

Научная статья

УДК 630*232.41(574.2)

DOI 10.48012/1817-5457_2026_2_56-61

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПРИ СОЗДАНИИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Кочегаров Игорь Сергеевич

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия

Garik_0188@mail.ru

Аннотация. Проанализированы показатели приживаемости лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), созданных сеянцами с открытой и закрытой корневой системой в весенний и летне-осенний периоды в Северном Казахстане. Установлено, что приживаемость лесных культур существенно зависит от сроков посадки и погодных условий в вегетационный период. Приживаемость сеянцев при летне-осенних сроках посадки оказалась значительно выше таковой по сравнению с аналогичными показателями при создании лесных культур в весенний период. Средняя высота сеянцев, использованных при летне-осенней посадке, составила $17,52 \pm 0,55$ см при длине центрального корня $18,32 \pm 1,43$ см. При этом лучшей приживаемостью характеризовались лесные культуры, созданные сеянцами с закрытой корневой системой. Причина, на наш взгляд, объясняется тем, что при создании лесных культур в конце августа-сентябре корни сеянцев с закрытой корневой системой успевают выйти из торфяного брикета и весной следующего года рационально используют влагу осадков. При весенней посадке приживаемость сеянцев с закрытой корневой системой оказалась ниже на 3,99 %, чем у сеянцев с открытой системой. Указанное свидетельствует, что в неблагоприятные по погодным условиям годы более перспективно использовать сеянцы с открытой корневой системой. Низкие показатели приживаемости лесных культур вызывают необходимость продолжения исследований в направлении установления целесообразности замены сеянцев с открытой корневой системой на сеянцы с закрытой системой, оптимальных сроков посадки сеянцев, технологии и создания лесных культур.

Ключевые слова: лесные культуры, сеянцы, приживаемость, закрытая корневая система, открытая корневая система, сосна обыкновенная.

Для цитирования: Кочегаров И. С. Использование сеянцев с закрытой корневой системой при создании лесных культур в Северном Казахстане // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 2(86). С. 56-61. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_2_56-61.

Актуальность. Интенсификация лесопользования вызывает необходимость увеличения доли искусственного лесовосстановления и лесоразведения. Многолетний опыт проведения работ по лесовосстановлению показал, что в условиях таежной зоны большинство спелых и перестойных насаждений в значительной степени обеспечено подростом хозяйственно ценных пород предварительной генерации [8, 9, 11]. При этом лесовосстановление вырубок можно обеспечить сохранением подроста предварительной генерации в процессе проведения лесосечных работ или мерами содействия естественному лесовозобновлению.

Совершенно другая картина складывается при лесовосстановлении в лесостепной зоне или при лесоразведении на нарушенных землях. В последнем случае имеющийся подрост нередко приобретает стелющуюся форму или форму куста и даже не переходит в кате-

горию крупного [14]. Проблема лесовосстановления и лесоразведения в этих случаях может быть решена созданием лесных культур. Выполненные в различных регионах исследования показали, что искусственные насаждения нередко превосходят естественные по производительности [4, 9, 22, 25]. При этом, применяя искусственное лесовосстановление и лесоразведение, можно выращивать насаждения с участием и даже доминированием древесных интродуцентов [6], формировать насаждения в условиях, где лес ранее не произрастал [5, 12, 15, 21], а также в условиях аэропромвыбросов [23] и на нарушенных землях в процессе биологического этапа рекультивационных работ [1, 3, 13, 18, 19, 24].

В ряде регионов были разработаны региональные рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению с учетом специфики лесорастительных условий [16, 17]. Однако если исторически искусственные насаждения

создавались посевом или посадкой семян или саженцев с открытой корневой системой (ОКС), то в последние годы все чаще при создании лесных культур используются семена с закрытой корневой системой (ЗКС).

Выращивание семян с ЗКС имеет целый ряд преимуществ перед таковым при выращивании семян с ОКС. В частности, можно отметить сокращение периода выращивания стандартного посадочного материала, сокращение расхода семян и площади лесных питомников, увеличение периода посадки семян на лесокультурную площадь, меньшую зависимость выращивания посадочного материала от погодных условий, возможность использования улучшенных семян и т. д.

