

ПРАКТИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ЗКС С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шовкун В.А., аспирант кафедры ботаники и дендрологии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
Россия, Воронеж

Цепляев А.Н., профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия, Воронеж

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по оценке эффективности технологии «Контейнер в контейнере» (Pot-in-pot) и Air-pot при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной в условиях питомника Воронежской области. Сравнительный анализ четырех вариантов размещения контейнеров – заглубленная система Pot-in-pot – продемонстрировал тенденцию превосходства двухконтейнерной технологии над традиционной технологией производства растений.

Ключевые слова: «Контейнер в контейнере», Air-pot, сосна обыкновенная, посадочный материал, закрытая корневая система.

PRACTICE OF GROWING PLANTING MATERIAL WITH CONCRETE CROSSING USING VARIOUS TECHNOLOGIES

Shovkun V.A., postgraduate student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Russia, Voronezh

Tsyplyaev A.N., Professor of the Department, Doctor of Agricultural Sciences at the Department of Foreign Languages, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Russia, Voronezh

Abstract. This article presents the results of a study evaluating the effectiveness of the "Pot-in-pot" and "Air-pot" technologies for growing Scots pine planting material in a nursery in the Voronezh Region. A comparative analysis of

four container placement options—the in-ground Pot-in-pot system—demonstrated the superiority of the two-container technology over traditional plant production.

Keywords: Container-in-container, Air-pot, Scots pine, planting material, closed root system.

Введение. Эффективное лесовосстановление и формирование устойчивых лесных насаждений напрямую зависят от качества используемого посадочного материала. В современных условиях, возрастающих климатических и антропогенных нагрузок питомниководство сталкивается с необходимостью не только массового, но и высокотехнологичного производства сеянцев и саженцев, обладающих высокими адаптивными свойствами. Однако традиционные агротехнические методы зачастую не способны в полной мере обеспечить оптимальные условия для роста, особенно в регионах с континентальным климатом, где растения подвергаются стрессу от перегрева корней летом и промораживания корневого кома зимой [2, 5].

В ответ на эти вызовы в питомниководстве активно внедряются инновационные технологии, направленные на управление средой обитания корневой системы. Одной из наиболее перспективных разработок конца XX века стала система «Контейнер в контейнере» (Pot-in-pot), изначально апробированная в питомниках США [3]. Ее принципиальное отличие заключается в двухъярусном размещении растений: мобильный внутренний контейнер помещается в стационарный внешний, вкопанный в грунт. Такая конструкция призвана решить комплекс проблем, связанных с перегревом субстрата, резкими колебаниями влажности и температурными стрессами, характерными для классического контейнерного выращивания на открытых площадках [1].

В связи с этим актуальным является сравнительное изучение влияния различных технологических приемов в условиях контейнерного отделения питомника на рост и развитие отдельных древесных пород, в частности сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) породы, перспективной для лесоразведения в Центральном Черноземье. Анализ биометрических показателей, выравненности посадочного материала и его физиологического состояния в зависимости от применяемой технологии позволит не только выявить наиболее эффективные практики, но и даст научное обоснование для оптимизации производственного процесса в питомниках с целью получения максимально качественного и жизнеспособного посадочного материала [1, 2, 4].

Цель исследования – Целью настоящей работы является сравнительная оценка влияния различных технологий контейнерного выращивания: классическая заглубленная система «Контейнер в контейнере», наземный вариант Pot in pot, Air-pot, а также традиционная открытая площадка) на рост и развитие однолетних сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L. в условиях питомника Воронежской области.

Материал и методы исследования. Программа эксперимента включала сравнительное испытание четырех технологических вариантов размещения контейнеров. Помимо традиционной открытой площадки (контроль) и классической системы «Контейнер в контейнере» (наземный пот-ин-пот), в схему опыта были введены дополнительные модификации: контейнеры Air-pot, обеспечивающие воздушную подрезку корней, а также экспериментальная конструкция наземного размещения внешних контейнеров без заглубления в грунт. Все варианты размещались в идентичных почвенно-климатических условиях на территории питомника, что позволило минимизировать влияние фоновых факторов.

В ходе проведения эксперимента, начатого в 2024 году, на всех четырех вариантах технологических вариантах (контрольная открытая площадка, наземный пот-ин-пот, заглубленный пот-ин-пот, Air-pot) расположенных в питомнике ООО «Объединенные питомники» был организован систематический учет морфометрических показателей сеянцев сосны обыкновенной. Программа наблюдений включала комплекс замеров, характеризующих как общее развитие надземной части, так и специфические видовые особенности хвойных пород.

