

Леса России и хозяйство в них. 2023. № 2. С. 57–66.
Forests of Russia and economy in them. 2023. № 2. P. 57–66.

Научная статья

УДК 712.4

DOI: 10.51318/FRET.2023.75.12.007

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ (*PICEA PUNGENS* ENGELM.)

Светлана Зуфаровна Бабина¹, Татьяна Борисовна Сродных²,
Зуфар Ягфарович Нагимов³

^{1,2,3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ babinasveta1978@yandex.ru

² tanya.srodnykh@mail.ru, [http:// orcid.org/0000-0003-4297-0147](http://orcid.org/0000-0003-4297-0147)

³ nagimovzy@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6853-2375>

Аннотация. Хвойные растения играют важную роль в озеленении городов бореальной зоны, так как являются долговечными, улучшают микроклимат и увеличивают декоративный аспект в зимнее время года. Ассортимент хвойных видов и особенно декоративных сортов для городского озеленения на Среднем Урале беден. Цель исследования – оценка перспективности использования декоративных сортов ели колючей в условиях Екатеринбурга. Объекты исследования – саженцы трех сортов ели колючей (*Picea pungens* Engelm.): Хупси (*Picea pungens Hoopsii*), Изели Фастигиата (*Picea pungens Iseli Fastigiata*), Фат Альберт (*Picea pungens Fat Albert*). Задачи работы – определить приросты елей по высоте и диаметру у шейки корня за пятилетний период, а также изменение жизненной формы растений. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что исследованные сорта растений не меняют жизненной формы в новых условиях, а по интенсивности роста по высоте и диаметру преимущество имеет сорт Хупси. По предварительным данным исследования наиболее перспективным для озеленения населенных пунктов в условиях Среднего Урала является сорт Хупси.

Ключевые слова: ель колючая, городские посадки, перспективные сорта, интродукция растений

Scientific article

THE PROSPECTS OF USING DECORATIVE VARIETIES OF PRICKLY SPRUCE (*PICEA PUNGENS* ENGELM.) IN THE MIDDLE URALS

Svetlava Z. Babina¹, Tatyana B. Srodnykh²,
Zufar Ya. Nagimov³

^{1,2,3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ babinasveta1978@yandex.ru

² tanya.srodnykh@mail.ru, [http:// orcid.org/0000-0003-4297-0147](http://orcid.org/0000-0003-4297-0147)

³ nagimovzy@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6853-2375>

Abstract. Coniferous plants play an important role in the greening of boreal cities, as they are durable, improve the microclimate and increase the decorative aspect in the winter season. The range of coniferous species, and especially ornamental varieties for urban landscaping in the Middle Urals, is poor. The purpose of the study is to establish the prospects of using decorative varieties of prickly spruce in the conditions of Yekaterinburg. The objects of research are seedlings of three varieties of prickly spruce (*Picea pungens* Engelm.): Hoopsi (*Picea pungens* Hoopsii), Iseli Fastigiata (*Picea pungens* Iseli Fastigiata), Fat Albert (*Picea pungens* Fat Albert). The tasks are to determine the growth of fir trees in height and diameter at the root neck over a five-year period, as well as the change in the life form of plants. The data obtained indicate that the Hoopsie variety is the leader in height gains. According to preliminary research data, the most promising variety in the conditions of the Middle Urals is the Hoopsi variety.

Keywords: prickly spruce, urban planting, promising varieties

Введение

Хвойные растения играют важную роль в городском озеленении, особенно в регионах бореальной зоны с продолжительным зимним периодом. Некоторые специалисты, в частности С. А. Мамаев (1983), рекомендуют активно включать в состав городского ассортимента растений на Среднем Урале до 10 % хвойных видов.

Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) занимает важное место в ассортименте растений для озеленения городских объектов на Среднем Урале. В культуры городов Урала она была введена еще до революции и успешно акклиматизировалась в условиях Среднего и Южного Урала (Коновалов и др., 2010).

