

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ КЕДРОВЫХ СОСЕН (СИБИРСКОЙ И КОРЕЙСКОЙ)

Г. А. Демиденко

Красноярский государственный аграрный университет
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, проспект Мира, 90
E-mail: demidenkoekos@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительной морфолого-метрической характеристики кедровых сосен (сибирской и корейской). Объекты исследований: сосна кедровая сибирская произрастает на территории Больше-Муртинского района Красноярского края; сосна кедровая корейская – на северо-востоке Китая в регионе китайской провинции Цзилини. В зависимости от условий произрастания сосен наблюдаются вариации морфометрических показателей кедровых орехов. Кедровые орехи со скорлупой у сосны кедровой сибирской имеют максимальные размеры по длине 12 мм, ширине – 8,7 мм; толщине – 6,4 мм; толщина скорлупы достигает максимальных размеров 0,7 мм. Семена сосны кедровой корейской могут достигать в длину 15,0 мм; в ширину – 9,4 мм; толщину – до 6,5 мм. Толщина их скорлупы составляет от 0,4 до 1,0 мм. Ядра кедровых орехов обогащены основными макро- и микронутриентами, а также минеральными веществами.

Сосны кедровая сибирская и кедровая корейская используются как декоративные культуры в дендропарках и природных парках, а также находят применение при создании ландшафтных фитокомпозиций.

Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, сосна кедровая корейская, морфометрические показатели, шишки, орехи, ландшафтный дизайн.

Conifers of the boreal area. 2025, Vol. XLIII, No. 6, P. 15–20

COMPARATIVE CHARACTERISTICS AND USE OF CEDAR PINE (SIBERIAN AND KOREAN) IN LANDSCAPE DESIGN

G. A. Demidenko

Krasnoyarsk State Agrarian University
90, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation,
E-mail: demidenkoekos@mail.ru

Abstract. The article presents the results of comparative morphological and metric characteristics of cedar pines (Siberian and Korean), and their significance for humans. Areas of study are: *Pinus sibirica* grows in the Bolshe-Murtinsky district of the Krasnoyarsk Territory; *Pinus koraiensis* is located in the northeast of China in the region of the Chinese province of Jilin. The morphometric parameters of seeds vary depending on the pine trees growing conditions. The seeds with the shell have maximum dimensions of 12 mm in length, 8.7 mm in width, and 6.4 mm in thickness; the shell thickness reaches a maximum of 0.7 mm. Korean pine seeds can reach 15.0 mm in length, 9.4 mm in width, and up to 6.5 mm in thickness. Their shell thickness ranges from 0.4 to 1.0 mm. The kernels of seeds are enriched with the main macro- and micronutrients, as well as minerals.

Siberian and Korean pines are used as ornamental plants in dendroparks and nature reserves, as well as in the creation of landscape phytocompositions.

Keywords: Siberian cedar pine, Korean cedar pine, morphometric indicators, cones, seeds, landscape design.

ВВЕДЕНИЕ

На территории Сибири и Дальнего Востока произрастают три вида кедровых сосен: сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour); сосна кедровая корейская (*Pinus koraiensis* Siebold & Zucc.) и кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Reg.). Ареалы произрастания основных видов кедровых сосен представлены в табл. 1.

Кедровые сосны являются полиморфными видами, способные произрастать в разнообразных местообитаниях, в том числе в рекреационных лесах пригородной зоны города Красноярска [1–2; 7; 10; 13]. В Рос-

сии сосной кедровой сибирской занято около 40 млн га площади [11]. Сосна кедровая корейская занимает на территории в России около 5 млн га [10; 15]. Эти виды выращивают также в искусственных насаждениях урбанизированной среды городов и поселков [4; 8; 14–15; 19].

Кедровые орехи – ценный пищевой продукт для населения планеты. Переработка остатков ядер кедровых орехов с получением и применением разных функциональных веществ – перспективное направление в России и Китае [16–18].

