

Научная статья

УДК 631.53

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.11

Биометрические показатели саженцев хвойных пород с открытой и закрытой корневой системой

Раиса Алексеевна Третьякова¹

Оксана Валерьевна Паркина²

кандидат сельскохозяйственных наук

Ольга Евгеньевна Якубенко³

Алексей Александрович Якубенко⁴

Аннотация. Биологические особенности ели сибирской и сосны кедровой сибирской определяют возможность их эффективного использования в условиях Западной Сибири. На территории УПХ «Сад Мичуринцев» Новосибирска изучена вертикально-фракционная структура фитомассы посадочного материала этих пород и развитие открытой и закрытой корневой системы. Проанализированы биометрические показатели саженцев с открытой и закрытой корневой системой. Установлено, что способ выращивания оказывает влияние на формирование подземной и надземной части посадочного материала. Так, у саженцев исследуемых пород с открытой корневой системой наблюдаются более высокие показатели прироста в высоту, чем у саженцев с закрытой корневой системой.

Сделан вывод о том, что в прирост осевого побега у посадочного материала хвойных пород наибольший вклад вносит вид корневой системы – 64 %.

Ключевые слова: фитомасса, сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica*), ель сибирская (*Picea obovata*), открытая корневая система, закрытая корневая система.

Для цитирования: Третьякова Р.А., Паркина О.В., Якубенко О.Е., Якубенко А.А. Биометрические показатели саженцев хвойных пород с открытой и закрытой корневой системой. – Текст: электронный // Лесохозяйственная информация. 2023. № 2. С. 136–145. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.11

¹ Новосибирский государственный аграрный университет, аспирант кафедры лесного хозяйства (г. Новосибирск, Российская Федерация), rtreyakova@yandex.ru

² Новосибирский государственный аграрный университет, заведующая кафедрой лесного хозяйства (г. Новосибирск, Российская Федерация), Parkinaoksana@yandex.ru

³ Новосибирский государственный аграрный университет, старший преподаватель кафедры лесного хозяйства (г. Новосибирск, Российская Федерация), o.e.yakubenko@yandex.ru

⁴ Новосибирский государственный аграрный университет, магистрант кафедры лесного хозяйства (г. Новосибирск, Российская Федерация), yakubenkoalex@yandex.ru

Original article

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.11

Biometric Indicators of Seedlings of Coniferous Species with an Open and Closed Root System

Raisa A. Tret'yakova¹

Oksana V. Parkina²

Candidate of Agricultural Sciences

Olga E. Yakubenko³

Alexey A. Yakubenko⁴

Abstract. The biological features of Siberian spruce and Siberian stone pine determine the possibility of their effective use in the conditions of Western Siberia. The vertical-fractional structure of the phytomass of the planting material of these species and the development of an open and closed root system were studied on the territory of the UPH "Garden Michurintsev" of Novosibirsk. The biometric indicators of seedlings with open and closed root systems were analyzed. It has been established that the cultivation method has an impact on the formation of the underground and above-ground parts of the planting material. Thus, in seedlings of the studied species with an open root system, higher rates of growth in height are observed than in seedlings with a closed root system. It was concluded that the type of root system makes the greatest contribution to the growth of the axial shoot in the planting material of coniferous species – 64%.

Key words: phytomass, Siberian pine (*Pinus sibirica*), Siberian spruce (*Picea obovata*), open-type root system, closed-type root system.

For citation: Tret'yakova R., Parkina O., Yakubenko O., Yakubenko A. Biometric Indicators of Seedlings of Coniferous Species with an Open and Closed Root System. – Text: electronic // Forestry information. 2023. № 2. P. 136–145. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.11.

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Agrarian University», Postgraduate student of the Department of Forestry (Novosibirsk, Russian Federation), rtret'yakova@yandex.ru

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Agrarian University», Head of Forestry Department (Novosibirsk, Russian Federation), Parkinaoksana@yandex.ru

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Agrarian University», Senior Lecturer of the Department of Forestry (Novosibirsk, Russian Federation), o.e.yakubenko@yandex.ru

⁴ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Agrarian University», Graduate of the Department of Forestry (Novosibirsk, Russian Federation), yakubenkoalex@yandex.ru

Одна из актуальных проблем лесного хозяйства – обеспечение своевременного и качественного воспроизводства лесов, повышение эффективности лесовосстановления [1]. При этом к важным составляющим в решении этой проблемы относится получение стандартного посадочного материала [2], использование которого при искусственном лесовосстановлении позволяет избежать нежелательной смены древесных пород. По данным ФАО [3], на искусственное лесовосстановление приходится 7 % общей площади лесов мира.

