85,00
25	С.яг.	А ₂	Весна 2025	Ручная	1,36	2,86	88,72
27	С.яг.	А ₂	Весна 2025	Ручная	1,60	2,50	80,40
30	С.тр.	А ₃	Весна 2025	Ручная	1,40	2,50	58,80
Лесные культуры, созданные сеянцами с ОКС							
11	С.тр.	А ₃	Осень 2024	Ручная	0,75	2,00	34,15
16	С.яг.	А ₂	Осень 2024	Ручная	0,80	1,87	61,90
18	С.тр.	А ₃	Осень 2024	Ручная	0,80	2,78	63,24
20	С.тр.	В ₃	Осень 2024	Ручная	0,80	2,78	50,00
22	С.яг.	А ₂	Осень 2024	Ручная	0,80	3,83	68,93
14	С.тр.	В ₃	Осень 2024	Механ.	0,80	2,00	39,07
24	С.яг.	А ₂	Весна 2025	Ручная	0,60	4,00	35,28
28	С.змяг.	А ₂	Весна 2025	Ручная	0,80	2,86	74,74

⁺ С.кр.тр. – сосняк крупнотравно-травяной; С.тр. – сосняк травяной; С.яг. – Сосняк ягодниковый, С.змяг. – сосняк зеленомошно-ягодниковый.

⁺⁺ ТЛУ – тип лесорастительных условий.

Для определения достоверности различий показателей приживаемости лесных культур, созданных сеянцами с ОКС и ЗКС, нами был использован статистический U-критерий Манна–Уитни.

Результаты статистического анализа показали, что при обработке почвы весной непосредственно перед посадкой лесные культуры сеянцами с ЗКС они превосходят таковые, созданные при осенней подготовке почвы, по показателю приживаемости (U-критерий = 455, при p-Value-0,000011) (рис. 2).

Оценка приживаемости сеянцев с ЗКС, высаженных под лесопосадочный штамп и меч Колесове выполнена на рис. 3.

Материалы рис. 3 свидетельствуют, что средние и медианные значения показателей приживаемости достоверно различаются. Последнее подтверждается ста-

тистическими показателями (U – критерий = 2,85, при p-value-0,0023).

Особый интерес представляют данные сравнения приживаемости лесных культур, созданных сеянцами с ОКС и ЗКС. Наши исследования показали (рис. 4), что достоверные различия в приживаемости отсутствуют. Другими словами, приживаемость сеянцев с ЗКС статистически не отличается от таковой при высаживании сеянцев с ОКС.

К аналогичному выводу пришла К. А. Мушкина [2024], исследуя различные технологии создания лесных культур в Удмуртской Республике. По ее данным сеянцы ели с ЗКС не имеют преимуществ над таковыми с ОКС как по приживаемости, так и дальнейшему росту. При этом увеличивается масса посадочного материала, усложняется его транспортировка и разнос по территории восстанавливаемой площади.

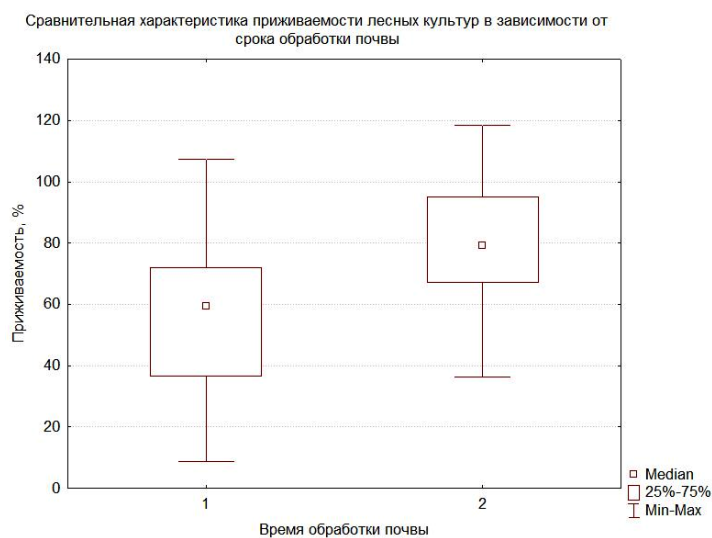


Рис. 2. Медианная приживаемость лесных культур, созданных сеянцами сосны обыкновенной с ЗКС при разных периодах подготовки почвы:

1 – осенью; 2 – весной непосредственно перед посадкой

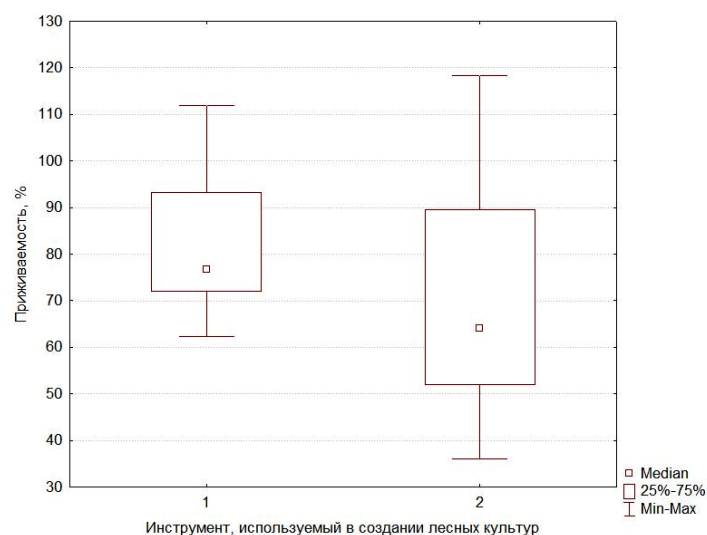


Рис. 3. Приживаемость сеянцев с ЗКС, посаженных с использованием:

1 – лесопосадочного типа; 2 – меча Колесова

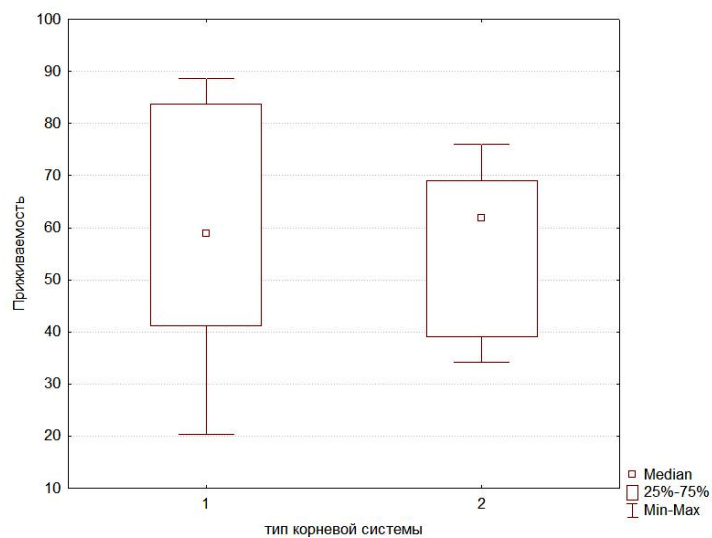


Рис. 4. Средние показатели приживаемости лесных культур сосны обыкновенной, созданных сеянцами:

1 – с закрытой корневой системой; 2 – с открытой корневой системой

Особо следует отметить, что при отсутствии статистически достоверных различий в приживаемости лесных культур, даже при исключении повреждения их дикими копытными животными, при использовании семян с ЗКС будут формироваться редкостойные насаждения низкой производительности. Следовательно, густота посадки 2,0 тыс. шт./га в условиях Курганской области недостаточна при создании лесных культур.