Таблица 1
Ареалы произрастания кедровых сосен

№	Наименование вида	Ареал произрастания
Россия		
1	Сосна кедровая сибирская (<i>Pinus sibirica</i>)	Тюменский, Томский, Свердловский, Красноярский, Иркутский, Республика Тыва, Алтайский, Бурятский, Читинский, Республика Коми, Северо-Уральский
2	Сосна кедровая корейская (<i>Pinus koraiensis</i>)	Дальний Восток: Приморский, Хабаровский, Амурский
3	Кедровый стланик (<i>Pinus pumila</i>)	Восточная Сибирь: Восточно-Сибирский (Ленский); Дальний восток: Камчатский, Сахалинский, Курильские острова
Китай, Корея, Япония, Монголия		
4	Сосна кедровая корейская (<i>Pinus koraiensis</i>)	Корейский, Китайский, Японский
5	Кедровый стланик (<i>Pinus pumila</i>)	Северо-Монгольский, Северо-Восточный Китайский, Корейский, Японский
6	Сосна китайская (<i>Pinus tabulaeformis</i>)	Китайский
7	Сосна Мейсона (<i>Pinus massoniana</i>)	Китайский
8	Сосна кедровая Арманда (<i>Pinus armandii</i>)	Китайский, Корейский

Кедровым орехом на материке Евразия обобщенно называют семена нескольких видов древесных из рода Сосна (*Pinus*) семейства сосновые (Pinaceae), которые являются съедобными. В Сибири кедровый орех, в основном, представлен семенами сосны кедровой сибирской, на Дальнем Востоке и странах Восточной Азии – сосны кедровой корейской [20].

Целью исследования является изучение и сравнительный морфолого-метрический анализ сосны кедровой сибирской (кедр сибирский) и сосны кедровой корейской (кедр корейский), а также рассмотрение вопросов их использования в ландшафтном дизайне.

Сосна кедровая сибирская или кедр сибирский – хвойное вечнозеленое дерево с густой, часто многовершинной кроной. Ствол ровный (прямой) бурый, с трещиноватой чешуйчатой корой у старых деревьев. В Сибири это дерево характерно для темнохвойной тайги (кедрачи). Предпочитает суглинистые и супесчаные почвы. Требовательно к влажности воздуха и почвы; не произрастает на «холодных» почвах с близким залеганием многолетней мерзлоты. Относится к медленно растущим породам. Морозостойкое, теневыносливое дерево. Продолжительность жизни более 500 лет.

Урожайность кедра сибирского связана с условиями произрастания. Один год из пяти бывает неурожайным в центре ареала. На севере границы ареала средние и хорошие урожаи обычно бывают 4–3 раза за 10 лет. Средняя урожайность сибирских кедровников находится в пределах 100–170 кг/га.

Сосна кедровая корейская (кедр корейский) – хвойное вечнозеленое дерево. Крона развитая густая; у молодых деревьев – конусовидная (или округлояйцевидная; в старости – продолговато-цилиндрическая.

В условиях пригородной зоны Красноярска (дендрарий СибГУ им. М. Ф. Решетнева) искусственные насаждения интродуцированного вида (сосны кедровой корейской) характеризуются более замедленным ростом, чем сосна кедровая сибирская [13–14].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сосна кедровая сибирская произрастает в естественных условиях на территории Больше-Муртинского района Красноярского края; сосна кедровая корейская – на северо-востоке Китая в регионе китайской провинции Цзилинь.

Ботанические исследования проводились в Инновационной лаборатории «Экологический мониторинг лесных и сельскохозяйственных культур» при кафедре Ландшафтной архитектуры и ботаники ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ», а также на базе Центра Цилиньского аграрного научно-технического института (Китай, Цилинь) [12–14].

Изучение фенотипической структуры природных популяций проводилось на временных пробных площадках в насаждениях III класса возраста, средний возраст которых составлял 95–105 лет. Каждое дерево на пробной площади пронумеровано и описано по морфологическим признакам генеративных органов и лесоводственным характеристикам, габитус деревьев – по указаниям и общепринятой в лесной таксации методике [4–5; 9].