Искусственное восстановление лесов является основным звеном в решении ряда важных проблем современного лесоводства – повышение продуктивности и улучшение качественного состава лесов, разработка промышленных методов лесовыращивания, создание плантационных культур [4]. Его ключевые задачи – повышение приживаемости, сохранности и ускорение роста лесных культур, а также снижение материальных затрат на их производство и уход [5] – связаны с качеством посадочного материала.

Изучение закономерностей динамики развития и изменчивости биометрических показателей посадочного материала с открытой (ОКС) и закрытой (ЗКС) корневой системой направлено на совершенствование лесовосстановительных работ.

Технология выращивания посадочного материала должна включать систему научно

обоснованных агротехнических приемов с учетом особенностей биологии посадочного материала, что гарантирует активный рост и развитие культур [6]. В связи с этим необходимо изучить степень взаимосвязи между фитомассой надземной части и корневой системой [7], разработать способы и технологии выращивания посадочного материала с открытой и закрытой корневой системой с учетом почвенных и климатических условий.

Цель исследования – изучить биометрические показатели посадочного материала хвойных пород, выращенного разными способами (с ОКС и ЗКС) в УПХ «Сад Мичуринцев» Новосибирска.

Материалы и методы исследований

Исследования по изучению вертикально-фракционной структуры фитомассы саженцев хвойных пород и развития открытой и закрытой корневой системы проводили на территории учебно-производственного хозяйства «Сад Мичуринцев» (УПХ «Сад Мичуринцев») Новосибирского государственного аграрного университета (рис. 1).

Климат Новосибирской обл. характеризуется как континентальный. Сумма осадков за год составляет около 400–500 мм, преобладающее направление ветра – юго-западное, продолжительность вегетационного периода



Рис. 1. Местоположение объектов исследования и размещение питомников:
1 – посадочный материал с открытой корневой системой; 2 – посадочный материал с закрытой корневой системой

в среднем – 155 сут, снежный покров сохраняется около 170 сут, его высота – от 35 до 60 см, безморозный период – от 90 до 140 сут.

Почва опытного участка – серая лесная тяжело-суглинистая на бескарбонатном тяжелом суглинке. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 4,5 %, NO_3 – 6–10 мг/кг, K_2O – 6,2–6,4 мг/100 г, P_2O_5 – 9,8–12,8 мг/100 г, рН – 6,3. Объекты исследования – 9-летние саженцы ели сибирской (*Picea obovata*) и сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) с открытой и закрытой корневой системой.

Изучение биометрических показателей проводили в 2022 г. Саженцы с ЗКС были помещены в контейнеры объемом 7 л и выставлены в траншеи с углублением для создания оптимальных условий. Саженцы с ОКС размещены в школьном питомнике с посадкой по схемам 2×2 м и 2×1 м. Объем выборки для проведения статистической обработки составил по 30 шт. саженцев с открытой и закрытой корневой системой.

Для оценки роста и развития надземной и подземной части посадочного материала хвойных пород (рис. 2) проводили замеры высоты растения, диаметра кроны, диаметра стволика у корневой шейки, определяли прирост осевого и боковых побегов, главного корня и боковых

корней, корневых волосков [8] с помощью штангенциркуля [9], линейки [10] и металлической рулетки [11].

Изменчивость каждого признака оценивали по значению коэффициента вариации (CV, %) по шкале Мамаева: очень низкий – $\text{CV} < 7\%$; низкий – $\text{CV} 8\text{--}12\%$; средний – $\text{CV} 13\text{--}20\%$; повышенный – $\text{CV} 21\text{--}30\%$; высокий – $\text{CV} 31\text{--}40\%$; очень высокий – $\text{CV} > 40\%$.