Основными учетными параметрами выступили: высота сеянца (длина стволика от корневой шейки до верхушечной почки), диаметр корневой шейки. Измерение диаметра выполнялись с помощью электронного штангенциркуля и высоты растений – мерной линейки с точностью до 0,1 см.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе эксперимента, заложенного в 2024 году, были получены первичные данные по высоте и диаметру корневой шейки однолетних сеянцев сосны обыкновенной для четырех технологических вариантов: классическая заглубленная система «Контейнер в контейнере» (Pot in pot), контроль (открытая площадка), наземный вариант Pot in pot (без заглубления внешнего контейнера) и Air-pot. Результаты замеров представлены на диаграмме.

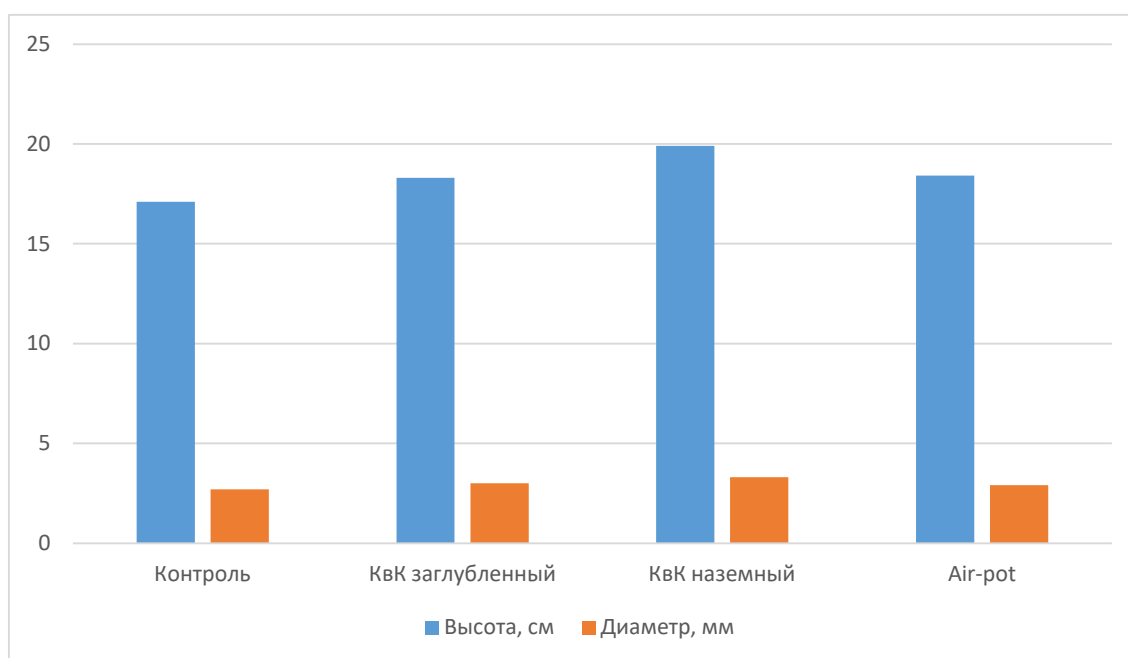


Рисунок 1 – Средние данные основных биометрических показателей (высота и диаметр у корневой шейки) саженцев сосны обыкновенной по итогам 2024 года выращенных по различным технологиям

Наибольшая средняя высота сеянцев зафиксирована в варианте с наземном КвК– отдельные экземпляры достигали 24,3 см при диаметре корневой шейки 0,45 мм. В целом по выборке высота варьировала от 14,0 до 24,3 см, диаметр – от 0,2 до 0,45 мм. Обращает на себя внимание достаточно высокая выравненность посадочного материала: большая часть растений имеет диаметр в диапазоне 0,3–0,4 мм и высоту 16–20 см.

В контроле наблюдается существенный разброс показателей: при максимальной высоте 23,2 см и диаметре 0,4 мм встречаются сильно отстающие в росте экземпляры с высотой всего 4,1 см и диаметром 0,25 мм. Это свидетельствует о высокой гетерогенности условий на открытой площадке и значительном влиянии микроклиматических стрессоров на отдельные растения. Средние показатели контроля уступают значениям, полученным в варианте с заглубленным КвК.

Технология с заглубленным КвК показала результаты выше контрольных: максимальная высота сеянца достигла 26,3 см при диаметре 0,4 мм. При этом выборка демонстрирует стабильные показатели: большинство растений имеют высоту в интервале 17–24 см и диаметр 0,3–0,4 мм. Можно предположить, что в условиях 2024 года наземное размещение КвК обеспечило достаточную термостабилизацию без эффекта временного переувлажнения, который иногда возникает в заглубленных конструкциях.

