

Научная статья

УДК 712.4:635.9

DOI: 10.37482/0536-1036-2026-4-110-122

Повышение аттрактивности рекреационных комплексов декоративными экзотическими растениями

Н.М. Кузьмина, *ст. науч. сотр.*; ResearcherID: [AAN-9371-2021](https://orcid.org/0000-0002-0430-930X),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0430-930X>

Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Отдел интродукции и акклиматизации растений, г. Ижевск, Россия; kuzmina1956@mail.ru

Поступила в редакцию 28.04.25 / Одобрена после рецензирования 22.07.25 / Принята к печати 24.07.25

Аннотация. Одним из важнейших свойств рекреационных комплексов является аттрактивность (привлекательность). На нее положительно влияют декоративные качества растений. Целью исследования стало изучение биоэкологических свойств редко используемых в озеленении городов Среднего Предуралья экзотов *Juglans cinerea* L., *J. nigra* L., *J. regia* L., *Corylus colurna* L., *Aesculus hippocastanum* L., *A. × carnea* Zeyh., *A. glabra* Willd., *Catalpa bignonioides* Walter, *C. × erubescens* Carr., *Acer pseudosieboldianum* (Pax.) Kom., *Robinia pseudoacacia* L., *R. viscosa* Vent. и определение перспективности их применения. Представлена характеристика декоративных качеств изученных видов. Определена их зимостойкость по 7-балльной шкале Главного ботанического сада РАН в период 2016–2024 гг. Приведены данные фенологических наблюдений 2021–2024 гг. Для интегральной оценки перспективности интродукции использована методика Главного ботанического сада РАН. Самую высокую зимостойкость имеют представители рода *Aesculus* L. Близка к высокой зимостойкости *J. cinerea*, *J. nigra*, *J. regia*, *Corylus colurna* и *Acer pseudosieboldianum*. На 3-м месте по зимостойкости стоят экземпляры рода *Catalpa* Scop. Самая низкая зимостойкость характерна для рода *Robinia* L. Отмечены древесные культуры с наиболее ранним началом вегетации (*Corylus colurna*, *Aesculus hippocastanum*, *A. × carnea*, *A. glabra*, *Acer pseudosieboldianum*) и более поздним (*Juglans*, *Catalpa* и *Robinia*). Выявлены 2 группы исследуемых культур по количеству расцвеченных листьев к концу вегетации: 100 % расцвечивание и с оставшимися зелеными листьями. По оценке перспективности интродукции только *Robinia viscosa* попадает в группу неперспективных из-за низкой зимостойкости. Остальные исследуемые экзоты благодаря хорошей зимостойкости и необычности внешнего вида для региона Среднего Предуралья в сочетании с декоративностью перспективны в озеленении и могут повысить аттрактивность мест отдыха населения в городской среде.

Ключевые слова: древесные экзоты, аттрактивность растений, декоративность растений, декоративные растения, Среднее Предуралье, зимостойкость, городское озеленение, интродукция, перспективность интродукции

Благодарности: Выражается благодарность доктору с.-х. наук А.В. Федорову за предоставление посадочного семенного материала *Robinia viscosa* и *Aesculus × carnea*.

Для цитирования: Кузьмина Н.М. Повышение аттрактивности рекреационных комплексов декоративными экзотическими растениями // Изв. вузов. Лесн. журн. 2026. № 4. С. 110–122. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2026-4-110-122>



Original article

Increasing the Attractiveness of Recreational Complexes with Ornamental Exotic Plants

Nadezhda M. Kuzmina, Senior Research Scientist; ResearcherID: [AAN-9371-2021](https://orcid.org/0000-0002-0430-930X),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0430-930X>

Udmurt Federal Research Center, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Department of Plant Introduction and Acclimatization, Izhevsk, Russia; kuzmina1956@mail.ru

Received on April 28, 2025 / Approved after reviewing on July 22, 2025 / Accepted on July 24, 2025