Это один из наиболее декоративных видов елей, который в последнее время все более широко используется на Среднем Урале как в частном, так и в городском озеленении.

Цель, объекты

и методика исследований

Цель нашего исследования – оценка перспективности использования декоративных сортов ели колючей в условиях Екатеринбурга. Для ее достижения были поставлены следующие задачи: определение приростов по высоте и диаметру у шейки корня у растений трех декоративных сортов ели колючей за пятилетний период; изучение изменения жизненной формы изучаемых растений.

Объектом исследований послужили три сорта ели колючей: Хупси (*Picea pungens* Hoopsii), Изели Фастигиата (*Picea pungens* Iseli Fastigiata), Фат Альберт (*Picea pungens* Fat Albert).

Исследования проводились в Екатеринбурге, территория которого относится к Средне-Уральскому таежному лесному району.

Экземпляры елей в возрасте 5 лет были приобретены в двух питомниках: Bruns Pflanzen (Германия) и Bracia Dedsy (Польша). Они завезены

на территорию Уральского региона в 2017 г. Растения были посажены на территории Уральского сада лечебных культур им. профессора Л.И. Вигорова, на участке УСЛК-2. Количество исследуемых саженцев каждого сорта колебалось от 7 до 10 шт.

В процессе исследований оценивалась динамика приростов растений по высоте и диаметру у шейки корня за прошедший после посадки период. Из показателей, которые обычно применяются при оценке результатов интродукции, используя известные методические указания (Арестова С.В., Арестова Е.А., 2017), мы выбрали наиболее информативный – изменение жизненной формы растений. Показатель сохранения жизненной формы определялся визуально и оценивался с помощью десятибалльной шкалы. Замеры прироста по высоте и диаметру диаметра у шейки корня производились штангенциркулем с точностью 0,1 см.

Результаты исследования и их обсуждение

Ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) – это североамериканский вид семейства сосновых (*Pinaceae* Lindl.). Она достигает в высоту 20–30 м и характеризуется эффектной строго ярусной архитектурой кроны. Морозо- и ветроустойчива. По скорости роста немного уступает ели обыкновенной (*Picea excelsa* Link.) и ели сибирской (*Picea obovata* Ldb.). По данным А.И. Колесникова (1974), в Екатеринбурге ель колючая к 17 годам достигает 4 м, а ель сибирская, по данным С.В. Вишняковой (2009), к 20 годам – 5–7 м. Это неприхотливый к городским условиям произрастания вид, который лучше других видов ели переносит загрязнение и загазованность воздуха (Колесников, 1974; Вишнякова, 2005; Коновалов и др., 2010).

Благодаря своим качествам ель колючая входит в ассортимент видов, рекомендуемых для озеленения городов Урала, за исключением самых северных (Соликамск, Ивдель) и самых южных (Оренбург, Орск) районов (Коновалов и др., 2010). Она рекомендована для озеленения Екатеринбурга многими специалистами (Сродных, Денеко, 2004; Вишнякова, 2005, 2009), включена в ассортимент

городского озеленения для городов и поселков южной части Красноярского края (Протопопова, 1972).

Следует также отметить, что большинство видов елей, способных произрастать в условиях Среднего Урала, начинают вегетацию в середине мая, тогда как ель колючая начинает рост в начале июня. Период роста побегов у ели колючей значительно длиннее, чем у других видов елей в условиях Среднего Урала, и составляет около 40 дней (Коновалов и др., 2010). Возможно, эти особенности фенологического и морфологического развития побегов способствуют ее устойчивости к пониженным температурам в весенний период.

Для этого вида характерно большое внутривидовое разнообразие как по форме кроны (существуют шаровидные, конусовидные, карликовые и другие формы), так и по окраске хвои. В молодом возрасте ель колючая хорошо переносит стрижку, во взрослом состоянии – пересадку. Возможно ее вегетативное размножение (Мамаев, 1983).