Применена интегральная оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густота и цвет кроны; наличие и доля усыхания ветвей в кроне; состояние коры и другие признаки). Использована модифицированная шкала В. А. Алексеева, в соответствии с которой, древостои подразделены на категории в зависимости от индекса состояния: здоровые (100–90 %); здоровые с признаками ослабления (89–80 %); ослабленные (79–70 %); поврежденные (69–50 %); сильноповрежденные (49–20 %); разрушенные (менее 20 %).

Морфолого-метрическая характеристика семян кедровых сосен выполнена на лабораторном материале: по 100 штук кедровых орехов из Красноярского края (Больше-Муртинский район) и Китая (провинция Цзилинь). Выполнены измерения семян со скорлупой (длина, ширина, толщина), толщина скорлупы, ядер кедровых орехов.

Математическая обработка данных проводилась методами вариационной статистики [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В зависимости от условий произрастания наблюдаются вариации морфометрических показателей видов кедровых сосен, их шишек и семян.

Сравнительная морфологическая характеристика сосны кедровой сибирской и кедровой корейской приведены в табл. 2.

Анализ корневой системы показал, что у сосны кедровой сибирской на дренированных и легких по гранулометрическому составу почвах при коротком стержневом корне развиваются мощные «якорные» корни, проникающие до 2–3 м в глубину. Такие корни (с прикорневыми лапами) придают стволу и кроне устойчивость.

Корень сосны кедровой корейской также имеет многочисленные боковые отростки, помогающие стволу удерживать крону под «натиском» сильных ветров и избегать падений.

В Сибири для сосны кедровой сибирской выделяются годы с высокой и средней урожайностью и зависят, в основном, от условий произрастания. В Китае для сосны кедровой корейской также характерно чередование урожайных и неурожайных лет.

Кедровые сосны являются однодомными. Мужские и женские генеративные органы располагаются на одном дереве в разных частях кроны. Морфологи-

ческие различия генеративных органов приведены в табл. 3.

Внешний вид кедрового ореха имеет различия в зависимости, в основном, от климата, условий произрастания, высоты над уровнем моря. Сравнительные размеры кедровых орехов из Красноярского края (Больше-Муртинский район) и Китая (провинция Цзилинь) представлены в табл. 4 и 5.

Анализ табл. 4 показал, что в зависимости от условий произрастания кедровых сосен наблюдаются вариации морфометрических показателей орехов. Семена сосны кедровой сибирской имеют длину от 9,5 до 12,0 мм; ширину – от 6,0 до 8,7 мм; толщину – от 4,0 до 6,4 мм; толщину скорлупы – от 0,3 до 0,7 мм. Орехи сосны кедровой корейской характеризуются длиной от 5,5 до 15,0 мм; шириной – от 6,6 до 9,4 мм; толщиной – от 4,1 до 6,5 мм. Толщина скорлупы – от 0,4 до 1,0 мм.

Ядра семян сосны кедровой сибирской имеют показатели: длину от 5,5 до 9,0 мм; ширину от 4,1 до 6,1 мм; толщину от 3,2 до 5,6 мм. Ядра семян сосны кедровой корейской имеют длину от 10,0 до 12,4 мм; ширину от 5,1 до 7,6 мм; толщину от 3,3 до 5,5 мм.

Ядра кедровых орехов обогащены основными макро- и микронутриентами, а также минеральными веществами (табл. 6).

Таблица 2
Сравнительная морфологическая характеристика кедровых сосен

Высота, м	Диаметр кроны, м	Цвет коры	Корень	Хвоя
Сосна кедровая сибирская				
25(35)–45	2,0–2,5	темно-серая в молодом возрасте; затем становится серовато-бурой	короткий стержневой корень, от которого отходят корни боковые	растет пучками (по 5 хвоинок в пучке), мягкая, темно-зеленая с сизым налетом, в разрезе – трехгранная
Сосна кедровая корейская				
40–50	1,5–2,0	светло-коричневая с красноватым оттенком	слаборазвитый стержень с многочисленными боковыми отростками	по 5 хвоинок в пучке, сизовато-зеленая; трехгранная