Технология Air-pot показала результаты, превышающие контроль: максимальная высота составила 26,0 см при диаметре 0,35 мм, однако значительная часть растений имеет высоту 12–17 см и диаметр 0,2–0,3 мм. Возможно, для сосны обыкновенной воздушная обрезка корней на данном этапе онтогенеза не дает немедленного положительного эффекта, либо требуется корректировка режима полива и питания при использовании данной технологии.

Заключение

Предварительный анализ данных первого вегетационного сезона позволяет констатировать наличие следующих тенденций. Высокие показатели роста продемонстрировали сеянцы в обоих вариантах системы Контейнер в контейнере – как заглубленном, так и наземном. Средние значения высоты и диаметра в обеих группах превышали контроль. Контрольная группа характеризовалась наибольшим разбросом индивидуальных показателей: при наличии отдельных крупных экземпляров (до 24,9 см) встречались сильно угнетенные растения высотой всего 4,1 см, что типично для открытых контейнерных площадок. Технология Air-pot в первый год выращивания также продемонстрировала эффективность, превышающую контроль.

Таким образом, в ходе эксперимента, подтверждена тенденция доминирования результатов двухконтейнерной системы выращивания над традиционной технологией. Система «Контейнер в контейнере» (как в классическом заглубленном, так и в наземном исполнении) по данным биометрии обеспечивает более стабильный температурно-влажностный режим корневой зоны, что выражается в ускорении ростовых процессов, повышении выравненности посадочного материала и снижении зависимости растений от неблагоприятных погодных факторов. Особого внимания заслуживает результат, полученный в 2024 году по наземному варианту Pot in pot: его эффективность оказалась не ниже, а по отдельным показателям даже выше, чем у заглубленной конструкции. Это открывает перспективы для упрощения и удешевления технологии при сохранении ее агротехнических преимуществ.

Список литературы

1. Легенчук, Н. Н. Организация питомника с применением методики Pot-in-pot / Н. Н. Легенчук // Питомники России: от становления к совершенствованию: сборник докладов XII ежегодной конференции Ассоциации производителей посадочного материала. – Москва : АППМ, 2019. – С. 56-71.

2. Трещевская, Э. И. Применение удобрения пролонгированного действия при выращивании посадочного материала по системе Pot-in-pot / Э. И. Трещевская, А. Н. Цепляев // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2017. – № 4. – С. 48-55.
3. Cullen, W. J. Pot in pot: from concept to reality / W. J. Cullen // Comb. Proc. Intern. Plant Propagators'Soc. – 2000. – S. 1. – Vol. 49. – P. 437-441.
4. Feasibility of Using Biocontainers in a Pot-in-pot System for Nursery Pro-duction of River Birch / T. Li, G. Bi, G. Niu ets. // Hort Technology. – 2015. – Vol. 25, № 1. – P. 57-62. – DOI 10.21273/HORTTECH.25.1.57.
5. Ingram, D. L. Review: Characterization and impact of supraoptimal root-zone temperatures in container-grown plants / D. L. Ingram, J. M. Ruter, C. A. Martin // HortScience. – 2015. – № 50. – P. 530-539.

References

1. Legenchuk, N. N. Organization of a nursery using the Pot-in-pot method / N. N. Legenchuk // Nurseries of Russia: from formation to improvement: collection of reports of the XII annual conference of the Association of Producers of Planting Material. – Moscow : APPM, 2019. – Pp. 56-71.
2. Treshchevskaya, E. I., Tseplyaev, A. N. Use of slow-release fertilizers when growing planting material using the Pot-in-pot system / E. I. Treshchevskaya, A. N. Tseplyaev // Transactions of the St. Petersburg Research Institute of Forestry. – 2017. – No. 4. – Pp. 48-55.
3. Cullen, W. J. Pot in pot: from concept to reality / W. J. Cullen // Comb. Proc. Intern. Plant Propagators'Soc. – 2000. – S. 1. – Vol. 49. – P. 437-441.
4. Feasibility of Using Biocontainers in a Pot-in-pot System for Nursery Pro-duction of River Birch / T. Li, G. Bi, G. Niu ets. // Hort Technology. – 2015. – Vol. 25, № 1. – P. 57-62. – DOI 10.21273/HORTTECH.25.1.57.
5. Ingram, D. L. Review: Characterization and impact of supraoptimal root-zone temperatures in container-grown plants / D. L. Ingram, J. M. Ruter, C. A. Martin // HortScience. – 2015. – № 50. – P. 530-539.