Большинство ученых, производивших исследования в таежной зоне, отмечают также лучшую приживаемость семян при пересадке их на лесокультурную площадь, что позволило сократить количество высаживаемых семян до 2,0 тыс. шт./га при густоте посадки семян с ОКС 3,5–4,0 тыс. шт./га. Однако данные о высокой эффективности использования семян с ЗКС при создании лесных культур противоречивы. В условиях лесостепной и степной зон приживаемость лесных культур, созданных сеянцами с ЗКС, нередко не только не превышает таковую при использовании семян с ОКС, но и уступает ей [2, 20]. При отсутствии обсеменителей вышеуказанное приводит не к формированию высокопроизводительных насаждений, а к образованию редины. Не следует также забывать, что редкостойные искусственные сосняки в лесостепной зоне активно повреждаются подкорным клопом и крайне неустойчивы к воздействию природных пожаров.

Учитывая рекомендуемую густоту подроста, для перевода участка в покрытые лесной растительностью земли необходимо либо неоднократное дополнение лесных культур, созданных сеянцами с ЗКС, либо процесс перевода может растянуться на десятилетия.

Опыт использования семян с ЗКС при создании лесных культур в условиях Северного Казахстана крайне ограничен. Создание селекционно-семеноводческого центра по выращиванию семян с ЗКС на базе КазНИИЛХА вызывает необходимость более тщательного анализа эффективности использования указанных семян в лесокультурной практике, что и определило направление настоящих исследований.

Цель работы – анализ приживаемости лесных культур, созданных сеянцами с открытой и закрытой корневой системой, и разработка

на этой основе предложений по совершенствованию искусственного лесовосстановления (лесоразведения) в Северном Казахстане.

Объекты и методики исследований. Объектом исследований служили лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), созданные посадочным материалом с ОКС и ЗКС на территории коммунального государственного учреждения (КГУ) «УЛХ «Букиа» Самарбайское лесничество, квартал 20, и ТОО «Астана Орманы» г. Астана, квартал 31. Район проведения исследований характеризуется коротким безморозным периодом, высокими температурами летом и низкими температурами зимой, резкими перепадами температур и недостатком осадков.

В качестве посадочного материала при создании лесных культур использовались однолетние сеянцы с ЗКС и двухлетние сеянцы с ОКС, соответствующие требованиям ГОСТ и прошедшие контроль качества. Посадка производилась в весенний и летне-осенний периоды вручную под меч Колесова по двум вариантам. В первом случае сеянцы высаживались в борозды, во втором – в лунки. Подготовка почвы производилась на площадях, не покрытых лесной растительностью (рис. 1).



Рисунок 1 – Подготовка почвы прокладкой борозды

Оценка приживаемости семян производилась в соответствии с требованиями апробированных методик [7, 10]. Все сеянцы при установлении приживаемости распределялись на жизнеспособные, сомнительные и нежизнеспособные. У 10–15 экземпляров жизнеспособных семян устанавливались морфологические показатели. Приживаемость определялась путем сплошного перечета в рядах на территории закладываемых пробных площадей. При этом сомнительные экземпляры разделялись пополам. Одна часть относилась к жизнеспособным, вторая к нежизнеспособным экземплярам. Приживаемость характеризовалась как выраженная в процентах доля

сохранивших жизнеспособность экземпляров к общему количеству высаженных семян.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что сеянцы с ЗКС, высаженные на лесокультурную площадь весной и осенью, несколько различались. Так, сеянцы весенней посадки 2025 г. имели среднюю высоту $12,08 \pm 0,52$ см при средней длине центрального корня $11,12 \pm 0,45$ см (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели сеянцев сосны обыкновенной при весенней посадке в 2025 г.

Показатели сеянцев	Статистические данные		
	$X \pm m$, см	V, %	σ
Длина стволика	$12,08 \pm 0,52$	11,87	1,55
Длина центрального корня	$11,12 \pm 0,45$	13,05	1,36

Коэффициент вариации показателей варьировал в диапазоне 11,87–13,05 %, что свидетельствует об удовлетворительной однородности партий сеянцев.

В таблице 2 приведены аналогичные морфологические показатели в партии сеянцев сосны, использованных при посадке 2024 г. в летне-осенний период.

Таблица 2 – Морфологические показатели сеянцев сосны обыкновенной, использованных при летне-осенней посадке в 2024 г.