Таблица 3
Морфологические характеристики генеративных органов кедровых сосен

Форма шишек	Окраска		Размеры шишек, см	
	микростробилов	шишек	Длина	Ширина
Сосна кедровая сибирская				
Яйцевидная	вишнево-красный	светло-бурые	6–13	5–8
Сосна кедровая корейская				
Удлиненно-яйцевидная	желтый	красновато-фиолетовый	14–18	8–10

Таблица 4
Сравнительные размеры кедровых орехов кедровых сосен

Кедровые орехи со скорлупой						Скорлупа	
Длина, мм	Число, шт.	Ширина, мм	Число, шт.	Толщина, мм	Число, шт.	Толщина, мм	Число, шт.
Россия (Красноярский край)							
9,5	2	6,0	3	4,0	1	0,3	27
10,0	23	6,4	6	4,6	5	0,4	35
10,5	12	7,3	31	4,9	10	0,4	17
11,0	36	7,6	20	5,6	22	0,6	5

Окончание таблицы 4

Кедровые орехи со скорлупой						Скорлупа	
Длина, мм	Число, шт.	Ширина, мм	Число, шт.	Толщина, мм	Число, шт.	Толщина, мм	Число, шт.
11.5	10	8,2	31	6,2	43	0,6	6
12.0	17	8.7	9	6.4	19	0.7	10
Китай (регион Китайской провинции Цзилинь)							
12.5	4	6.6	4	4.1	4	0.4	4
13.0	4	7.5	3	4.5	4	0.6	7
13.5	6	7.6	7	5.6	8	0.7	12
14.0	24	8.1	12	5.7	15	0.8	34
14.5	14	9.2	46	6.2	41	0.9	25
15.0	34	9.5	28	6.5	32	1.0	18

Таблица 5

Сравнительные размеры ядер кедровых орехов

Ядра кедровых орехов					
Длина, мм	Число, шт.	Ширина, мм	Число, шт.	Толщина, мм	Число, шт.
Россия (Красноярский край)					
5,5	3,0	4,1	4,0	3,2	8,0
7,0	4,0	3,5	4,0	3,6	6,0
7,5	4,0	5,3	15,0	4,1	14,0
8,0	27,0	5,6	21,0	4,4	20,0
8,5	21,0	7,1	23,0	5,1	21,0
9,0	41,0	6,6	33,0	5,6	31,0
Китай (регион Китайской провинции Цзилинь)					
10,0	6,0	5,1	5,0	3,3	2,0
10,5	6,0	5,5	11,0	3,7	4,0
11,0	23,0	6,1	25,0	4,2	4,0
11,5	12,0	6,6	26,0	4,5	20,0
12,0	32,0	7,1	20,0	5,3	21,0
12,4	21,0	7,6	5,0	5,5	8,0

Таблица 6

Содержание макро- и микронутриентов; минеральных веществ в ядрах кедровых орехов

Показатели	Кедровая сосна	
	сибирская	корейская
	Макро- и микронутриенты (массовая доля, % на общий вес ядра)	
Жир	60,48±0,5	62,98±0,5
Белок	16,00±0,2	15,60±0,2
Сахароза	5,20±0,3	5,28±0,3
Редуцирующий сахар	0,70±0,5	0,68±0,5
Зола	2,36±0,1	2,25±0,1
Минеральные вещества (массовая доля, мг/100 г)		
Цинк	11,80	11,70
Кальций	10,70	6,40
Медь	1,30	1,30
Калий	648,00	500,00
Натрий	11,20	11,25
Железо	11,14	10,45

Анализ табл. 6 показал, что ядра кедровых орехов обогащены биологически активными веществами. Среди макроэлементов в ядрах кедровых орехов отмечено высокое содержание жира (более 60 %). Содержание белка составляет 15,6–16,0 %. Содержание золы – 2,25–2,36 %. Содержание минеральных веществ показывает высокие значения калия, натрия, железа, цинка, кальция.