Ель колючая и ее формы используются часто на парадных участках парков и скверов, во входных зонах и на частных участках. Она применяется в одиночных, групповых, рядовых посадках и даже в качестве декоративных «экранов» и кулис. При обследовании центральной части Екатеринбурга в 90-х годах встречаемость ели сибирской составляла 51,8 %, а ели колючей – всего 8,9 % (Семкина, 1991). В настоящее время ситуация несколько изменилась. Нередко для создания декоративных зон в условиях уплотненной застройки, например около крупных торгово-развлекательных центров, ель колючую высаживают в контейнеры, создавая декоративные ландшафтные композиции (Кудряшова, Сродных, 2022).

В последние 10–15 лет в питомниках нашей страны как в средней полосе, так и на Урале выращиваются, а чаще доращиваются различные декоративные формы ели колючей. Количество сортов и форм этого вида в питомниках увеличивается. Большое разнообразие (до 15 сортов) декоративных сортов ели колючей наблюдается в питомнике СЦ «Плантариум». Однако серьезных исследований по акклиматизации декоративных сортов этого вида на Урале не проводилось.

Отмеченные выше декоративные сорта ели колючей для исследований отобраны в питомнике СЦ «Плантариум». Именно эти три сорта были выделены нами ранее благодаря лучшей приживаемости за пятилетний период как наиболее перспективные (Бабина, Сродных, 2022). Все сорта являются декоративными деревьями средней высоты 10–15 м и имеют правильную коническую форму. Изели Фастигиата отличается более узкой компактной формой кроны. Хвоя елей острая, колючая серо-голубого или серо-серебристого цвета. Есть некоторые неярко выраженные отличия между сортами по оттенкам цвета и характеру ветвления (Bruns Pflanzen, 2018). Выбранные сорта елей могут успешно произрастать в 4 зоне зимостойкости, что соответствует нашему региону.

Зона зимостойкости – регион, в котором древесный вид хорошо переносит зимы. Индикатором того, насколько климатическая зона подходит для посадки определенного сорта, является средняя температура воздуха января, июля и среднегодовое количество осадков. Среднее значение самой низкой температуры определяет принадлежность к зоне зимостойкости (Bruns Pflanzen, 2018).

Быстрота роста деревьев в высоту характеризуется размером ежегодного прироста высоты ствола. Величина этого прироста у разных видов древесных растений весьма различна. Быстрорастущие породы обладают также большим ежегодным приростом боковых побегов, у медленно растущих годичный прирост побегов по величине значительно ниже (Колесников, 1974). Для всех видов древес-

ных растений характерна общая закономерность: в первые годы развития дерева годичный прирост сравнительно невелик, затем он увеличивается, достигая к определенному возрасту наибольшей величины, потом постепенно уменьшается; наконец, в старости рост деревьев в высоту почти приостанавливается (Колесников, 1974). Ель сибирская в городских посадках Екатеринбурга достигает максимальной высоты в возрасте 41–50 лет (Вишнякова, 2009).

Данные прироста по высоте трех сортов ели колючей, полученные по совокупностям обмеренных растений, по годам исследуемого периода приведены в табл. 1. Следует отметить, что исследуемые сорта ели не дали прироста в 2018 г. – в первый год после приобретения и посадки в новых условиях. Этот факт не противоречит литературным данным. Некоторые специалисты отмечают, что в первый год после посадки растений наблюдается низкий прирост елей по высоте либо он отсутствует (Лапин и др., 1979). С учетом того, что в 2018 г. прирост по высоте отсутствовал у всех сортов, в нашей работе анализ приростов дан по последним 4 годам.