Abstract. Attractiveness is one of the most important properties of recreational complexes. The ornamental features of plants have a positive impact on their attractiveness. The research aimed at exploring the bioecological properties of exotic plant species rarely used in urban landscaping in the Middle Urals and assessing their potential for use. Among the studied exotic species were *Juglans cinerea* L., *J. nigra* L., *J. regia* L., *Corylus colurna* L., *Aesculus hippocastanum* L., *A. × carnea* Zeyh., *A. glabra* Willd., *Catalpa bignonioides* Walter, *C. × erubescens* Carr., *Acer pseudosieboldianum* (Pax.) Kom., *Robinia pseudoacacia* L., *R. viscosa* Vent. The paper describes the ornamental features of the studied species. Their winter hardiness was assessed using the 7-point scale of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences for the period between 2016 and 2024. This paper provides data of phenological observations carried out over the period 2021–2024. We used the methodology developed by the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences to provide an overall assessment of the species introduction feasibility. Species of the genus *Aesculus* L. are the most resistant to winter conditions. *J. cinerea*, *J. nigra*, *J. regia*, *Corylus colurna*, and *Acer pseudosieboldianum* have close to high winter hardiness. Specimens of the genus *Catalpa* Scop. rank third in terms of winter hardiness. The genus *Robinia* L. shows the lowest winter hardiness. Tree species with the earliest onset of the growing season (*Corylus colurna*, *Aesculus hippocastanum*, *A. × carnea*, *A. glabra*, *Acer pseudosieboldianum*) and those with a later onset (*Juglans*, *Catalpa*, and *Robinia*) have been observed. The research revealed two groups of crops based on the number of colored leaves by the end of the growing season: those with 100 % colored leaves and those with some green leaves remaining. In terms of the prospects for introduction, only *Robinia viscosa* is classified as unpromising due to its low winter hardiness. The other exotic species studied, owing to their good winter hardiness and unusual appearance for the Middle Urals region, together with their ornamental features, show potential for landscaping and could enhance the attractiveness of public recreation areas in urban settings.

Keywords: exotic woody plants, plant attractiveness, ornamental value of plants, ornamental plants, Middle Urals, winter hardiness, urban landscaping, introduction, potential for introduction.

Acknowledgments: Special thanks to Doctor of Agriculture A.V. Fedorov for providing planting seeds of *Robinia viscosa* and *Aesculus × carnea*.

For citation: Kuzmina N.M. Increasing the Attractiveness of Recreational Complexes with Ornamental Exotic Plants. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2026, no. 4, pp. 110–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2026-4-110-122>

Введение

В последние годы большое внимание уделяется благоустройству зон кратковременного отдыха населения в городской среде. Одним из важнейших свойств рекреационных комплексов является аттрактивность (привлекательность). В настоящее время все больше специалистов считают, что аттрактивные свойства ландшафтов являются одной из ключевых характеристик, определяющих рекреационный потенциал места. Аттрактивность местности определяется в т. ч. эстетическими показателями мест отдыха. Декоративные качества растений играют в этом существенную роль [5, 24].

Декоративные экзоты благодаря своей необычности для региона интродукции добавляют облику города эстетическую привлекательность, несут познавательную информацию о древесной растительности регионов России и других стран, что повышает аттрактивность мест отдыха населения [24].

Тема декоративности древесных растений в городских условиях отражена в трудах отечественных ученых [7, 17, 18]. Для Европейского Севера вопрос изучения декоративности деревьев и кустарников в урбаносистемах особенно актуален. Учеными Северного (Арктического) федерального университета О.С. Залывской и Н.А. Бабичем разработана шкала оценки декоративности насаждений в городских условиях. Предлагаемая методология предполагает оценку в каждый из сезонов [6]. Большая работа по изучению древесных интродуцентов проведена сотрудниками Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН [2, 4].

Глобальное потепление создает условия для интродукции древесных растений, которые могут расширить ассортимент видов и разнообразие их полезных свойств. Глобальное потепление стало причиной понижения интенсивности заморозков, что позволяет вводить в культуру новые виды растений. Так, Д.А. Адаховский приводит данные изменения средней годовой температуры воздуха по г. Ижевску: в 1991–2020 гг. оно составило $3,3 \pm 0,29$ °C [1]. Данная тенденция позволяет вводить в культуру новые виды древесных экзотов и в Среднем Предуралье. Поэтому необходимость изучения их биологических и экологических свойств является актуальной для региона.

На базе территории Отдела интродукции и акклиматизации растений Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН (г. Ижевск) с 2006 г. ведется наблюдение за редко используемыми в озеленении городов Среднего Предуралья и новыми древесными экзотами.

Цель исследования – изучение биологических и экологических свойств редко используемых в озеленении городов Среднего Предуралья древесных экзотов коллекции Отдела интродукции и акклиматизации растений с определением перспективности их использования для повышения аттрактивности зон отдыха.

Задачи: определить аттрактивные декоративные признаки исследуемых экзотов при интродукции в Среднем Предуралье и выявить особенности биоэкологических свойств исследуемых древесных экзотов в условиях Среднего Предуралья.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были выбраны 12 редких и новых древесных декоративных экзотов (табл. 1) из коллекции Отдела интродукции и акклиматизации растений.