Для изучения развития корневой системы использовали метод выемки из почвенного горизонта, предложенный Н.А. Качинским [12]. Растение извлекали из почвы целиком, затем сразу же проводили распределение и выборку корневой системы, не допуская высыхания корней, путем просеивания почвы через сито и отмывки образцов [13]. Полученные образцы доводили до воздушно-сухого состояния, взвешивали части корней для определения их длины и объема [12, 14, 15]. Сначала подсчитывали число волосков, располагающихся на корнях, а затем определяли общую массу корней и мелких корней.

Для получения достоверных результатов исследования собранные материалы обрабатывали с применением статистических пакетов программы MS Office, Snedecor и Statistica.

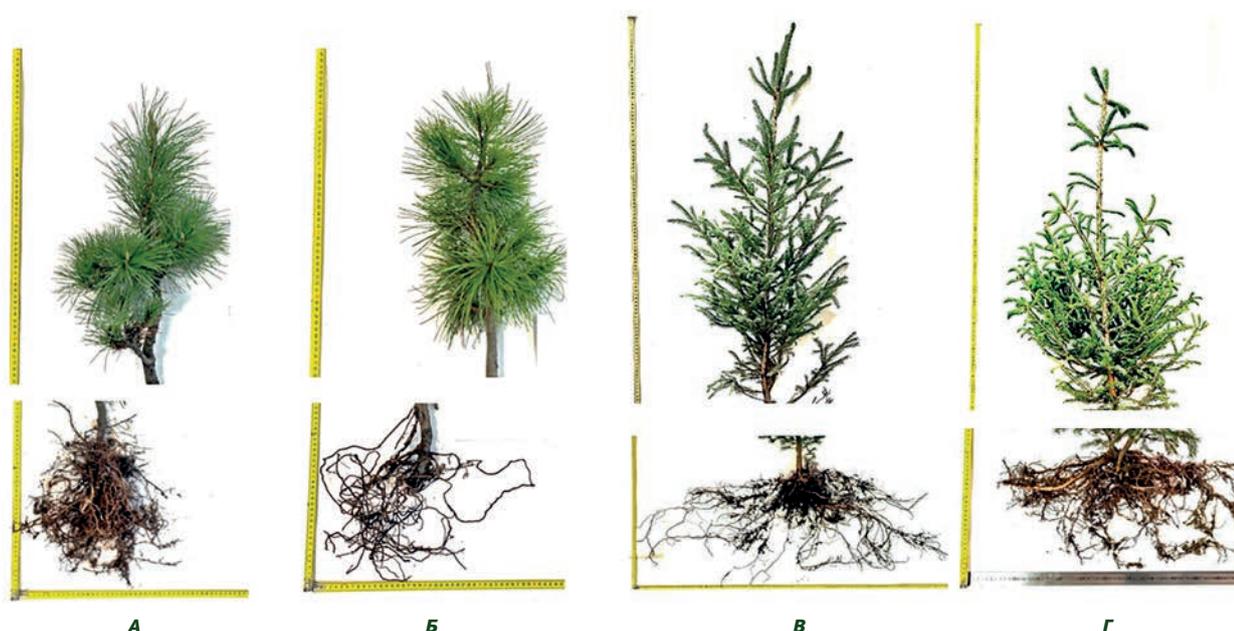


Рис. 2. Корневая система сосны кедровой сибирской: (А – открытая; Б – закрытая) и ели сибирской (В – открытая; Г – закрытая)

Результаты и обсуждение

Саженьцы сосны кедровой сибирской с открытой корневой системой отличаются интенсивным характером развития корней первого, второго и последующего порядков (табл. 1), отмечается высокая изменчивость длины корней третьего порядка.

Закрытая корневая система саженцев сосны кедровой сибирской характеризуется значительной вариацией длины боковых корней.

Общая масса корней посадочного материала с ОКС варьировала от 36,4 до 80,4 г; в среднем – 52,7 г. Масса мелких боковых корней второго и третьего порядка составляла 54 %. У саженцев

с ЗКС общая масса корней изменялась от 9 до 27,3 г; в среднем – 13,2 г.

По биометрическим показателям саженцы сосны кедровой сибирской с открытой корневой системой превосходят саженцы с закрытой корневой системой (табл. 2).