Показатели сеянцев	Статистические данные		
	$X \pm m$, см	V, %	σ
Длина стволика	$17,52 \pm 0,55$	10,00	1,75
Длина центрального корня	$18,32 \pm 0,45$	24,69	4,52

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что средняя высота сеянцев, использованных при летне-осенней посадке, составляет $17,52 \pm 0,55$ см при длине центрального корня $18,32 \pm 1,43$ см. Следовательно, сеянцы весенней и летне-осенней посадки достоверно различаются по средней высоте и длине корней на 95 %-ном уровне значимости.

Сеянцы с ОКС имели 2-летний возраст и близкие морфологические показатели с сеянцами с ЗКС как в 2024 г., так и 2025 г. При этом приживаемость сеянцев во многом зависела от вида посадочного материала (табл. 3).

Материалы таблицы 3 свидетельствуют, что погодные условия 2024 г. были более благоприятны, что обеспечило приживаемость лесных культур, созданных сеянцами с ОКС,

на уровне 37,42 %, а с ЗКС – даже 80,84 %. В соответствии с действующим нормативным документом в указанных лесных культурах необходимо провести дополнение.

Таблица 3 – Приживаемость сеянцев при посадке их на лесокультурную площадь

Поса- дочный мате- риал	Количество сеянцев, шт.				При- живае- мость, %
	здо- ро- вых	со- мни- тель- ных	по- гиб- ших	выса- жен- ных	
Посадка 2025 г.					
ОКС	51	0	219	270	18,89
ЗКС	99	11	593	703	14,90
Посадка 2024 г.					
ОКС	223	3	374	600	37,42
ЗКС	167	12	35	214	80,84

Приживаемость сеянцев в 2025 г. оказалась значительно ниже и составила при использовании сеянцев с ОКС 18,89 %, а сеянцев с ЗКС – 14,90 %. Другими словами, лесные культуры, обследованные нами, подлежат списанию из-за низкой приживаемости.

Особо следует отметить, что если в 2024 г. приживаемость сеянцев с ЗКС в 2,2 раза превышала такую в лесных культурах, созданных сеянцами с ОКС, то в 2025 г. наблюдалась обратная закономерность. Приживаемость сеянцев с ЗКС была на 3,99 % ниже таковой у сеянцев с ОКС. Таким образом, сеянцы с ЗКС лучше приживаются в благоприятные по погодным условиям годы. Напротив, в годы с недостаточным количеством осадков иссушение почвы приводит к формированию трещин (рис. 1), что увеличивает гибель сеянцев с ЗКС.



Рисунок 2 – Трещины почвы при недостатке осадков

Помимо погодных условий большое значение имеют сроки создания лесных культур. Лесные

культуры, анализ приживаемости которых приведен в таблице 3, в 2025 г. были созданы в весенний период, а в 2024 г. – в летне-осенний. Полагаем, что высаженные осенью на лесокультурную площадь сеянцы смогли воспользоваться влагой от зимних осадков, что и обеспечило лучшую приживаемость. Создание лесных культур в весенний период существенно зависит от сроков проведения лесокультурных работ. Задержка с посадкой приводит к пересыханию верхних горизонтов почвы и гибели значительного количества сеянцев. Кроме того, как было отмечено ранее, при летне-осенней посадке был использован более крупный посадочный материал с ЗКС, что в определенной степени и обеспечило его лучшую приживаемость.

Выводы:

1. При создании лесных культур в Северном Казахстане можно использовать сеянцы сосны обыкновенной как с открытой корневой системой, так и с закрытой.

2. Лучшей приживаемостью характеризуются лесные культуры, созданные поздним летом и в начале осени, которые более рационально используют влагу зимних осадков.

3. Приживаемость лесных культур при весенней посадке существенно зависит от периода проведения лесокультурных работ и погодных условий в первой половине лета.

4. Низкие показатели приживаемости лесных культур сосны обыкновенной вызывают необходимость продолжения исследований по установлению оптимальных сроков создания, вида посадочного материала и технологии посадки сеянцев.

Список источников

1. Бачурина А. В., Залесов С. В., Толкач О. В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства // Экология и промышленность России. 2020. № 24 (6). С. 67-71. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-6-67-71>.
2. 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.
3. Залесов С. В., Зарипов Ю. В., Осипенко Р. А. Опыт лесохозяйственного направления рекультивации нарушенных земель при разработке месторождений глины, хризотил-асбеста и редкоземельных руд. Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. 282 с.
4. Залесов С. В. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. 112 с.

5. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны / С. В. Залесов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: www.science-education.ru/118-13438.
6. Крекова Я. А., Панкратов В. В., Залесов С. В. Эффективность лесоразведения с использованием интродуцентов в санитарно-защитной зоне г. Астаны // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 2 (78). С. 66–72. https://doi.org/10.48012/1817-5457-2024_2_66-72.
7. 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.
8. Обеспеченность подростом спелых и перестойных темнохвойных насаждений Пермского края / Е. А. Ведерников [и др.] // Лесной журнал. 2019. № 3. С. 32-42. DOI:10.17238/issn 0536-1036.2019.3.32.
9. Обеспеченность спелых и перестойных светлых хвойных насаждений Западно-Уральского таежного лесного района подростом предварительной генерации / Е. С. Залесова [и др.] // Успехи современного естествознания. 2019. № 1. С. 39-44.
10. Огиевский В. В., Хиров А. А. Обследование и исследование лесных культур: методическое пособие для лесоводов. Москва: Лесная промышленность, 1964. 51 с.
11. Осипенко А. Е., Залесов С. В. Обеспеченность подростом сосновых насаждений Алтае-Новосибирского района лесостепей и ленточных боров // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2024. Т. 28, № 3. С. 15-25. DOI: 10.18698/2542-1468-2024-3-15-25.
12. Осипенко А. Е., Залесов С. В., Башегуров К. А. Эффективность создания культур сосны обыкновенной в сухой степи // Изв. вузов. Лесной журнал. 2025. № 4. С. 64-76. DOI: 10.37482.0536-1036-2025-4-64-76
13. Петров А. И., Залесов С. В., Котова В. С. Эффективность создания лесных культур сосны обыкновенной на дражных отвалах // Сибирский лесной журнал. 2023. № 3. С. 15-20. DOI: 10.15372/SYFS 20230302.
14. Подрост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на отвалах месторождения хризотил-асбеста / Ю. В. Зарипов [и др.] // Известия вузов Лесной журнал. 2021. № 5. С. 22-33. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-5-22-33.
15. Ражанов М. Р., Залесов С. В. Опыт создания искусственных насаждений в сухой типчаково-ковыльной степи Северного Казахстана // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 9 (87). С. 42-46. DOI: 10.23670/JRJ.2019.87.9.033.
16. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда в границах Ямало-Ненецкого автономного округа / С. В. Залесов [и др.]. Екатеринбург: УГЛТУ, 2024. 56 с.
17. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик [и др.]. Екатеринбург: УГЛТУ, 2001. 117 с. EDN TFNQNN.

18. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С. В. Залесов [и др.] // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22, № 12. С. 67. DOI: 10.18412/1816-0393-2018-12-63-67.

19. Создание лесных культур на рекультивируемом гранитном карьере / В. С. Котова [и др.] // Хвойные бореальной зоны. 2025. XLII. С. 43-51. DOI:10.533.74.1993-0135-2025-S-43-51.

20. Создание лесных культур сосны сеянцами с закрытой и открытой корневой системой в Правобережья Нижегородского Поволжья / Н. Н. Бессчетнова [и др.] // Хвойные бореальной зоны. 2025. № 6. С. 47-53.

21. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. В. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург: УГЛУТУ, 2012. 121 с.

22. Эффективность естественного и искусственного лесовосстановления на гарях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района / К. А. Башегуров [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2023. № 2 (85). С. 4–5. DOI: 10.51318/FRET. 2023.39.51.001.

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

24. Bachurina AV, Zalesov SV, Ayan S. Characteristics of plantations on disturbed lands in copper smelting zone in Urals, Russia. Forest. 2022;73(1):42–50. DOI: 10.5152/forestist.2022.22019.

25. Zalesov SV, Magasumova AG, Opletaev AS. Effectiveness of larch stands creation on former agricultural lands. Ecologica Agriculture and Sustainable Development: Research Development Center. 2019;(1):69-76.

References

1. Bachurina A. V., Zalesov S. V., Tolkach O. V. E'ffektivnost' lesnoj rekul'tivacii narushenny'x zemel' v zone vliyaniya medeplavil'nogo proizvodstva // E'kologiya i promyshlennost' Rossii. 2020. № 24 (6). С. 67-71. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-6-67-71>.