Таблица 1

Характеристика исследуемых экзотов
Description of the studied exotic species

Вид	Семейство	Происхождение		Возраст культуры, лет
		вида	посадочного материала	
<i>Juglans cinerea</i> L.	<i>Juglandaceae</i> DC. ex Perleb и A.Rich. ex Kunth	Северная Америка	Самара, ботанический сад, 2011, орехи	13
<i>J. nigra</i> L.		Средняя Азия		13
<i>J. regia</i> L.				13
<i>Corylus colurna</i> L.	<i>Betulaceae</i> Gray	Юго-Восточная Европа, Западная Азия (Турция и Иран), Кавказ (Россия, Грузия и Азербайджан)	Адыгея, ботанический сад УГА, 2014, семена	10
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	<i>Sapindaceae</i> Juss.	Юг Балканского п-ова	Ижевск, 2010, орехи	14
<i>A. × carnea</i> Zeyh.		Германия	Украина, 2012, орехи	12
<i>A. glabra</i> Willd.		Северная и Центральная Америка	ГБС, дендрарий, 2016, орехи	8
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	<i>Bignoniaceae</i> Juss.	Юго-восточная часть Северной Америки	Самара, ботанический сад, 2011, 2-летние сеянцы	15
<i>C. × erubescens</i> Carr.		Северная Америка, Юго-Восток США		15
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax.) Kom.	<i>Sapindaceae</i> Juss.	Северо-восточная часть Китая, Кореи	ГБС, дендрарий, 2016, семена	7
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Fabaceae</i> Juss.	Северная Америка	Ижевск, 2007, корневой отпрыск	17
<i>R. viscosa</i> Vent.			Украина, 2014, семена	10

Город Ижевск (56°50'59,3" с. ш. 53°12'16,2" в. д.) находится в Среднем Предуралье. Климат территории умеренно континентальный с продолжительной многоснежной зимой, теплым летом, хорошо выраженными переходными сезонами (весна и осень) и достаточным увлажнением [21].

Наличие декоративных признаков у исследуемых экзотов определено по методике Н.А. Баби́ча, О.С. Залы́вской, Г.И. Травнико́вой [3].

Зимостойкость растений оценивалась по 7-балльной шкале ГБС РАН, предложенной П.И. Лапиным и С.В. Сидневой (1973 г.): I – растения не обмерзают; II – обмерзает не более 50 % длины 1-летних побегов; III – обмерзает от 50 до 100 % длины 1-летних побегов; IV – обмерзают более старые побеги; V – обмерзает надземная часть до снегового покрова; VI – обмерзает вся надземная часть; VII – растения вымерзают целиком [12, 13].

Фенологические исследования проводились по общепринятой методике наблюдений в ботанических садах [15].

Для интегральной оценки перспективности интродукции использовали методику, разработанную в ГБС РАН [13].

По методике Ю.Н. Карпун подведены предварительные итоги первичной и вторичной интродукции [8].

Результаты исследования и их обсуждение

Видовой состав декоративных древесных растений, способный повысить аттрактивность мест отдыха населения, должен отличаться от основного видового состава озеленения городов уникальными декоративными признаками входящих в него растений (необычные листья, цветы, плоды). В табл. 2 представлено наличие декоративных признаков у исследуемых экзотов.

Таблица 2

Наличие декоративных признаков у исследуемых экзотов
Presence of ornamental features in the exotic plant species

Вид	Форма		Величина листьев	Цветы	Плоды	Осеннее расцветивание
	кроны	листьев				
<i>Juglans cinerea</i>	+	+	+	—	+	+
<i>J. nigra</i>	+	+	+	—	+	+
<i>J. regia</i>	+	+	+	—	+	+
<i>Corylus colurna</i>	+	—	—	+	+	—
<i>Aesculus hippocastanum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>A. × carnea</i>	+	+	+	+	+	+
<i>A. glabra</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Catalpa bignonioides</i>	+	+	+	+	+	—
<i>C. erubescens</i>	—	+	—	+	+	—
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	+	+	—	+	+	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+	+	+	+	—	—
<i>R. viscosa</i>	+	+	+	+	—	—

Все исследуемые экзоты имеют несколько декоративных признаков и многими исследователями считаются высокодекоративными [7, 16–19]. Аттрактивными декоративными признаками для региона Среднего Предуралья являются крупные пирамидальные прямостоячие колосовидные соцветия у представителей рода *Aesculus* [7, 14, 17], крупные кисти у видов рода *Catalpa* и *Robinia* [14, 16, 20], крупные перистые листья и орехи, обладающие хорошими пищевыми свойствами [19] у растений *Juglans*. Необычайно яркая красная осенняя окраска *Acer pseudosieboldianum* позволяет использовать данную культуру в дизайне японского сада. *Acer pseudosieboldianum* также имеет необычные пальчато-лопастные листья с 9–11 долями небольшого размера [9]. *Corylus colurna* характеризуется древовидной формой в отличие от кустовидной формы *C. avellana*, произрастающей в Среднем Предуралье.