Отношение массы мелких корней к надземной фитомассе позволяет определить лучшую приживаемость посадочного материала. Установлено, что у посадочного материала с закрытой корневой системой формируется небольшое число мелких корней и отношение их массы к массе надземной части растения составляет 1:0,17. У посадочного материала с открытой корневой системой соотношение надземной

Таблица 1. Длина корней саженцев сосны кедровой сибирской

Статистический показатель	Длина боковых корней, см		
	Первого порядка	Второго порядка	Третьего порядка
ОКС, n = 30			
X	20,8	5,0	1,0
max	24,5	8,4	2,8
min	15,0	1,6	0,3
σ	3,7	1,9	0,7
CV, %	18	38	74
ЗКС, n = 30			
X	34,8	1,7	0,4
max	56	3,2	0,6
min	20,9	0,1	0,2
σ	3,7	1,1	0,2
CV, %	31	64	37

Примечание. X – среднее значение; max – максимальное значение; min – минимальное значение; σ – среднее квадратическое отклонение; CV – коэффициент вариации.

Таблица 2. Биометрические показатели надземной части 9-летних саженцев сосны кедровой сибирской

Средняя высота растения, см	Текущий годичный прирост осевого побега, см	Число, шт./см		Длина хвоинки, см	Масса хвоинки, г	Фитомасса, г
		пучков	хвоинок			
ОКС, n = 30						
48,0	15,6	6	29	6,8	1,1	53,2
ЗКС, n = 30						
47,0	8,9	4	19	6,0	0,9	33,4

фитомассы растения и массы мелких корней – 1:0,59 (рис. 3).

У саженцев ели сибирской открытая корневая система в основном располагается в верхнем слое почвы. Длина главного корня в среднем составляет 53,4 см (коэффициент вариации – 21 %), диаметр главного корня – 1,7 см (коэффициент вариации – 33 %).

У саженцев с ЗКС корни переплетаются и образуют густую сеть. В среднем длина главного корня составляет 27,0 см (коэффициент вариации – 5 %), диаметр главного корня – 1,0 см (коэффициент вариации – 7 %). Формируется мочковатый тип корневой системы. Корни развиваются равномерно и мощно, что обеспечивает лучшую по сравнению с открытой корневой системой приживаемость и активный прирост осевого и боковых побегов. В среднем общая масса корней с ЗКС составляет 101,2 г, с ОКС – 35,5 г.

Биометрические показатели подземной части саженцев ели сибирской представлены в табл. 3.

Установлено, что у саженцев ели с ОКС число корневых волосков на 1 см составляет в среднем 18 шт., длина корневых волосков – 0,4 см,

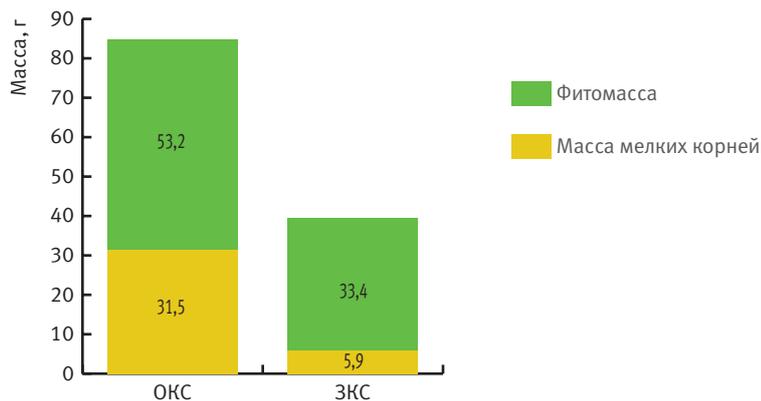


Рис. 3. Соотношение надземной фитомассы и массы мелких корней сосны кедровой сибирской

коэффициент вариации – 68 %. У саженцев с ЗКС образуется от 2 до 12 корневых волосков на 1 см (в среднем 5 шт.), их длина – 0,7 см.

Биометрические показатели надземной части саженцев ели сибирской представлены в табл. 4.