Кедровые сосны используются в дендропарках и природных парках, а также при создании ландшафтных фитокомпозиций. Сосна кедровая сибирская [3;

19] в Красноярске находится в хорошем состоянии и характеризуется удовлетворительным ростом при выращивании в скверах и парках, в отдалении от крупных магистралей.

Основные варианты использования кедровых сосен в озеленении:

– Акцентное дерево – одинокий величавый «кедр» в центре ландшафтного дизайна территории. Красота мощной кроны подчеркивается в любое время суток, которую возможно осветить декоративной подсветкой.

– Альпийская горка. Применение карликовых форм становится фоном для каменистой горки в композиции с декоративными кустарниками, почвопокровниками, многолетними и однолетними цветочными растениями.

– Аллейные посадки.

– Отдельные виды кедровых сосен в фитокомпозициях в сочетании с другими хвойными растениями (туи, можжевельники), рододендронами, азалиями и другими теневыносливыми многолетниками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате сравнительной морфолого-метрической характеристики кедровых сосен (сибирской и корейской) установлено наличие межвидовой изменчивости признаков по окраске коры, генеративных органов, размеру шишек и семян. Семена сосны кедровой корейской, произрастающей на территории Китая, имели превышение по длине и ширине, а также более толстую скорлупу в сравнении с семенами сосны кедровой сибирской из Больше-Муртинского района Красноярского края. Семена сосны кедровой корейской отличались большим содержанием жира (62,98 против 60,48 %), но несколько меньшим содержанием белка (15,6 в сравнении с 16,0 %).

Кедровые сосны используются при создании ландшафтных композиций при озеленении урбанизированной среды, преимущественно в виде солитеров, аллейных посадок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Авдеева Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде. Красноярск : СибТГУ, 2007. 361 с.
2. Авдеева Е. В. Зеленые насаждения городов Сибири. Красноярск : СибТГУ, 2000. 150 с.
3. Братилова Н. П., Доржу А., Коновалова Д. А. Использование сосны кедровой сибирской в озеленении Красноярска // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства : сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 127–129.
4. Эндогенная изменчивость показателей роста и надземной фитомассы сосны кедровой корейской в искусственных насаждениях пригородной зоны Красноярска / Н. П. Братилова, В. Н. Калагин, А. В. Мантулина, Р. В. Калашников, Н. В. Моксина, Н. О. Мотырев. // Хвойные бореальной зоны. 2023. Т. XLI, № 6. С. 459–465.
5. Вайс А. А., Братилова Н. П., Барлекова П. Д. Горизонтальная форма крон и деревьев в кедровых плантациях пригородной зоны города Красноярска // Хвойные бореальной зоны. 2022. Т. XL, № 5. С. 353–360.
6. Вересин М. М. Лесное семеноводство. М. : Гослесбумиздат, 1963. 158 с.
7. Демиденко Г. А., Ковылина О. П. Изменчивость сосны обыкновенной в южной части бореальной зоны Приенисейской Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2025. Т. XLIII, № 1. С. 73–77.
8. Илюшина К. А., Кожевникова А. А., Щерба Ю. Е. Изменчивость показателей 12-летней сосны кедровой

корейской в пригородной зоне Красноярска // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса : матер. XIV Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург : ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2023. С. 62–66.

9. Методика изучения внутривидовой изменчивости древесных пород / А. И. Ирошников, С. А. Мамаев, Л. Ф. Правдин, М. А. Щербакова. М., 1973. 31 с.

10. Коропачинский И. Ю. Древесные растения Сибири. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1983. 384 с.

11. Кутузов П. К. Богатство кедровой тайги. Красноярск : Краснояр. кн. изд-во, 1955. 79 с.

12. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие. М. : Высшая школа, 1973. 343 с.

13. Лапшова М. С., Шултрекова А. О., Братилова Н. П. Интродукция пятихвойных сосен в дендрарии СибГУ им. М. Ф. Решетнева // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения : сборник материалов по итогам Всерос. науч.-практ. конф. ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. С. 65–67.