Значения текущих годичных приростов по годам исследования, приведенные в табл. 1, в высшей степени достоверны ($t_{факт} > t_{0,05}$). При доказательстве достоверности средних приростов с учетом определенного числа степеней свободы по соответствующей таблице Стьюдента устанавливалась величина критерия $t_{0,05}$ (Рокицкий, 1973). Как видно из данных табл. 1, растения всех сортов в год

Таблица 1

Table 1

Прирост по высоте сортов ели колючей по годам исследования
Growth in height of varieties of prickly spruce by years of study

Наименование растений – вид, сорт Name of plants – type, variety	Средняя высота растений в год пересадки, см Average height of plants in the year of transplantation, cm	Прирост растений по высоте в разные годы, см Plant growth in height in different years, cm			
		2019	2020	2021	2022
Ель колючая Изели Фастигиата Prickly spruce Izeli Fastigiata	110,0 ± 2,25	2,1 ± 0,01	5,5 ± 0,07	5,4 ± 0,06	5,4 ± 0,06
Ель колючая Фат Альберт Prickly spruce Fat Albert	110,4 ± 3,01	2,1 ± 0,01	8,0 ± 0,05	8,4 ± 0,08	8,3 ± 0,07
Ель колючая Хупси Prickly Spruce Hoopsie	112,1 ± 2,05	5,7 ± 0,08	8,5 ± 0,13	8,0 ± 0,11	8,3 ± 0,10

пересадки имели примерно одинаковые средние высоты. Различия по высоте растений между сортами статистически не доказываются. Их прирост по высоте стабилизируется к третьему году после посадки (к 2020 г.). В последующие годы он меняется незначительно.

Данные о текущем периодическом (за 4 года) и среднем периодическом приростах по высоте исследуемых сортов ели, полученные по результатам математико-статистической обработки экспериментальных материалов, представлены в табл. 2. На основе анализа ее данных можно отметить, что выборочная совокупность (объем экспериментального материала) обеспечивает достаточно устойчивые результаты. Точность исследований соответствует требованиям, предъявляемым для лесоводственно-таксационных работ. По отдельным совокупностям растений ели (сортам) этот показатель изменяется от 2,9 до 7,8 %.

Данные табл. 2 позволяют достаточно объективно оценить интенсивность роста по высоте различных сортов ели колючей. Приступая к их анализу, следует отметить, что изменчивость годовых приростов по высоте у разных сортов ели различна. Коэффициент вариации данного показателя по выборочной совокупности растений сорта Изели Фастигиата составляет 32,9 %, сорта Фат Альберт – 41,1 % и сорта Хупси – 15,5 %. При

сопоставлении полученных значений коэффициента вариации с данными эмпирической шкалы уровней изменчивости количественных признаков растений С. А. Мамаева (1973) выявлены следующие результаты: изменчивость годовых приростов по высоте сорта Хупси соответствует среднему уровню (от 13 до 20 % по шкале), сорта Изели Фастигиата – высокому (от 31 до 40 %) и сорта Фат Альберт – очень высокому (более 40 %). Таким образом, сорт Хупси по сравнению с другими сортами характеризуется более стабильными приростами.

За 4-летний период высота разных сортов ели увеличилась на величину от 18,4 до 30,5 см. Все они, согласно классификации древесных пород по скорости роста в высоту (Колесников, 1974), являются медленно растущими. Интенсивный прирост по высоте у них происходит в возрасте от 10 до 30 лет (Bruns Pflanzen, 2018). Возраст наших растений в 2022 г. достиг только 10 лет.

Наиболее высоким среднепериодическим приростом (7,6 см) характеризуется сорт Хупси, а наименьшим – сорт Изели Фастигиата (4,6 см). Сорт Фат Альберт по этому показателю занимает промежуточное положение (6,7 см). Вычисленные значения показателя существенности различия t среднепериодических приростов разных сортов составили: между сортами Изели Фастигиата

Таблица 2

Table 2

Текущий и средний периодические приросты по высоте сортов ели колючей
Current and average periodic increases in height of varieties of prickly spruce