Посадочный материал при разных способах выращивания характеризуется изменчивостью формирования как корневой системы, так и фитомассы. При выращивании саженцев с ОКС отмечается интенсивный прирост осевого побега, с ЗКС – увеличение числа хвоинок на 1 см длины

Таблица 3. Биометрические показатели подземной части саженцев ели сибирской

Статистический показатель	Длина боковых корней, см			Число корневых волосков, шт.
	Первого порядка	Второго порядка	Третьего порядка	
ОКС, n = 30				
X	20,0	5,6	2,2	90
max	31,5	7,4	4,2	154
min	7,3	3,6	1,1	40
σ	7,3	1,2	1,0	38
CV, %	36	22	43	42
ЗКС, n = 30				
X	39,0	16,4	6,2	27
max	54,0	25,0	9,5	62
min	18,0	7,5	3,0	11
σ	14,7	6,4	2,5	21
CV, %	38	39	41	76

Примечание. X – среднее значение; max – максимальное значение; min – минимальное значение; σ – среднее квадратическое отклонение; CV – коэффициент вариации.

Таблица 4. Биометрические показатели надземной части ели сибирской

Средняя высота растения	Текущий годичный прирост осевого побега, см	Число хвоинок, шт./см	Длина хвоинок, см	Масса хвоинки, г	Фитомасса, г
ОКС, n = 30					
117	54,0	19	1,0	0,2	326,1
ЗКС, n = 30					
116	32,6	23	1,1	0,13	341,9

ветви. Масса мелких корней саженцев ели сибирской с ЗКС составляет 6,2 % надземной фитомассы; с ОКС – 1,6 % (рис. 4).

Биологические объекты подвергаются воздействию контролируемых и неконтролируемых

факторов внешней среды. При изучении роста и развития посадочного материала с ОКС и ЗКС отмечается изменчивость биометрических показателей надземной и подземной части. Оценка вариации показателей позволяет определить оптимальный способ выращивания посадочного материала в разных лесорастительных условиях.

Отбор посадочного материала для лесовосстановления и озеленения осуществляется по нескольким параметрам, одним из которых является прирост осевого побега. Ежегодная оценка данного показателя позволила выявить наиболее перспективные и гармонично развивающиеся формы с пропорционально развитыми параметрами кроны. Отмечено, что в прирост осевого побега у посадочного материала хвойных пород наибольший вклад вносит способ выращивания (вид корневой системы – ОКС и ЗКС) – 64 %.

Установлено, что высота растения зависит как от вида корневой системы (33 %), так и климатических условий года (34 %). Относительный вклад отдельных факторов представлен на рис. 5.

Изучение основных биометрических показателей посадочного материала хвойных пород и их изменчивости определяет возможность использования отдельных приемов выращивания для разработки практических рекомендаций. Существенный вклад влияния вида корневой системы на основные признаки, определяющие выход стандартного качественного посадочного материала, подтверждает перспективность использования посадочного материала для озеленения городских территорий и проведения мероприятий по лесовосстановлению.

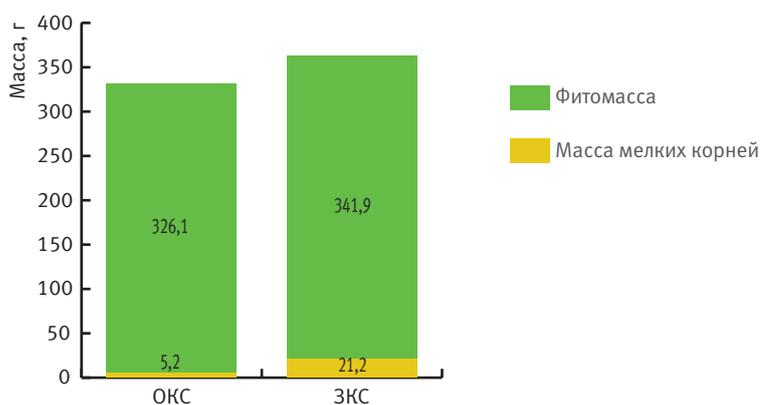


Рис. 4. Соотношение надземной фитомассы и массы мелких корней ели сибирской

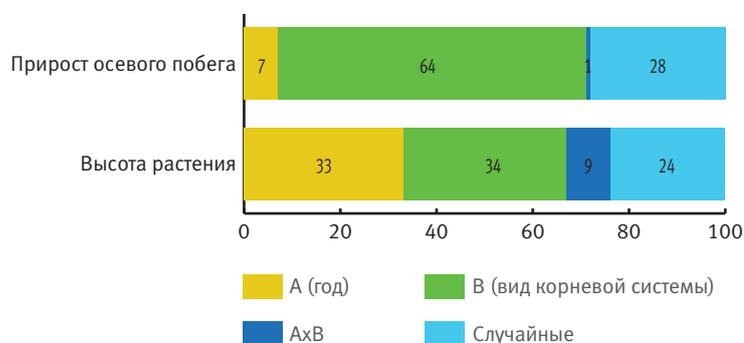


Рис. 5. Зависимость биометрических показателей хвойных пород от вида корневой системы и климатических условий года, %
А – климатические условия года; В – вид корневой системы; А×В – совместное влияние климатических условий года и вида корневой системы