Для успешной интродукции древесные растения должны обладать достаточной для региона внедрения в культуру зимостойкостью. В табл. 3 представлены результаты наблюдений за зимостойкостью исследуемых культур за последние 9 лет (2016–2024) в условиях Среднего Предуралья.

Таблица 3

**Зимостойкость (балл) исследуемых экзотов в 2016–2024 гг.
в условиях Среднего Предуралья**
Winter hardiness (points) of the exotic plant species in 2016–2024 in the Middle Urals

Вид	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Среднее
<i>Juglans cinerea</i>	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1,2
<i>J. nigra</i>	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1,5
<i>J. regia</i>	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1,3
<i>Corylus colurna</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1,2
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
<i>A. × carnea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
<i>A. glabra</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
<i>Catalpa bignonioides</i>	1	3	3	3	2	1	1	2	1	1,8
<i>C. erubescens</i>	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1,6
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1,3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	4	3	1	1	1	1	4	3	2,2
<i>R. viscosa</i>	2	2	2	2	2	5	3	3	3	2,7

По шкале ГБС РАН самую высокую зимостойкость из исследуемых растений имеют представители рода *Aesculus*. У *A. glabra* в 2025 г. зафиксировано первое цветение. У *A. hippocastanum* и *A. × carnea* цветение не отмечено, скорее всего, причина в том, что растения расположены в корневой зоне средневозрастных берез. Можно предположить, что березы своей поверхностной корневой системой забирают влагу и элементы питания у более молодых культур *Aesculus*, тем самым тормозя их развитие. *A. hippocastanum* цветут и плодоносят каждый год. В Москве *A. × carnea* цветут ежегодно [18]. Исследования, проведенные в Вологодской области, указывают на высокую декоративность и перспективность *Aesculus* в озеленении городской среды [7]. В районах массового произрастания *A. hippocastanum* часто поражается каштановой минирующей молью, из-за этого в некоторых европейских странах *Aesculus* в последнее время заменяют на *A. × carnea* и другие культуры [10, 25, 32]. При визуальном обследовании *A. hippocastanum* в г. Ижевске данного вредителя не обнаружено.

Близка к высокой зимостойкость *J. cinerea*, *J. nigra*, *J. regia*, *Corylus colurna* и *Acer pseudosieboldianum*. У данных культур в основном в первые годы после высадки семян фиксировалось обмерзание не более 50 % длины 1-летних побегов. Исследования редких экзотов в Москве показали, что *J. regia* и *C. colurna* имеют хорошее развитие и плодоносят каждый год [18]. Северной точкой культивирования *J. regia* является Ботанический сад Петра Великого в Санкт-Петербурге (59°57' с. ш. 30°19' в. д.) [11, 22].

Кроме того, для некоторых форм *J. regia* из Центральной и Восточной Европы, Китая свойственен апомиксис, т. е. закладка плодов возможна в отсутствие опыления [11, 26, 28, 30]. Для сортообразца № 2 культуры *J. regia*, отобранного по результатам исследований 2013–2021 гг. для дальнейшего изучения, характерен этот признак. Замечено, что, зачастую женские почки вскрываются после опадения мужских сережек, но плодоношение фиксируется каждый год [11]. Это особенно важно при возврате весенних заморозков, которые фиксируются в Среднем Предуралье.

На 3-е место по зимостойкости можно поставить представителей рода *Catalpa*. Средний балл морозостойкости за последние 9 лет – 1,6–1,8. У видов в первые годы после высадки саженцев фиксировалось обмерзание от 50 до 100 % длины 1-летних побегов. В 2024 г. отмечено первое цветение у *C. bignonioides*, плодов не завязалось. В Москве *C. bignonioides* цветет и плодоносит каждый год [18].

Самой низкой зимостойкостью обладают представители рода *Robinia*, но они быстро восстанавливаются и цветут. Критической температурой воздуха для *R. pseudoacacia* считалась температура –25 °С. Как показали исследования в сухостепной зоне Нижнего Поволжья, этот порог в процессе акклиматизации значительно снизился и составляет –37 °С [29, 31]. *R. viscosa* зачастую обмерзает до уровня снега. Исследователями отмечается повторное цветение данной культуры осенью [29]. Поэтому на вновь отрастающих побегах более 2 м в условиях Среднего Предуралья осенью расцветают розовые соцветия в виде кисти.

Немаловажное значение для интродукции новых видов имеет прохождение всех фаз вегетационного периода. В табл. 4 показано количество дней вегетационного периода исследуемых древесных растений за последние 4 года (2021–2024 гг.).

