

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ С ЗКС ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**
RESULTS OF GROWING SEEDLINGS WITH ZKS FOR RECLAMATION PURPOSES
IN THE VORONEZH REGION

Малышева В. И.

Младший научный сотрудник ФГБУ
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесной генетики, селекции и
биотехнологии», Россия, Воронеж

Аспирант кафедры лесоводства, лесной
таксации и лесоустройства, ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф.
Морозова», Воронеж, Россия

Malysheva V.I.

Junior researcher «All-Russian Research
Institute of Forest Genetics, Breeding and
Biotechnology», Voronezh, Russia

Post-graduate student of the Department of
forestry, forest taxation and forest management
Voronezh State University of Forestry and
Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia

Аннотация: В статье анализируются технологические особенности выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой в специализированном государственном бюджетном учреждении Воронежской области «Воронежский лесопожарный центр». Представлены объемы выращивания стандартного посадочного материала, исходя из ежегодной площади высева, засеянных контейнеров, массы партии, селекционной категории и класса качества семян.

Abstract: The article examines the technological aspects of cultivating closed-root planting material at the specialized state budgetary institution "Voronezh Forest Fire Management Center" in the Voronezh Region. It presents the quantities of standard planting material grown, based on the annual seeding area, seeded containers, batch weight, seed selection category, and seed quality class.

Ключевые слова: сосна обыкновенная (*Pinussilvestris*L.), закрытая корневая система, семена, сеянцы.

Keywords: Scots pine (*Pinussilvestris*L.), containerized root system, seeds, seedlings.

Лесной фонд Воронежской области отнесен к лесостепному району европейской части Российской Федерации лесостепной лесорастительной зоны, и к району степей европейской части Российской Федерации степной лесорастительной зоны [4]. Лесовосстановительные мероприятия планируются с использованием сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) с закрытой корневой системой, как основной лесобразующей породы на территории Воронежской области [5].

Согласно правил лесовосстановления, начиная с 2025 г., не менее 30 % площадей искусственного и комбинированного лесовосстановления выполняется посадкой сеянцев и (или) саженцев с закрытой корневой системой (далее – ЗКС). Исключение составляют степные зоны, зоны полупустынь и пустынь [3].

Целью научной статьи является исследование технологических особенностей выращивания сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС, а также определение биометрических показателей сеянцев выращенных в 2024 году.

Выращивание сеянцев для целей лесовосстановления Воронежской области производится в тепличном комплексе специализированного государственного бюджетного учреждения Воронежской области «Воронежский лесопожарный центр» (далее – тепличный комплекс). Продуцирующая площадь тепличного комплекса составляет – 1,66 га, в том числе 4 теплицы и 5 площадок закаливания (рис. 1).

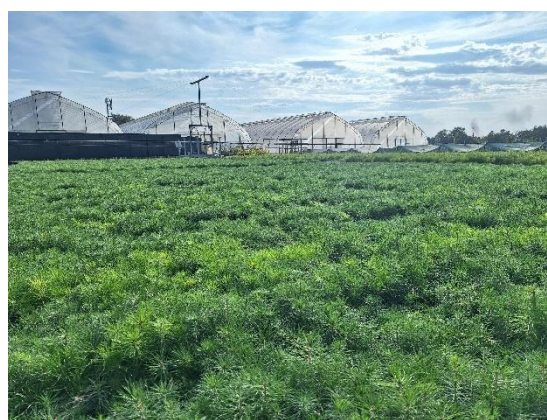


Рисунок 1. Теплицы и площадки закаливания специализированного государственного бюджетного учреждения Воронежской области «Воронежский лесопожарный центр»

Теплицы покрыты двойной пленкой «EVA-19». Особенность и преимущество этой пленки заключается в морозоустойчивости (до -80°C), механическая прочности (на 25-30 % выше, чем у полиэтиленовой пленки), наличия стабилизирующих добавок, уменьшающих ее старение под действием солнечного излучения, а также наличия гидрофильной добавки.

В тепличном комплексе Воронежской области в каждой теплице и на площадках закаливания установлены подвесные поливочные рампы с форсунками трех типов, выдерживающих давление 2-3 бар. Поливочная раampa рассчитана на выбор кратности полива (1-4) и скорости передвижения (0-10 м в минуту).