Наименование растений – вид, сорт Name of plants – type, variety	Средняя высота растений в год пересадки, см Average height of plants in the year of transplantation, cm	Прирост растений по высоте за исследуемый период, см Plant growth in height during the study period, cm		Доля прироста за 4 года в общей высоте, % The share of growth over 4 years in the total height, %	Точность опыта, % Accuracy of experience, %
		Текущий current	Средний average		
Ель колючая Изели Фастигиата Prickly spruce Izeli Fastigiata	110,0 ± 2,25	18,4	4,6 ± 0,29	14,3	6,3
Ель колючая Фат Альберт Prickly spruce Fat Albert	110,4 ± 3,01	26,8	6,7 ± 0,52	19,5	7,8
Ель колючая Хупси Prickly Spruce Hoopsie	112,1 ± 2,05	30,5	7,6 ± 0,22	21,4	2,9

и Фат Альберт – $t = 3,53$, между сортами Изели Фастигиата и Хупси – $t = 26,1$ и между сортами Фат Альберт и Хупси – $t = 5,06$.

При малом числе наблюдений n (от 5 до 25) разницу между средними арифметическими рекомендуется (Дворецкий, 1971) считать существенной, если коэффициент достоверности различия удовлетворяет требованию

$$t > 3 + (6/n - 4).$$

Из этого условия различия по среднепериодическому приросту между сортом Хупси, с одной стороны, и сортами Изели Фастигиата и Фат Альберт – с другой, существенны, доказываются статистически. Между сортами Изели Фастигиата и Фат Альберт они несущественны.

В целом ель колючая Хупси имеет самые высокие показатели прироста. За исследуемый период она имела общий прирост по высоте в размере 30,5 см. Высота 10-летнего дерева составила 142,6 см, что соответствует норме, приведенной в каталоге садовых растений (Bruns Pflanzen, 2018). Ель Хупси имеет и самую высокую долю прироста за 4 года – 21,4 % от общей высоты растений в 2022 г.

Изменчивость годовых приростов растений по диаметру у шейки корня заметно ниже, чем изменчивость приростов по высоте. По выборочной совокупности растений сорта Изели Фастигиата она составляет 15,0 %, сорта Фат Альберт – 19,7 % и сорта Хупси – 18,5 %. По шкале С. А. Мамаева

(1973) изменчивость данного показателя по всем сортам соответствует среднему уровню.

Данные текущего годовичного прироста по диаметру у шейки корня у исследуемых сортов ели представлены в табл. 3. Из ее данных видно, что исследуемые сорта ели в год пересадки (в 2017 г.) несколько отличались по среднему диаметру растений. Однако различия по диаметру растений между сортами статистически не доказываются. Текущие приросты приведены только за 2020–2022 гг. В первые два года после посадки происходил процесс приживаемости растений, акклиматизации в новых условиях и прирост по диаметру в 2018 и 2019 гг. отсутствовал. В последующие годы у растений всех сортов наблюдалось достаточно стабильное увеличение их диаметра у шейки корня. Следует отметить, что значения текущих годовичных приростов по годам исследования, приведенные в табл. 3, в высшей степени достоверны ($t_{\text{факт}} > t_{0,05}$).

Данные о текущем периодическом (за 3 года) и среднем периодическом приростах по диаметру у шейки корня растений исследуемых сортов ели представлены в табл. 4. Точность данных исследований, как и в случае с высотой, соответствует требованиям, предъявляемым для лесоводственно-таксационных работ. По отдельным совокупностям растений ели (сортам) этот показатель изменяется от 3,7 до 5,0 %.

За 3-летний период диаметр у шейки корня растений разных сортов ели увеличился от 0,60 до 0,80 см. Наиболее высоким среднепериодическим

Таблица 3

Table 3

Прирост сортов ели колючей по диаметру ствола у шейки корня по годам исследования
Growth of varieties of prickly spruce by trunk diameter at the root neck according to the study results

Наименование растений – вид, сорт Name of plants – type, variety	Средний диаметр стволика растений в год пересадки, см Average height of plants in the year of transplantation, cm	Прирост растений по диаметру в разные годы, см Plant growth in height in different years, cm		
		2020	2021	2022
Ель колючая Изели Фастигиата Prickly spruce Izeli Fastigiata	2,1 ± 0,27	0,20 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,25 ± 0,02
Ель колючая Фат Альберт Prickly spruce Fat Albert	2,2 ± 0,31	0,20 ± 0,02	0,20 ± 0,01	0,20 ± 0,01
Ель колючая Хупси Prickly Spruce Hoopsie	2,5 ± 0,35	0,30 ± 0,02	0,25 ± 0,02	0,25 ± 0,02