Таблица 4

Длительность вегетационного периода исследуемых экзотов в 2021–2024 гг.
Duration of the growing season of the exotic plant species in 2021–2024

Вид	2021		2022		2023		2024	
	Выход конуса	Конец листопада / продолжительность вегетационного периода, дней	Выход конуса	Конец листопада / продолжительность вегетационного периода, дней	Выход конуса	Конец листопада / продолжительность вегетационного периода, дней	Выход конуса	Конец листопада / продолжительность вегетационного периода, дней
<i>Juglans cinerea</i>	11.05	13.10/156	11.05	22.10/165	28.04	22.10/178	30.04	12.10/166
<i>J. nigra</i>	11.05	13.10/156	11.05	22.10/165	28.04	22.10/178	30.04	12.10/166
<i>J. regia</i>	11.05	13.10/156	08.05	22.10/168	28.04	22.10/178	30.04	12.10/166
<i>Corylus colurna</i>	27.04	18.10/175	04.05	22.10/172	24.04	22.10/182	20.04	12.10/176
<i>Aesculus hippocastanum</i>	27.04	18.10/175	27.04	22.10/179	24.04	22.10/182	20.04	12.10/176
<i>A. × carnea</i>	27.04	18.10/175	27.04	22.10/179	24.04	22.10/182	20.04	12.10/176
<i>A. glabra</i>	23.04	18.10/179	24.04	22.10/182	20.04	22.10/186	16.04	12.10/180
<i>Catalpa bignonioides</i>	11.05	18.10/156	11.05	22.10/165	12.05	22.10/164	30.04	12.10/166
<i>C. erubescens</i>	11.05	18.10/156	11.05	22.10/165	10.05	22.10/166	30.04	12.10/166
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	28.04	18.10/174	23.04	22.10/183	21.04	22.10/185	20.04	12.10/176
<i>Robinia pseudoacacia</i>	08.05	18.10/159	11.05	22.10/165	25.06	22.10/120	30.04	12.10/166
<i>R. viscosa</i>	18.05	18.10/149	11.05	22.10/165	10.05	22.10/166	10.05	12.10/156

По данным табл. 4 хорошо видно, что даты начала и конца вегетации за годы наблюдений отличаются, т. к. они зависят от погодных условий конкретного года. Исследуемые культуры можно разделить на 2 группы: с наиболее ран-

ним началом вегетации (*Corylus colurna*, *Aesculus hippocastanum*, *A. × carnea*, *A. glabra*, *Acer pseudosieboldianum*) и более поздним (*Juglans cinerea*, *J. nigra*, *J. regia*, *Catalpa bignonioides*, *C. erubescens*, *Robinia pseudoacacia*, *R. viscosa*).

Дата начала вегетации исследуемых представителей рода *Catalpa* в более южном городе Киеве (Украина) и на территории Ижевска отличается незначительно. У видов рода *Catalpa* в Киеве начало вегетации отмечено в конце апреля – начале мая [27]. В Ижевске начало вегетации *Catalpa* обычно фиксируется в начале 2-й декады мая, но бывает и раньше.

Длительность вегетационного периода зависит от погодных условий и региона интродукции. Например, продолжительность вегетационного периода *Aesculus hippocastanum* в Брянской области в среднем составляет 189 дней [23]. В Вологодской области – 130 дней, но при этом отмечается обильное плодоношение и хорошее вызревание семян [7]. В нашем случае длительность вегетационного периода *A. hippocastanum* составляет в среднем 178 дней. Можно сделать вывод, что древесные растения постепенно приспосабливаются к региональным условиям произрастания.

О том, как древесное растение подготовилось к зимнему сезону, свидетельствует доля расцвеченных листьев к концу вегетации (листопада). В табл. 5 представлена сравнительная характеристика фенологической фазы осеннего расцвечивания листвы и доля расцвеченных листьев к концу листопада.

Таблица 5

Сравнительная характеристика фенологической фазы осеннего расцвечивания листвы и доля расцвеченных листьев к концу листопада у исследуемых экзотов
A comparative analysis of the phenological phase of autumn foliage coloration and the proportion of colored leaves by the end of leaf fall in the exotic plant species