Выводы

Биологические особенности ели сибирской и сосны кедровой сибирской обеспечивают эффективность их использования в условиях Западной Сибири.

В вегетационный период у посадочного материала исследуемых пород с открытой корневой системой наблюдается более высокий прирост осевого побега, чем у саженцев с закрытой корневой системой. В то же время у саженцев ели сибирской с ЗКС отмечено увеличение числа хвоинок на 1 см длины ветви по сравнению с саженцами с ОКС.

Установлена доля влияния способа выращивания (с ОКС и ЗКС) и климатических условий года на варьирование биометрических показателей посадочного материала хвойных пород.

Наиболее варьируемым признаком является прирост осевого побега, доля влияния типа корневой системы составляет 64 %.

Саженцы сосны кедровой сибирской с открытой корневой системой имеют интенсивный характер развития корней первого, второго и последующего порядков. Посадочный материал сосны кедровой сибирской отличается наличием незначительного количества всасывающих волосков, что отражается на формировании фитомассы растения.

Открытая корневая система саженцев ели сибирской в основном располагается горизонтально. У посадочного материала с ЗКС корни развиваются равномерно и мощно, что обеспечивает лучшую приживаемость и активный прирост осевого и боковых побегов.

Список источников

1. Паркина, О.В. Лесовосстановление в Сибири: перспективы и проблемы / О.В. Паркина, О.Е. Якубенко, Р.А. Третьякова // Теория и практика современной аграрной науки : сб. V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (Новосибирск, 28 февраля 2022). – Новосибирск : Золотой колос, 2022. – С. 404–408.
2. Мельник, П.Г. Продуктивность и качество древесины климатипов ели в условиях Подмосковья / П.Г. Мельник, А.С. Тишков, П.А. Аксенов // Лесной вестник. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 66–73.
3. Глобальная оценка лесных ресурсов 2020. Основной отчет. – Текст : электронный. – Рим : ФАО, 2021. – Режим доступа: <https://doi.org/10.4060/ca9825ru>.
4. Биоэкологические основы выращивания сеянцев сосны и ели в питомниках / Г.И. Редько, Д.В. Огиевский, Е.Н. Наквасина, Е.М. Романов. – Москва : Лесная промышленность, 1983. – 64 с.
5. Жигунов, А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой для лесовосстановления : автореф. ... д-ра с.-х. наук / А.В. Жигунов. – Санкт-Петербург, 1998. – 46 с.
6. Наставление по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР / Л.И. Степанов, В.П. Яркин, Ю.А. Сандомирский [и др.]. – Москва : Лесная промышленность, 1979. – 176 с.
7. Мордась, А.А. Выращивание посадочного материала в лесных питомниках / А.А. Мордась, М.С. Синькевич. – Петрозаводск : Карелия, 1974. – 96 с.
8. Карбасникова, Е.Б. Лесоводственная оценка роста лесных культур ели, созданных различным видом посадочного материала / Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников, И.А. Хайдукова // Евразийский союз ученых. – 2021. – № 4 (85). – С. 12–18.
9. ГОСТ 166–89. Штангенциркули. Технические условия. Государственный стандарт. – Москва : изд-во стандартов, 2003.
10. ГОСТ 427–75. Линейки измерительные металлические. Технические условия. Государственный стандарт. – Москва : изд-во стандартов, 2007.
11. ГОСТ 7502–98. Государственный стандарт. Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – Москва : изд-во стандартов, 2006.
12. Рожков, В.А. Методы изучения корневых систем растений в поле и лаборатории : учебно-методическое пособие : 2-е изд. / В.А. Рожков, И.В. Кузнецова, Х.Р. Рахматуллоев. – Москва : МГУЛ, 2008. – 51 с.
13. Рахтеенко, И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород / И.Н. Рахтеенко. – Москва-Ленинград : Гослесбумиздат, 1952. – 108 с.
14. Молчанов, А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанов, В.В. Смирнов. – Москва : Наука, 1967. – 95 с.
15. Колесников, В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений : 2-е изд., испр. и доп. / В.А. Колесников. – Москва : Лесная промышленность, 1972. – 152 с.