Таблица 4

Table 4

Текущий и средний периодические приросты по диаметру у шейки корня сортов ели колючей
Current and average periodic increases in diameter at the neck of the root of varieties of spruce prickly

Наименование растений – вид, сорт Name of plants – type, variety	Средний диаметр растений в год пересадки, см Average height of plants in the year of transplantation, cm	Прирост растений по диаметру за исследуемый период, см Plant growth in height during the study period, cm		Доля прироста за 3 года в величине диаметра, % The share of growth over 4 years in the total height, %	Точность опыта, % Accuracy of experience, %
		текущий current	средний average		
Ель колючая Изели Фастигиата Prickly spruce Izeli Fastigiata	2,1 ± 0,27	0,65	0,22 ± 0,01	23,6	4,5
Ель колючая Фат Альберт Prickly spruce Fat Albert	2,2 ± 0,31	0,60	0,20 ± 0,01	21,4	5,0
Ель колючая Хупси Prickly Spruce Hoopsie	2,5 ± 0,35	0,80	0,27 ± 0,01	25,2	3,7

приростом по этому показателю (0,27 см) характеризуется сорт Хупси, а наименьшим – сорт Фат Альберт (0,20 см). Существенность различия по среднепериодическому приросту диаметра статистически доказывается только между сортами Фат Альберт и Хупси ($t = 5,0$).

В целом представленные материалы свидетельствуют, что ель колючая Хупси имеет преимущество над другими сортами и в показателях роста по диаметру.

При оценке результатов интродукции используются различные методы. Иногда оценка дается по одному лимитирующему фактору, иногда по двум показателям. Имеются шкалы, учитывающие совокупность факторов (Лапин, Сиднева, 1973). Мы при оценке результатов интродукции взяли за основу модифицированные методические рекомендации (Арестова С. В., Арестова Е. А., 2017) и использовали один показатель – сохранение жизненной формы. Этот показатель связан с изменением габитуса растений, которое, в свою очередь, зависит от зимостойкости растений и некоторых других показателей.

В онтогенезе каждый вид имеет определенную жизненную форму, которая может изменяться в зависимости от возраста и условий существования растений. При интродукции растения часто меняют жизненные формы. Например, после сильного обмерзания деревья могут приобретать форму куста.

Оценка жизненной формы растений нами производилась с использованием специальной шкалы, которая представлена в табл. 5.

Таблица 5

Table 5

Шкала оценки жизненной формы
Life form assessment scale

Группа Group	Жизненная форма Life form	Балл Mark
1	Сохраняется Saved	10
2	Восстанавливается Recovering	5
3	Не восстанавливается It is not being restored	1

Результаты исследования показали, что все три сорта ели колючей можно отнести к первой группе растений. Они на протяжении пяти лет (с 2018 по 2022 гг.) в новых условиях не меняли жизненной формы и оцениваются 10 баллами, т. е. имели вид небольшого дерева с конической формой кроны.

Выводы

1. В процессе работы были исследованы три сорта ели колючей, имеющие самые высокие показатели приживаемости: Изели Фастигиата (*Picea pungens Iseli Fastigiata*), Фат Альберт (*Picea pungens Fat Albert*) и Хупси (*Picea pungens Hoopsii*).

2. В первый год роста в новых условиях растения всех трех сортов ели колючей не дали прироста ни по высоте, ни по диаметру у шейки корня. На второй год приростов по диаметру снова не наблюдалось, но рост в высоту был зафиксирован у всех сортов. Причем у сорта Хупси прирост в высоту составил 5,7 см, что более чем в два раза превысило приросты у двух других.