Вид	2021		2022		2023		2024	
	Начало расцвечивания листьев	Конец листопада / доля расцвеченных листьев, %	Начало расцвечивания листьев	Конец листопада / доля расцвеченных листьев, %	Начало расцвечивания листьев	Конец листопада / доля расцвеченных листьев, %	Начало расцвечивания листьев	Конец листопада / доля расцвеченных листьев, %
<i>Juglans cinerea</i>	23.09	13.10/100	01.10	22.10/100	23.09	22.10/80	23.09	12.10/100
<i>J. nigra</i>	23.09	13.10/100	01.10	22.10/100	20.09	22.10/100	18.09	12.10/100
<i>J. regia</i>	21.09	13.10/100	20.09	22.10/100	23.09	22.10/100	23.09	12.10/100
<i>Corylus colurna</i>	15.09	18.10/60	28.09	22.10/90	18.09	22.10/60	10.09	12.10/40
<i>Aesculus hippocastanum</i>	20.09	18.10/100	23.09	22.10/100	23.09	22.10/100	23.09	12.10/100
<i>A. × carnea</i>	20.09	18.10/100	23.09	22.10/100	23.09	22.10/100	23.09	12.10/100
<i>A. glabra</i>	20.09	18.10/100	20.09	22.10/100	20.09	22.10/100	15.09	12.10/100
<i>Catalpa bignonioides</i>	13.09	18.10/70	15.09	22.10/80	18.09	22.10/70	15.09	12.10/60
<i>C. erubescens</i>	13.09	18.10/70	15.09	22.10/80	18.09	22.10/60	12.09	12.10/60
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	8.09	18.10/100	10.09	22.10/100	06.09	22.10/100	02.09	12.10/100
<i>Robinia pseudoacacia</i>	8.10	18.10/20	20.09	22.10/50	Зеленые листья замерзли 22.10		22.09	12.10/30
<i>R. viscosa</i>	10.10	18.10/5	05.10	22.10/10			28.09	12.10/15

По данным табл. 5 можно сказать, что начало расцветивания листьев зависит от конкретной культуры и погодных условий, а конец вегетации – от наступления морозной погоды. В основном вегетационный период в Среднем Предуралье заканчивается во 2-й и 3-й декадах октября. Можно выделить 2 группы исследуемых культур по долевному участию расцветивших листьев к концу вегетации. К группе растений, у которых к этому моменту фиксируется 100 % расцветивших листьев, отнесены *Juglans cinerea*, *J. nigra*, *J. regia*, *Aesculus hippocastanum*, *A. × carnea*, *A. glabra*, *Acer pseudosieboldianum*. В группу с сохранением зеленого окраса части листьев вошли *Corylus colurna*, *Catalpa bignonioides*, *C. erubescens*, *Robinia pseudoacacia*, *R. viscosa*. В основном у данных экзотов отмечается низкая зимостойкость.

По итогам мониторинга проведена оценка перспективности интродукции исследуемых экзотов в условия Среднего Предуралья (табл. 6).

Таблица 6

**Оценка перспективности интродукции исследуемых экзотов
в условия Среднего Предуралья**
**Assessment of the introduction feasibility of the exotic plant species
in the Middle Urals**

Индекс	Значение индекса, количество баллов	Вид	Перспектив- ность, балл
I	Вполне перспективные, 91–100	<i>Aesculus hippocastanum</i>	92
		<i>Juglans regia</i>	91
II	Перспективные, 76–90	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	84
		<i>Aesculus glabra</i>	81
		<i>J. cinerea</i>	90
III	Менее перспективные, 61–75	<i>Robinia pseudoacacia</i>	75
		<i>Catalpa bignonioides</i>	74
		<i>Aesculus × carnea</i>	67
IV	Малоперспективные, 41–60	<i>Catalpa erubescens</i>	60
		<i>Corylus colurna</i>	60
		<i>J. nigra</i>	60
V	Неперспективные, 21–40	<i>Robinia viscosa</i>	39
VI	Абсолютно непригодные, 5–15	–	–

По результатам оценки перспективности интродукции исследуемых древесных экзотов только *R. viscosa* попадает в группу неперспективных из-за очень низкой зимостойкости. В группу малоперспективных интродуцентов входят культуры, которые еще не цвели в данных условиях произрастания, но имеют хорошую оценку зимостойкости и могут зацвести в ближайшие годы. Самую высокую оценку перспективности имеет *Aesculus hippocastanum*, который проходит вторичную стадию интродукции. К перспективным также отнесены *Juglans regia*, *J. cinerea*, *Acer pseudosieboldianum* и *Aesculus glabra*. По результатам исследований выделен сортообразец № 2 *J. regia* скороплодной формы, который плодоносит ежегодно с возраста 5 лет. Средняя масса плодов составляет $7,06 \pm 0,33$ г [11]. Близкими к перспективным признаны *Robinia pseudoacacia* и *Catalpa bignonioides*. В морозные зимы у данных культур наблюдалось небольшое обмерзание 1-летних побегов.

Исследуемые древесные экзоты проходят адаптацию на стадиях первичной и вторичной интродукции в условиях Среднего Предуралья.