Для посева семян в контейнеры и выращивания сеянцев, в тепличном комплексе используются контейнеры на 40 ячеек (*BCC SIDESLIT 40 – 120 cc*) с общими параметрами Д х Ш х В (мм): 352x216x110. Ячейки имеют вертикальные вырезы и отверстия для механизированного извлечения торфяного кома.

В тепличном комплексе Воронежской области используется торфяной субстрат с исходным сырьем: верховой торф моховой группы резной и фрезерный, размер фракции 0-10 мм. Степень разложения – не более 20%. Влажность не более – 65%, влагоемкость не менее 600%. Основу субстрата составляет верховой фрезерный торф 30% и верховой резной торф

70%. Субстрат изготавливается с использованием минерального комплексного удобрения PGmix[1].

В качестве мульчирующего материала используется вермикулит вспученный марки 150, фракция 1-2 мм. Мульчирующий материал позволяет оптимизировать режим влажности субстрата вблизи прорастающих семян, уменьшить развитие мхов и водорослей, снижается вероятность теплового повреждения всходов в жаркие солнечные дни. Толщина слоя мульчи для сосны не должна превышать 3 мм.

Переработка шишек сосны обыкновенной производится на специализированном оборудовании компании ВСС, Швеция [2] и состоит из следующих этапов:

1. Предварительная очистка шишек.
2. Высушивание шишек в сушильном шкафу (серии DL600) при температуре 40-60°C.
3. Извлечение семян из шишек (серия 800).
4. Обескрыливание семян методом влажного трения.
5. Предварительная очистка и сортировка семян (серии Мини).
6. Удаление пустых и полупустых семян при помощи гравитационного сепаратора.

После переработки лесосеменного сырья, для партии чистых семян сосны обыкновенной производят определение посевных качеств с установлением класса качества [1].

Основные показатели посевных качеств семян, использованных для выращивания сеянцев с ЗКС в 2024 г., характеризуются высокой чистотой (95,8-99,9%) и всхожестью за 15 дней проращивания (95,0-98,0 %) и соответственно высшим классом качества (первый).

Показатели качества семян сосны обыкновенной использованных в 2024 г., представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные показатели качества семян сосны обыкновенной (высев 2024 г.)

Год высева	Документ о качестве семян	Селекционная категория	Место заготовки	Масса партии, кг	Чистота семян, %	Всхожесть семян за 15 дней, %	Класс качества
2024	№36/76325 от 21.03.2024 г.	Нормальные	Воронежская область, Воронежское лесничество	24,0	99,9	95,0	Первый
	№36/76366 от 17.04.2024 г.	Нормальные	Воронежская область, Эртильское лесничество	8,0	95,8	98,0	Первый

Заготовка лесосеменного сырья для целей выращивания сосны обыкновенной с ЗКС в 2024 году производилась в Новоусманском, Воронежском и Эртильском лесничествах. Категория заготовленных семян – нормальные.

Технологический процесс переработки лесосеменного сырья, высушивания шишек, калибровки и очистки, точечного высева семян, выращивания сеянцев сосны обыкновенной с

ЗКС, полива, применения минеральных удобрений и микроэлементов, проведение агротехнических работ, выборка посадочного материала, его погрузка представлен в табл. 1.

Исходя из планируемых объемов выращивания сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС, высев семян за 2024 гг. составил 32,0 кг. Количество засеянных контейнеров составляет – 50 тыс. шт. (40 ячеек в контейнере), с площадью высева 0,44 га семян.

Количество выращенного посадочного материала в соответствии с объемом высева семян сосны обыкновенной двух партий, общим весом 32,0 кг в 2024 гг. составляет 1923 тыс. шт. Процент выращенных стандартных сеянцев варьирует в пределах 95,2% (табл. 2).

Таблица 2 - Количество выращенного посадочного материала в соответствии с объемом высева семян сосны обыкновенной нескольких партий за 2024 г.

Год высева	Площадь высева	Масса партии/высеяно, кг	Количество контейнеров, засеянных ячеек и выращенного стандартного посадочного материала, тыс. шт.		
			контейнеры/посевные места, тыс. шт.	выращено сеянцев	
				тыс. шт.	%
2024	0,33	24,0/24,0	36/1440	1398,0	97,1
	0,11	8,0/8,0	14/560	525,0	93,8
Итого:	0,44	32,0/32,0	50/2000	1923,0	95,2

Стандартных размеров сеянцы сосны обыкновенной с ЗКС достигают за 4 месяца роста в теплицах. Минимальные параметры сеянцев: высота стволика – 8 см, диаметр корневой шейки – 2 мм [6]. Затем сеянцы переносятся на площадки закалывания, где происходит одревеснение и закалка молодых деревьев.