14. Лапшова М. С., Братилова Н. П., Шултрекова А. О. Рост сосны кедровой корейской в дендрарии СибГУ пригородной зоны Красноярска (2020 год) // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021. Т. 24. С. 54–56.

15. Сравнительный анализ показателей посадочного материала интродуцированных растений в условиях зеленой зоны г. Красноярска / Р. Н. Матвеева, Ю. Е. Щерба, Е. А. Савинич, С. В. Попова, А. С. Коростелев // Хвойные бореальной зоны. 2023. Т. 41, № 6. С. 474–478.

16. Типсина Лю Янься Разработка нового ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием полуфабрикатов из *Pinus Sibirica*. Красноярск : Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2020. 156 с.

17. Лю Я. Разработка рецептов и технологии булочки с порошком из кедрового жмыха/ Инновационные тенденции развития российской науки : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Красноярск : Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2016. С. 29–31. EDN WGONDL.

18. Лю Я. Разработка нового ассортимента мучных кондитерских и хлебобулочных изделий с использованием жмыха *Pinus Sibirica* : автор. дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2016. 22 с. EDN ZQAYXB.

19. Пасечникова А. И., Щерба Ю. Е. Использование сосны кедровой сибирской в озеленении западной части острова Татышев города Красноярска // Актуальные научные направления ландшафтной архитектуры – от истока к инновациям : материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посв. 95-летию ВГЛУ им. Г. Ф. Морозова. Воронеж : Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова, 2025. С. 183–187.

20. Chen Bao. Development and utilization of pine nuts *Koraiensis*. Modern Agricultural Sciences and Technology, 2010. № 20. P. 160–162.