Заключение

Исследование выявило уникальные для Среднего Предуралья декоративные свойства экзотов, предлагаемых для повышения аттрактивности рекреационных зон отдыха: крупные пирамидальные прямостоячие соцветия, кисти с большими цветками, необычайно крупные перистые листья, яркая осенняя окраска листвы и др.

Девятилетний мониторинг показал различную зимостойкость у исследуемых экзотов. Самый высокий показатель имеют представители рода *Aesculus*. Близка к высокой зимостойкости видов *J. cinerea*, *J. nigra*, *J. regia*, *Corylus colurna* и *Acer pseudosieboldianum*. Род *Catalpa* находится на 3-м месте. Для рода *Robinia* характерна самая низкая зимостойкость, но эти растения быстро восстанавливаются и цветут.

По результатам фенологических наблюдений выявлены группы с наиболее ранним и более поздним началом вегетации. Установлено, что длительность вегетационного периода древесных культур зависит от погодных условий, видовой принадлежности и региона интродукции.

Выявлены 2 группы по количеству расцвеченных листьев к концу вегетации (листопада): культуры со 100 % расцвечиванием листвы и культуры с частью оставшихся зеленых листьев. Можно предположить, что культуры *R. pseudoacacia*, *R. viscosa*, сохранившие значительное количество зеленых листьев, не завершили подготовку к зимнему периоду, и это отрицательно повлияло на их морозоустойчивость.

По целесообразности интродукции из исследуемых экзотов только *R. viscosa* признана неперспективной из-за крайне низкой зимостойкости. Остальные виды обладают потенциалом для озеленения зон отдыха в городской среде, повышая их привлекательность.

Таким образом, для солитерных посадок в скверах, парках и садах можно рекомендовать все исследуемые экзоты, кроме *R. viscosa*. Данную культуру можно использовать в экспозиционных садах, где обеспечивается уход за древесными растениями. Для аллейных посадок следует применять *Aesculus hippocastanum*, *J. cinerea*. *Acer pseudosieboldianum* наиболее подходит для садов в японском стиле. *J. regia* и *Corylus colurna* пригодна в сфере любительского садоводства для получения орехов с ценными пищевыми свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Адаховский Д.А. Климатические и фенологические индикаторы современного потепления на территории Удмуртской Республики (на примере г. Ижевска) // Вестн. Удмуртск. ун-та. Сер.: Биология. Наука о земле. 2021. Т. 31, вып. 1. С. 57–64.

Adakhovskiy D.A. Climatic and Phenological Indicators of Modern Warming in the Territory of the Udmurt Republic (A Case Study of Izhevsk). *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*, 2021, vol. 31, iss. 1, pp. 57–64. (In Russ.).
<https://doi.org/10.35634/2412-9518-2021-31-1-57-64>

2. Андреев Г.Н., Зуева Г.А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты, 1990. 122 с.

Andreev G.N., Zueva G.A. *Naturalization of Introduced Plants in the Kola North*. Apatity, 1990. 122 p. (In Russ.).

3. Бабич Н.А., Залывская О.С., Травникова Г.И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: моногр. Архангельск: АГТУ, 2008. 144 с.

Babich N.A., Zalyvskaya O.S., Travnikova G.I. *Introduced Species in Green Construction of Northern Cities*: Monograph. Arkhangelsk, ASTU Publ., 2008. 144 p. (In Russ.).

4. Гонтарь О.Б., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н., Жиров В.К. Этапы создания и анализ особенностей ассортимента декоративных древесных растений для оптимального озеленения урбанизированных территорий Кольского Севера // Вестн. МГТУ. 2011. Т. 14, № 3. С. 577–582.

Gontar O.B., Svyatkovskaya E.A., Trostenyuk N.N., Zhirov V.K. Stages of creation and analysis of the characteristics of the assortment of ornamental woody plants for optimal landscaping of urbanized areas of the Kola North. *Vestnik MGTU* = Bulletin of Moscow State Technical University, 2011, vol. 14, no. 3, pp. 577–582. (In Russ.).

5. Гуляева Т.С. Аппривативность ландшафтов как ключевая характеристика рекреационного потенциала территории // География и водные ресурсы. 2012. № 3. С. 42–45.

Gulyaeva T.S. Attractiveness of Landscapes as a Key Parameter of a Region's Recreational Potential. *Questions of geography and geocology*, 2012, no. 3, pp. 42–45. (In Russ.).

6. Залывская О.С., Бабич Н.А. Оценка декоративности насаждений // Изв. вузов. Лесн. журн. 2020. № 6. С. 98–110.

Zalyvskaya O.S., Babich N.A. Assessment of Plantations Ornamentality. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2020, no. 6, pp. 98–110. (In Russ.).