3. В последующие годы все три сорта ели имели хорошие приросты в высоту. Их величина колебалась от 5,40 до 8,50 см. Но лидировал сорт Хупси со среднепериодическим приростом 7,6 см и общим за весь период 30,5 см. Немного от него отстал сорт Фат Альберт, среднепериодический прирост которого составил 6,7 см, а общий – 26,8 см. Сорт Изели Фастигиата имел самые низкие показатели прироста по высоте.

4. Приросты по диаметру у шейки корня у всех исследованных сортов характеризовались сравни-

тельно небольшими значениями. Лучшим ростом по диаметру, так же как и по высоте, отличается сорт Хупси.

5. Жизненное состояние растений у всех трех сортов было стабильным и не менялось в течение всего пятилетнего периода наблюдений.

Представленные результаты исследования за пятилетний период свидетельствуют о том, что все три декоративных сорта ели колючей развивались стабильно, не меняя жизненной формы. Преимущество в росте и по диаметру и по высоте имел сорт Хупси (*Picea pungens Hoopsii*). По предварительным данным он является наиболее перспективным для введения в озеленение на Среднем Урале. Неплохо себя зарекомендовал и сорт Фат Альберт (*Picea pungens Fat Albert*). Для уточнения данных о перспективности сортов ели колючей следует продолжить исследования.

Список источников

- Арестова С. В., Арестова Е. А. Оценка адаптации интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжья : методические рекомендации. Саратов : НИИСХ Юго-Востока, 2017. 28 с.
- Бабина С. З., Сродных Т. Б. Приживаемость сортовых растений ели колючей в условиях г. Екатеринбурга // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XVIII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. С. 26–29.
- Вишнякова С. В. Лесоводственно-экологические особенности видов темнохвойных в посадках г. Екатеринбурга : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Вишнякова Светлана Вячеславовна. Екатеринбург : Урал. лесотехн. ун-т, 2009. 23 с.
- Вишнякова С. В. Формирование ассортимента древесных пород для озеленения г. Екатеринбурга в связи с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха и почвы по районам города // Леса Урала и хозяйство в них. 2005. № 2 (26). С. 154–159.
- Дворецкий М. Л. Пособие по вариационной статистике (для лесохозяйственников). М. : Лесн. пром-сть, 1971. 104 с.
- Колесников А. Н. Декоративная дендрология. М. : Лесн. пром-сть, 1974. 703 с.
- Коновалов Н. А., Луганский Н. А., Сродных Т. Б. Деревья и кустарники для озеленения городов Урала : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 181 с.
- Кудряшова А. В., Сродных Т. Б. Динамика санитарного состояния ели колючей в контейнерах на территории Екатеринбурга // Лесное хозяйство : материалы 86-й науч.-техн. конф. сотрудников и аспирантов. Минск : БГТУ, 2022. С. 134–136.
- Латин П. И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н. Интродукция лесных пород. М. : Лесн. пром-сть, 1979. 224 с.
- Латин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М. : ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.

- Мамаев С. А.* Виды хвойных на Урале и их использование в озеленении. Свердловск : УНЦ АН СССР, 1983. 102 с.
- Мамаев С. А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М. : Наука, 1973. 284 с.
- Протопопова Е. Н.* Рекомендации по озеленению городов и рабочих поселков Средней Сибири. Красноярск : Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева, 1972. 148 с.
- Рокицкий П. Ф.* Биологическая статистика. Изд. 3-е, испр. Минск : Вышэйш. шк., 1973. 320 с.
- Семкина Л. А.* Состояние зеленых насаждений в г. Свердловске и на некоторых промышленных предприятиях. Экология и интродукция растений на Урале // Сборник научных трудов. Свердловск : Урал. отд-ние АН СССР, 1991. С. 81–94.
- Сродных Т. Б., Денек В. Н.* Ассортимент древесно-кустарниковых видов в озеленении г. Екатеринбурга // Леса Урала и хозяйство в них. 2004. № 4 (25). С. 151–159.
- Bruns Pflanzen. Catalog of garden plants 2018/2019. Bad. Zwischenahn, 2018. 1206 p.