ВЫВОДЫ

1. При выращивании лесных культур важное значение имеет вид используемого посадочного материала.
2. Природные условия Курганской области являются жесткими для выращивания лесных культур, что объясняется высокими температурами, недостатком осадков и периодическими засухами.
3. Анализ сохранности лесных культур показал, что из-за сильного повреждения их в зимний период копытными животными, весной следующего года проводится дополнение как в лесных культурах, созданных с ЗКС, так и ОКС сеянцами с ОКС. В результате оценить сохранность лесных культур, созданных сеянцами с ЗКС, не представляется возможным.
4. Приживаемость сеянцев с ЗКС в условиях Курганской области варьируется от 20,28 до 88,72 %, а сеянцами с ОКС от 34,15 до 74,74 %.
5. Установлено статистически достоверное увеличение приживаемости сеянцев с ЗКС при посадке их под посадочный шип в сравнении с посадкой под меч Колесова и при подготовке почвы весной перед посадкой по сравнению с подготовкой почвы осенью.
6. Установлено отсутствие статистически достоверного различия в приживаемости сеянцев с ОКС и ЗКС.
7. В целях эффективности лесокультурного производства можно рекомендовать регулирование численности диких копытных животных, неуклонное соблюдение технологии создания лесных культур, подготовку почвы весной непосредственно перед созданием лесных культур и увеличение густоты посадки до 4–4,5 тыс. шт./га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Гоф А. А., Жигулин Е. В., Залесов С. В. Причины низкой приживаемости сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в ленточных борах Алтая // *Успехи современного естествознания*, 2019. № 12. С. 9–13.
2. Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 146 с.
3. Жигунов А. В. Использование посадочного материала с закрытой корневой системой при рекультивации земель // *Влияние нефтегазового комплекса на лесообразовательные процессы в районах Западной Сибири*. Сургут : РИИЦ «Нефть Приобья» ОАО «Сургутнефтегаз», 2012. С. 65–67.
4. Залесов С. В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала : дис. ... д-ра с.-х. наук (06.03.03 – Лесоведение и лесоводство; лесные пожары и борьба с ними). Екатеринбург, 2000. 435 с.
5. Залесов С. В., Лобанов А. Н., Луганский Н. А. Рост и производительность сосняков искусственного и естественного происхождения. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 112 с.
6. Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.
7. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны / С. В. Залесов, Б. О. Азбаев, А. В. Данчева [и др.] // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 4. URL: www.science-education/118-13438/
8. Использование посадочного материала с закрытой корневой системой в степной зоне / Е. М. Ананьев, Б. О. Азбаев, Ж. О. Суюндиков [и др.] // *Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. науч. тр.* Вып. 46. Брянск : БГИТУ, 2016. С. 60–63.
9. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов. Екатеринбург : Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.
10. Мислаков Е. Л., Жигунов А. В. Посадочный материал с закрытой корневой системой для создания лесных культур сосны в различных регионах России // *Лесохозяйственная информация*. 1994. № 4. С. 29–30.
11. Мушкина К. А. Лесоводственная оценка различных технологий создания лесных культур в Удмуртской Республике // *Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и Дальнего Востока*. Хабаровск : Изд-во ДальНИИЛХ, 2024. С. 176–179.
12. Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления : Утв. Приказом Минприроды России от 29.12.2021 г. № 1024.
13. Огиевский В. В., Хиров А. А. Обследование и исследование лесных культур : метод. пособие для лесоводов. М. : Лесн. пром-сть, 1964. 51 с.
14. Опыт создания лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой на гарях Алтайского края / А. А. Гоф, Е. В. Жигулин, С. В. Залесов [и др.] // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2019. № 12-2 (90). С. 125–130. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.90.12.073>
15. Осипенко А. Е., Залесов С. В. Запас искусственных сосновых древостоев в аридных условиях // *Современные проблемы науки и образования*, 2015. № 1. URL: www.science-education.ru/121-18520
16. Писаренко А. И., Редько Г. И., Мерзленко М. Д. Искусственные леса. Ч. 1. М. : Изд-во ЮНИФИР совместно с ВНИИЦлесресурс, 1992 а. 308 с.
17. Писаренко А. И., Редько Г. И., Мерзленко М. Д. Искусственные леса. Ч. 2. М. : Изд-во ЮНИФИР совместно с ВНИИЦлесресурс, 1992 б. 240 с.
18. Побединский А. В. Повышение продуктивности лесов лесоводственными методами // *Повышение продуктивности лесов лесоводственными приемами*. М., 1977. С. 3–24.
19. Производительность искусственных насаждений в северо-лесостепном лесорастительном округе Свердловской области / С. В. Залесов, А. С. Оплетев, Е. С. Залесова [и др.] // *Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та*. 2015. № 11 (133). С. 65–70.