References

1. Parkina, O.V. Lesovosstanovlenie v Sibiri: perspektivy i problemy / O.V. Parkina, O.E. Yakubenko, R.A. Tret'yakova // Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki : sb. V nacional'noj (vserossijskoj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (Novosibirsk, 28 fevralya 2022). – Novosibirsk : Zolotoj kolos, 2022. – S. 404–408.
2. Mel'nik, P.G. Produktivnost' i kachestvo drevesiny klimatipov eli v usloviyah Podmoskov'ya / P.G. Mel'nik, A.S. Tishkov, P.A. Aksenov // Lesnoj vestnik. – 2020. – T. 24. – № 3. – S. 66–73.

3. Global'naya ocenka lesnyh resursov 2020. Osnovnoj otchet. – Tekst : elektronnyj. – Rim : FAO, 2021. – Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.4060/ca9825ru>.
4. Bioekologicheskie osnovy vyrashchivaniya seyancev sosny i eli v pitomnikah / G.I. Red'ko, D.V. Ogievskij, E.N. Nakvasina, E.M. Romanov. – Moskva : Lesnaya promyshlennost', 1983. – 64 s.
5. Zhigunov, A.V. Teoriya i praktika vyrashchivaniya posadochnogo materiala s zakrytoj kornevoj sistemoj dlya lesovosstanovleniya : avtoref. ... d-ra s.-h. nauk / A.V. Zhigunov. – Sankt-Peterburg, 1998. – 46 s.
6. Nastavlenie po vyrashchivaniyu posadochnogo materiala drevesnyh i kustarnikovyh porod v lesnyh pitomnikah RSFSR / L.I. Stepanov, V.P. Yarkin, Yu.A. Sandomirskij [i dr.]. – Moskva : Lesnaya promyshlennost', 1979. – 176 s.
7. Mordas', A.A. Vyrashchivanie posadochnogo materiala v lesnyh pitomnikah / A.A. Mordas', M.S. Sin'kevich. – Petrozavodsk : Kareliya, 1974. – 96 s.
8. Karbasnikova, E.B. Lesovodstvennaya ocenka rosta lesnyh kul'tur eli, sozdannyh razlichnym vidom posadochnogo materiala / E.B. Karbasnikova, A.A. Karbasnikov, I.A. Hajdukova // Evrazijskij soyuz uchenyh. – 2021. – № 4 (85). – S. 12–18.
9. GOST 166–89. Shtangencirkuli. Tekhnicheskie usloviya. Gosudarstvennyj standart. – Moskva : izd-vo standartov, 2003.
10. GOST 427–75. Linejki izmeritel'nye metallicheskie. Tekhnicheskie usloviya. Gosudarstvennyj standart. – Moskva : izd-vo standartov, 2007.
11. GOST 7502–98. Gosudarstvennyj standart. Ruletki izmeritel'nye metallicheskie. Tekhnicheskie usloviya. – Moskva : izd-vo standartov, 2006.
12. Rozhkov, V.A. Metody izucheniya kornevyh sistem rastenij v pole i laboratorii : uchebno-metodicheskoe posobie : 2-e izd. / V.A. Rozhkov, I.V. Kuznecova, H.R. Rahmatulloev. – Moskva : MGUL, 2008. – 51 s.
13. Rahteenko, I.N. Kornevye sistemy drevesnyh i kustarnikovyh porod / I.N. Rahteenko. – Moskva-Leningrad : Goslesbumizdat, 1952. – 108 s.
14. Molchanov, A.A. Metodika izucheniya prirosta drevesnyh rastenij / A.A. Molchanov, V.V. Smirnov. – Moskva : Nauka, 1967. – 95 s.
15. Kolesnikov, V.A. Metody izucheniya kornevoj sistemy drevesnyh rastenij : 2-e izd., ispr. i dop. / V.A. Kolesnikov. – Moskva : Lesnaya promyshlennost', 1972. – 152 s.