REFERENCES

1. Avdeeva E. V. Rost i indikatorsnaya rol' drevesny'x rastenij v urbanizirovannoj srede. Krasnoyarsk : SibTGU, 2007. 361 s.
2. Avdeeva E. V. Zeleny'e nasazhdeniya gorodov Sibiri. Krasnoyarsk : SibTGU, 2000. 150 s.
3. Bratilova N. P., Dorzhu A., Konovalova D. A. Ispol'zovanie sosny' kedrovoj sibirskoj v ozelenenii Krasnoyarska // Teknologii i oborudovanie sadovo-parkovogo i landshaftnogo stroitel'stva : sbornik statej Vseros. nauch.-prakt. konf. ; SibGU im. M. F. Reshetneva. Krasnoyarsk, 2021. S. 127–129.
4. E'ndogennaya izmenchivost' pokazatelej rosta i nadzemnoj fitomassy' sosny' kedrovoj korejskoj v iskusstvenny'x nasazhdeniyax prigorodnoj zony' Krasnoyarska / N. P. Bratilova, V. N. Kalagin, A. V. Mantulina, R. V. Kalashnikov, N. V. Moksina, N. O. Moty'rev // Xvojny'e boreal'noj zony'. 2023. T. XLI, № 6. S. 459–465.
5. Vajs A. A., Bratilova N. P., Barlekova P. D. Gorizontal'naya forma kron i derev'ev v kedrov'x plantacijax prigorodnoj zony' goroda Krasnoyarska // Xvojny'e boreal'noj zony'. 2022. T. XL, № 5. S. 353–360.
6. Veresin M. M. Lesnoe semenovodstvo. M. : Goslesbumizdat, 1963. 158 s.
7. Demidenko G. A., Kovy'lina O. P. Izmenchivost' sosny' oby'knovennoj v yuzhnoj chasti boreal'noj zony' Prieniskoj Sibiri // Xvojny'e boreal'noj zony'. 2025. T. XLIII, № 1. S. 73–77.
8. Ilyushina K. A., Kozhevnikova A. A., Shherba Yu. E. Izmenchivost' pokazatelej 12-letnej sosny' kedrovoj korejskoj v prigorodnoj zone Krasnoyarska // E'ffektivny'j otvet na sovremennye vy'zovy' s uchedom vzaimodejstviya cheloveka i prirody', cheloveka i tehnologij: social'noe'konomicheskie i e'kologicheskie problemy' lesnogo kompleksa : materialy XIV Mezhdunar. nauch.-texn. konf. Ekaterinburg : FGBOU VPO Ural'skij gosudarstvenny'j lesotexnicheskij universitet, 2023. S. 62–66.
9. Iroshnikov A. I., Mamaev S. A., Pravdin L. F., Shherbakova M. A. Metodika izucheniya vnutrividovoj izmenchivosti drevesny'x porod. M., 1973. 31 s.
10. Koropachinskij I. Yu. Drevesny'e rasteniya Sibiri. Novosibirsk : Nauka. Sib. otd-nie, 1983. 384 s.
11. Kutuzov P. K. Bogatstvo kedrovoj tajgi. Krasnoyarsk : Krasnoyarskoe knizhnoe izd-vo, 1955. 79 s.
12. Lakin G. F. Biometriya : uchebnoe posobie. M. : Vy'sshaya shkola, 1973. 343 s.
13. Lapshova M. S., Shultrekova A. O., Bratilova N. P. Introdukciya pyatixvojny'x sosen v dendrarii SIBGU im. M. F. Reshetneva // Lesnoj i ximicheskij kompleksoy' – problemy' i resheniya : sbornik materialov po itogam Vseros. nauch.-prakt. konf. ; SibGU im. M. F. Reshetneva. Krasnoyarsk, 2021. S. 65–67.
14. Lapshova M. S., Bratilova N. P., Shultrekova A. O. Rost sosny' kedrovoj korejskoj v dendrarii SIBGU prigorodnoj zony' Krasnoyarska (2020 god) // Plodovodstvo, semenovodstvo, introdukciya drevesny'x rastenij ; SibGU im. M. F. Reshetneva. Krasnoyarsk, 2021. T. 24. S. 54–56.
15. Sravnitel'ny'j analiz pokazatelej posadochnogo materiala introducirovanny'x rastenij v usloviyax zelenoj zony' G. Krasnoyarska / R. N. Matveeva, Yu. E. Shherba, E. A. Savinich, S. V. Popova, A. S. Korostelev // Xvojny'e boreal'noj zony'. 2023. T. 41, № 6. S. 474–478.
16. Tipsina Lyu Yan'sya Razrabotka novogo assortimenta muchny'x konditerskix izdelij s ispol'zovaniem polufabrikatov iz Pinus Sibirica. Krasnoyarsk : Krasnoyarsk. gos. agrar. un-t, 2020. 156 s.
17. Lyu Ya. Razrabotka receptur i tehnologij bulochki s poroshkom iz kedrovogo zhmy'xa/ Innovacionny'e tendencii razvitiya rossijskoj nauki: materialy' IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molody'x ucheny'x. Krasnoyarsk : Krasnoyarskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet, 2016. S. 29–31. EDN WGONDL.
18. Lyu Ya. Razrabotka novogo assortimenta muchny'x konditerskix i xlebobulochny'x izdelij s ispol'zovaniem zhmy'xa Pinus Sibirica : avtor. dis. ... kand. texn. nauk. Krasnoyarsk, 2016. 22 s. EDN ZQAYXB.
19. Pasechnikova A. I., Shherba Yu. E. Ispol'zovanie sosny' kedrovoj sibirskoj v ozelenenii zapadnoj chasti ostrova Taty'shev goroda Krasnoyarska // Aktual'nye nauchny'e napravleniya landshaftnoj arxitektury' – ot istoka k innovaciyam : mater. Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem, posv. 95-letiyu VGLTU im. G. F. Morozova. Voronezh : Voronezhskij gosudarstvenny'j lesotexnicheskij universitet im. G. F. Morozova, 2025. S. 183–187.
20. Chen Bao. Development and utilization of pine nuts Koraiensis. Modern Agricultural Sciences and Technology, 2010. № 20. S. 160–162.

© Демиденко Г. А., 2025

Поступила в редакцию 15.10.2025
Принята к печати 02.12.2025