20. Редько Г. И. Мендуловская лиственничная роща. Л., 1984. 94 с.

21. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. И. Исаева, Г. Г. Терехов [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2001. 117 с.

22. Рост лиственничных древостоев на бывших пашнях / С. В. Залесов, Е. В. Юровских, Л. А. Белов [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5 (135). С. 50–54.

23. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. В. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 121 с.

24. Юсупов И. А., Луганский Н. А., Залесов С. В. Состояние искусственных сосновых молодняков в условиях агропромвыбросов. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад. 1999. 185 с.

REFERENCES

1. Gof A. A., Zhigulin E. V., Zalesov S. V. Prichiny nizkoj prizhivaemosti seyancev sosny obyknovnoy s zakrytoj kornevoj sistemoy v lentochnyh borah Altaya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya, 2019. № 12. S. 9–13.

2. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Popov A. S. Lesnoj ekologicheskij monitoring. Ekaterinburg : UGLTU, 2023. 146 s.

3. Zhigunov A. V. Ispol'zovanie posadochnogo materiala s zakrytoj kornevoj sistemoj pri rekul'tivacii zemel' // Vliyanie neftegazovogo kompleksa na lesoobrazovatel'nye processy v rajonah Zapadnoj Sibiri. Surgut : Reklamno-izdatel'skij informacionnyj centr «Neft' Priob'ya» OAO «Surgutneftegaz», 2012. S. 65–67.

4. Zalesov S. V. Nauchnoe obosnovanie sistemy lesovodstvennyh meropriyatij po po-vysheniyu produktivnosti sosnovykh lesov Urala : dis. ... d-ra s.-h. nauk (06.0.3.03 – Lesovedenie i lesovodstvo; lesnye pozhary i bor'ba s nimi). Ekaterinburg, 2000. 435 s.

5. Zalesov S. V., Lobanov A. N., Luganskij N. A. Rost i proizvoditel'nost' sosnyakov iskusstvennogo i estestvennogo proiskhozhdeniya. Ekaterinburg : Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2002. 112 s.

6. Zalesov S. V., Luganskij N. A. Povyshenie produktivnosti sosnovykh lesov Urala. Ekaterinburg : Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2002. 331 s.

7. Iskusstvennoe lesorazvedenie vokrug g. Astany / S. V. Zalesov, B. O. Azbaev, A. V. Dancheva [i dr.] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. № 4. URL: www: science-education/118-13438/.

8. Ispol'zovanie posadochnogo materiala s zakrytoj kornevoj sistemoy v stepnoj zone / E. M. Anan'ev, B. O. Azbaev, Zh. O. Suyundikov [i dr.] // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa : sb. nauch. trudov. Vyp. 46. Bryansk: BGITU, 2016. S. 60–63.

9. Luganskij N. A., Zalesov S. V., Shchavrovskij V. A. Povyshenie produktivnosti lesov. Ekaterinburg : Ural. lesotekhn. in-t, 1995. 297 s.