2. Gof A. A., Zhigulin E. V., Zalesov S. V. Prichiny nizkoj prizhivaemosti seyancev sosny' oby'knovennoj s zakry'toj kornevoj sistemoy v lentochny'x borax Altaya // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. 2019. № 12. С. 9-13.

3. Zalesov S. V., Zaripov Yu. V., Osipenko R. A. Opy't lesokhozyajstvennogo napravleniya rekul'tivacii narushenny'x zemel' pri razrabotke mestorozhdenij gliny, xrizotil-asbesta i redkozemel'ny'x rud. Ekaterinburg: UGLTU, 2022. 282 s.

4. Zalesov S. V. Rost i produktivnost' sosnyakov iskusstvennogo i estestvennogo proisxozhdeniya. Ekaterinburg: UGLTU, 2002. 112 s.

5. Iskusstvennoe lesorazvedenie vokrug g. Astany / S. V. Zalesov [i dr.] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. № 4. URL: www.science-education.ru/118-13438.

6. Krekova Ya. A., Pankratov V. V., Zalesov S. V. E'ffektivnost' lesorazvedeniya s ispol'zovaniem introducentov

v sanitarno-zashhitnoj zone g. Astany // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. 2024. № 2 (78). С. 66–72. https://doi.org/10.48012/1817-5457-2024_2_66-72.

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

8. Obespechennost' podrostom spely'x i perestojny'x temnoxvojny'x nasazhdenij Permskogo kraja / E. A. Vedernikov [i dr.] // Lesnoj zhurnal. 2019. № 3. С. 32-42. DOI:10.17238/issn 0536-1036.2019.3.32.

9. Obespechennost' spely'x i perestojny'x svetloxvojny'x nasazhdenij Zapadno-Ural'skogo taezhnogo lesnogo rajona podrostom predvaritel'noj generacii / E. S. Zalesova [i dr.] // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. 2019. № 1. С. 39-44.

10. Ogievskij V. V., Xirov A. A. Obsledovanie i issledovanie lesny'x kul'tur: metodicheskoe posobie dlya lesovodov. Moskva: Lesnaya promyshlennost', 1964. 51 s.

11. Osipenko A. E., Zalesov S. V. Obespechennost' podrostom sosnovy'x nasazhdenij Altae-Novosibirskogo rajona lesostepej i lentochny'x borov // Lesnoj vestnik / Forestry Bulletin. 2024. Т. 28, № 3. С. 15-25. DOI: 10.18698/2542-1468-2024-3-15-25.

12. Osipenko A. E., Zalesov S. V., Bashegurov K. A. E'ffektivnost' sozdaniya kul'tur sosny' oby'knovennoj v suxoj stepi // Izv. vuzov. Lesnoj zhurnal. 2025. № 4. С. 64-76. DOI: 10.37482.0536-1036-2025-4-64-76

13. Petrov A. I., Zalesov S. V., Kotova V. S. E'ffektivnost' sozdaniya lesny'x kul'tur sosny' oby'knovennoj na drazhny'x otvalax // Sibirskij lesnoj zhurnal. 2023. № 3. С. 15-20. DOI: 10.15372/SYFS 20230302.

14. Podrost sosny' oby'knovennoj (Pinus sylvestris L.) na otvalax mestorozhdeniya xrizotil-asbesta / Yu. V. Zaripov [i dr.] // Izvestiya vuzov Lesnoj zhurnal. 2021. № 5. С. 22-33. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-5-22-33.

15. Razhanov M. R., Zalesov S. V. Opy't sozdaniya iskusstvenny'x nasazhdenij v suxoj tipchakovo-kovy'l'noj stepi Severnogo Kazaxstana // Mezhdunarodny'j nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2019. № 9 (87). С. 42-46. DOI: 10.23670/JRJ.2019.87.9.033.

16. Rekomendacii po lesovosstanovleniyu i lesorazvedeniyu na zemlyax lesnogo fonda v granicax Yamalo-Neneczkogo avtonomnogo okruga / S. V. Zalesov [i dr.]. Ekaterinburg: UGLTU, 2024. 56 s.

17. Rekomendacii po lesovosstanovleniyu i lesorazvedeniyu na Urale / V. N. Danilik [i dr.]. Ekaterinburg: UGLTU, 2001. 117 s. EDN TFNQNN.