По итогам инвентаризации 2024 г, представлены статистические показатели средней высоты сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС (табл. 3).

Таблица 3 – Расчет статистических показателей при определении средней высоты сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС однолетнего возраста

Год высева	Средняя высота, см	Коэффициент изменчивости, %	Ошибка, %	Достоверность опыта ($t_{0,5}$)
2024	17,90±0,404	22,57	2,26	49,26
	11,86±0,241	20,33	2,03	49,20

В 2024 году средняя высота стволика сеянца сосны обыкновенной за один вегетационный период варьирует от 11,86 см до 17,90 см. При этом коэффициент вариации составляет – 20,33-22,57 %, что свидетельствует о повышенной степени изменчивости изучаемого признака. Относительная ошибка опыта лежит в допустимых пределах (не более 5,0 %). Достоверность опыта – высокая (по критерию Стьюдента, $t_{0,5}$).

Статистические показатели, полученные в результате измерений диаметров у корневой шейки сеянцев обыкновенной с ЗКС представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Расчет статистических показателей при определении диаметра у корневой шейки сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС однолетнего возраста

Год высева	Средний диаметр, мм	Коэффициент изменчивости, %	Ошибка, %	Достоверность опыта ($t_{0.5}$)
2024	2,415±0,045	18,50	1,86	53,68
	2,228±0,044	19,66	1,97	50,64

В 2024 году средний диаметр сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС у корневой шейки варьирует от 2,228 мм до 2,415 мм. Коэффициент вариации за этот период составляет – 18,50-19,66 %, что свидетельствует о средней степени изменчивости изучаемого признака. Относительная ошибка опыта лежит в допустимых пределах (не более 5,0 %). Достоверность опыта по критерию Стьюдента, $t_{0.5}$ – высокая.

Выводы:

1. Общий объем высеянных семян для выращивания сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС в 2024 г. составил – 32,0 кг. Посевной материал соответствует I классу качества (95,0-98,0%).

3. Ежегодное планирование по выращиванию сеянцев с ЗКС – 2000 тыс. шт. В 2024 г. количество выращенных стандартных сеянцев составляет – 95,2 %.

4. В 2024 году средняя высота стволикасеянца сосны обыкновенной за один вегетационный период варьирует от 11,86 см до 17,90 см. Диаметр сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС у корневой шейки варьирует от 2,228 мм до 2,415 мм. Биометрические показатели соответствуют нормативным параметрам.

Список литературы

1. Малышева В. И. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой / В. И. Малышева, М. П. Чернышов / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2020. Т. 8. № 3 (50). С. 316-321.

2. ООО «Леснаб». Приборы и оборудование для лесного хозяйства: офиц. сайт / ООО «Леснаб». – URL: lessnabrsk.ru

3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024 «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» (с изменениями на 3 августа 2023 года).

4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 18 августа 2014 № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (с изменениями на 02 августа 2023 года).

5. Указ губернатор Воронежской области от 15 ноября 2021 года № 200-у «Об утверждении Лесного плана Воронежской области (с изменениями на 1 июля 2024 года) (в ред. указов Губернатора Воронежской области от 01.03.2024 № 79-у, от 01.07.2024 № 220-у)

References

1. Malysheva V. I. Cultivation of Scots pine seedlings with a closed root system / V. I. Malysheva, M. P. Chernyshov / Current Directions of Scientific Research in the 21st Century: Theory and Practice. 2020. Vol. 8. No. 3 (50). pp. 316-321.

2. Lessnab LLC. Devices and equipment for forestry: Official website. Retrieved from <https://lessnabr.ru>

3. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation. (2021, December 29). Order No. 1024: On approval of reforestation rules, form, composition, approval procedure for reforestation projects, grounds for refusal, and requirements for the electronic format of reforestation projects (as amended August 3, 2023).

4. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation. (2014, August 18). Order No. 367: On approval of the list of forest growth zones and forest districts of the Russian Federation (as amended August 2, 2023).

5. Governor of the Voronezh Region. (2021, November 15). Decree No. 200-u: On approval of the Voronezh Region Forest Plan (as amended July 1, 2024, by Decrees No. 79-u of March 1, 2024, and No. 220-u of July 1, 2024).