10. Mislakov E. L., Zhigunov A. V. Posadochnyj material s zakrytoj kornevoj sistemoy dlya sozdaniya

lesnykh kul'tur sosny v razlichnykh regionah Rossii // lesoshoz'yajstvennaya informaciya. 1994. № 4. S. 29–30.

11. Mushkina K. A. Lesovodstvennaya ocenka razlichnykh tekhnologij sozdaniya lesnykh kul'tur v Udmurtskoj Respublike // Intensifikaciya ispol'zovaniya i vosproizvodstva lesov Sibiri i Dal'nego Vostoka. Habarovsk : Izd-vo Dal'NIILH, 2024. S. 176–179.

12. Ob utverzhdenii Pravil lesovosstanovleniya, formy, sostava, poryadka soglasovaniya proekta lesovosstanovleniya, osnovanij dlya otказа v ego soglasovanii, a takzhe trebovanij k formatu v elektronnoj forme proekta lesovosstanovleniya : Utv. Prikazom Minprirody Rossii ot 29.12.2021 g. № 1024.

13. Ogievskij V. V., Hiron A. A. Obsledovanie i issledovanie lesnykh kul'tur : metodicheskoe posobie dlya lesovodov. M. : Lesnaya promyshlennost', 1964. 51 s.

14. Opyt sozdaniya lesnykh kul'tur seyancami s zakrytoj kornevoj sistemoy na garyah Altajskogo kraja / A. A. Gof, E. V. Zhigulin, S. V. Zalesov [i dr.] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2019. № 12-2 (90). S. 125–130. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.90.12.073>

15. Osipenko A. E., Zalesov S. V. Zapas iskusstvennykh sosnovykh drevostoev v aridnykh usloviyakh // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2015. № 1. URL: www.science-education.ru/121-18520.

16. Pisarenko A. I., Red'ko G. I., Merzlenko M. D. Iskusstvennye lesa. Chast' 1. M. : Izd-vo YuNIFIR sovmestno s VNIIClesresurs, 1992 a. 308 s.

17. Pisarenko A. I., Red'ko G. I., Merzlenko M. D. Iskusstvennye lesa. Chast' 2. M. : Izd-vo YuNIFIR sovmestno s VNIIClesresurs, 1992 b. 240 s.

18. Pobedinskij A. V. Povyshenie produktivnosti lesov lesovodstvennymi metodami // Povyshenie produktivnosti lesov lesovodstvennymi priemami. M., 1977. S. 3–24.

19. Proizvoditel'nost' iskusstvennykh nasazhdenij v severo-lesostepnom lesorasti-tel'nom okruge Sverdlovskoj oblasti / S. V. Zalesov, A. S. Opletjev, E. S. Zalesova [i dr.] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo uniersiteta. 2015. № 11 (133). S. 65–70.

20. Red'ko G. I. Mendulovskaya listvennichnaya roshcha. L., 1984. 94 s.

21. Rekomendacii po lesovosstanovleniyu i lesorazvedeniyu na Urale / V. N. Danilik, R. I. Isaeva, G. G. Terkhov [i dr.]. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2001. 117 s.

22. Rost listvennichnykh drevostoev na byvshih pashnyah / S. V. Zalesov, E. V. Yurovskih, L. A. Belov [i dr.] // Agrarnyj vestnik Urala. 2015. № 5 (135). S. 50–54.

23. Frejberg I. A., Zalesov S. V., Tolkach O. V. Opyt sozdaniya iskusstvennykh nasazhdenij v lesostepi Zaural'ya. Ekaterinburg : Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2012. 121 s.

24. Yusupov I. A., Luganskij N. A., Zalesov S. V. Sostoyanie iskusstvennykh sosnovykh molodnyakov v usloviyakh aeropromvybrosov. Ekaterinburg : Ural. gos. lesotekhn. akad. 1999. 185 s.

© Башегуров К. А., Белов Л. А., Кочегаров И. С., Оплетев А. С., Залесов С. В., 2026