References

- Arestova S. V., Arestova E. A.* Assessment of adaptation of introduced tree and shrub plants in the conditions of the Saratov Volga region : methodological recommendations. Saratov : NIISH of the South-East, 2017. 28 p.
- Babina S. Z., Srodnykh T. B.* Survival of varietal plants of prickly spruce in the conditions of Yekaterinburg // Scientific creativity of youth – to the forest complex of Russia : materials of the XVIII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference. Yekaterinburg : UGLTU, 2021. P. 26–29. (In Russ.)
- Bruns Pflanzen. Catalog of garden plants 2018/2019. Bad. Zwischenahn, 2018. 1206 p.
- Dvoretzky M. L.* Handbook of variational statistics (for forestry workers). Moscow : Lesnaya promychlennost', 1971. 104 p.
- Kolesnikov A. N.* Decorative dendrology. Moscow : Lesnaya promychlennost', 1974. 703 p.
- Konovalov N. A., Lugansky N. A., Srodnykh T. B.* Trees and shrubs for landscaping the cities of the Urals : monograph. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2010. 181 p.
- Kudryashova A. V., Srodnykh T. B.* Dynamics of the sanitary condition of the prickly spruce in containers on the territory of Yekaterinburg // Forestry : materials of the 86th scientific-technical conf. of staff and graduate students. Minsk, BSTU, 2022. P. 134–136. (In Russ.)
- Lapin P. I., Sidneva S. V.* Assessment of the prospects of the introduction of wild plants according to visual observations // The experience of the introduction of woody plants. Moscow : GBS of the USSR Academy of Sciences, 1973. P. 7–67.
- Lapin P. I., Kalutsky K. K., Kalutskaya O. N.* Introduction of forest species. Moscow : Lesnaya promychlennost', 1979. 224 p.
- Mamaev S. A.* Forms of intraspecific variability of woody plants. Moscow : Nauka, 1973. 284 p.
- Mamaev S. A.* Coniferous species in the Urals and their use in landscaping. Sverdlovsk : UNC of the USSR Academy of Sciences, 1983. 102 p.
- Protopopova E. N.* Recommendations for greening cities and workers' settlements in Central Siberia. Krasnoyarsk : Institute of Forests and Wood named after V. N. Sukachev, 1972. 148 p.
- Rokitsky P. F.* Biological statistics. 3rd edition, ispr. Minsk : Vysheysh. shk., 1973. 320 p.
- Semkina L. A.* The state of green spaces in Sverdlovsk and at some industrial enterprises. Ecology and introduction of plants in the Urals // Collection of scientific papers. Sverdlovsk : Ural Publishing House USSR Academy OF Sciences, 1991. P. 81–94.
- Srodnykh T. B., Deneko V. N.* Assortment of tree and shrub species in landscaping of Yekaterinburg // Forests of the Urals and economy in them. 2004. № 4 (25). P. 151–159. (In Russ.)

Vishnyakova S. V. Forestry and ecological features of dark coniferous species in the plantings of Yekaterinburg : abstract. dis. ... Candidate of Agricultural Sciences / Vishnyakova Svetlana Vyacheslavovna : Ural State Forest Engineering University, 2009. 23 p.

Vishnyakova S. V. Formation of an assortment of tree species for landscaping in Yekaterinburg due to different levels of atmospheric air and soil pollution by city districts // Forests of the Urals and economy in them. 2005. № 2 (26). P. 154–159. (In Russ.)

Информация об авторах

С. З. Бабина – магистр;

Т. Б. Сродных – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

З. Я. Нагимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors

S. Z. Babina – master's degree;

T. B. Srodnykh – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Z. Ya. Nagimov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 02.03.2023; принята к публикации 09.03.2023.

The article was submitted 02.03.2023; accepted for publication 09.03.2023.