18. Rekul'tivaciya narushenny'x zemel' na mestorozhdenii tantal-berilliya / S. V. Zalesov [i dr.] // E'kologiya i promyshlennost' Rossii. 2018. Т. 22, № 12. С. 67. DOI: 10.18412/1816-0393-2018-12-63-67.

19. Sozdanie lesny'x kul'tur na rekul'tiviruемом гранитном кар'ере / V. S. Kotova [i dr.] // Xvojny'e boreal'noj zony. 2025. XLII. С. 43-51. DOI:10.533.74.1993-0135-2025-S-43-51.

20. Sozdanie lesny'x kul'tur sosny' seyanczami s zakry'toj i otkry'toj kornevoj sistemoj v Pravoberezh'ya Nizhegorodskogo Povolzh'ya / N. N. Besschetnova [i dr.] // Xvoynye boreal'noj zony'. 2025. № 6. S. 47-53.

21. Frejberg I. A., Zalesov S. V., Tolkach O. V. Opy't sozdaniya iskusstvenny'x nasazhdenij v lesostepi Zaural'ya. Ekaterinburg: UGLTU, 2012. 121 s.

22. E'ffektivnost' estestvennogo i iskusstvennogo lesosostanovleniya na garyax Zapadno-Sibirskogo severotaezhnogo ravninnogo lesnogo rajona / K. A. Bashgurov [i dr.] // Lesa Rossii i xozyajstvo v nix. 2023. № 2 (85). S. 4–5. DOI: 10.51318/FRET. 2023.39.51.001.

23. Yusupov I. A., Luganskij N. A., Zalesov S. V. Sostoyanie iskusstvenny'x sosnovy'x molodnyakov v usloviyax aëropromy'brosov. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotexn. akad., 1999. 185 s.

24. Bachurina AV, Zalesov SV, Ayan S. Characteristics of plantations on disturbed lands in copper smelting zone in Urals, Russia. Forest. 2022;73(1):42–50. DOI: 10.5152/forestist.2022.22019.

25. Zalesov SV, Magasumova AG, Opletaev AS. Effectiveness of larch stands creation on former agricultural lands. Ecologica Agriculture and Sustainable Development: Research Development Center. 2019;(1):69-76.

Сведения об авторе:

И. С. Кочегаров, аспирант

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37
Garik_0188@mail.ru

Original article

USING SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM FOR ESTABLISHING FOREST PLANTATIONS IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Igor S. Kochegarov

Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia
Garik_0188@mail.ru

Abstract. The survival rates of forest plantations of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) established by using seedlings with the open and closed root systems during the spring and summer-autumn periods in Northern Kazakhstan were analyzed. It has been found that the survival rate of forest crops significantly depends on planting dates and weather conditions during the growing season. Seedling survival rates were significantly higher when planted in the summer and autumn compared to those when forest plantations were established in the spring. The average height of seedlings used in summer and autumn planting was 17.52 ± 0.55 cm with a central root length of 18.32 ± 1.43 cm. Moreover, forest plantations established with seedlings with a closed root system exhibited better survival rates. The reason, in our opinion, is that when forest crops are established in late August and September, the roots of seedlings with a closed root system have time to emerge from the peat briquettes and efficiently utilize precipitation moisture the following spring. When planted in spring, the survival rate of seedlings with a closed root system was 3.99 % lower than that of seedlings with an open root system. This indicates that the use of seedlings with an open root system is more promising in years with unfavorable weather conditions. Low survival rates of forest crops necessitate the further research to determine the feasibility of replacing open root seedlings with closed root seedlings, optimal planting dates and technologies for creating forest plantations.

Key words: forest plantations, seedlings, survival rate, closed root system, open root system, Scots pine.

For citation: Kochegarov I. S. Using seedlings with a closed root system for establishing forest plantations in Northern Kazakhstan. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2026; 2 (86): 56-61. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_2_56-61.

Author:

I. S. Kochegarov, Postgraduate student

Ural State Forestry Engineering University, 37 Sibirskiy trakt St., Yekaterinburg, Russia, 620100
Garik_0188@mail.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 20.01.2026; одобрена после рецензирования 12.03.2026;
принята к публикации 05.06.2026.

The article was submitted 20.01.2026; approved after reviewing 12.03.2026; accepted for publication 05.06.2026.