<https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-6-98-110>

7. Карбасникова Е.Б. Оценка перспективности интродукции каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) в условиях г. Вологды // Лесн. вестн. 2020. Т. 24, № 6. С. 58–64.

Karbasnikova E.B. Prospects of Common Horse Chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) Introduction in Vologda. *Lesnoy vestnik* = Forestry Bulletin, 2020, vol. 24, no. 6, pp. 58–64. (In Russ.). <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2020-6-58-64>

8. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortus botanicus. 2004. № 2. С. 17–32.

Karpun Yu.N. The Main Problems of Introduction. *Hortus botanicus*, 2004, no. 2, pp. 17–32. (In Russ.).

9. Козлова Е.А., Шарафутдинов Х.В., Симахин М.В., Лутфуллина К.Г. Анализ частоты встречаемости декоративных признаков некоторых представителей рода клен (*Acer*), используемых во флористике // Вестн. КрасГАУ. 2021. № 12. С. 73–80.

Kozlova E.A., Sharafutdinov Kh.V., Simakhin M.V., Lutfullina K.G. The Genus Maple (*Acer*) Representatives' Decorative Signs Frequency Analysis Used in Floristics. *Vestnik KrasGAU* = Bulletin of KSAU, 2021, no. 12, pp. 73–80. (In Russ.).

<https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-12-73-80>

10. Светлицкая Л. Красный конский каштан, которому не страшна минирующая моль. 2021. Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/krasnyiy-konskiy-kashtan-kotoromu-ne-strashna-miniruyushhaya-mol/> (дата обращения: 19.05.26).

Svetlitskaya L. *Red Horse Chestnut, Resistant to Leaf Miners*. 2021. (In Russ.).

11. Кузьмина Н.М., Федоров А.В. Биоэкологические особенности *Juglans regia* (Juglandaceae) при интродукции в условиях Среднего Предуралья // Растит. ресурсы. 2022. Т. 58, вып. 4. С. 366–375.

Kuzmina N.M., Fedorov A.V. Bioecological Features of *Juglans regia* (Juglandaceae) under Introduction in the Middle Urals. *Rastitelnye Resursy*, 2022, vol. 58, iss. 4, pp. 366–375. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0033994622040070>

12. Лапин П.И., Александрова М.С., Бородин А.А., Макарова С.Н., Петрова И.П., Плотникова И.С., Сиднева С.В., Стогова С.В., Шербацевич В.Д., Якушина Э.И. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 547 с.

Lapin P.I., Aleksandrova M.S., Borodina N.A., Makarova S.N., Petrova I.P., Plotnikova I.S., Sidneva S.V., Stogova S.V., Sherbatsevich V.D., Yakushina E.I. Woody Plants of the Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences. Moscow, Nauka Publ., 1975. 547 p. (In Russ.).

13. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. Опыт интродукции древесных растений: сб. науч. тр. М., 1973. С. 7–67.

Lapin P.I., Sidneva S.V. Assessing the Potential for the Woody Plants Introduction Based on Visual Observations. *Experience in the Woody Plants Introduction: Collection of Academic Papers*. Moscow, Nauka Publ., 1973, pp. 7–67. (In Russ.).

14. Махрова Т.Г., Сапелин А.Ю. Древесные интродуценты в составе насаждений ВДНХ // Лесн. вестн. 2016. Т. 20, № 1. С. 140–146.

Makhrova T.G., Sapelin A.Yu. The Introduced Species of Trees and Shrubs in the Plantations of VDNKh. *Lesnoy vestnik* = Forestry Bulletin, 2016, vol. 20, no. 1, pp. 140–146. (In Russ.).

15. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / сост. П.И. Лапин. М., 1975. 27 с.

Methods of Phenological Observations in the Botanical Gardens of the USSR. Compiled by P.I. Lapin. Moscow, 1975. 27 p. (In Russ.).

16. Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В. Опыт интродукции видов рода *Catalpa* Scop. в ботаническом саду г. Уфы // Изв. СамНЦ РАН. 2015. Т. 17, № 4. С. 245–247.

Murzabulatova F.K., Polyakova N.V. Experience of Introduction of Species of the Genus *Catalpa* Scop. in Ufa Botanical Garden. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2015, vol. 17, no. 4, pp. 245–247. (In Russ.).

17. Ревяко И.И., Манченко В.С., Ревяко Е.И. Декоративность *Aësculus hippocástanum* в условиях урболандшафта «Новочеркасск» // Изв. вузов. Лесн. журн. 2019. № 1. С. 52–62.

Revyako I.I., Manchenko V.S., Revyako E.I. Decorative Effect of *Aësculus hippocástanum* under the Conditions of Novocherkassk Urban Landscape. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2019, no. 1, pp. 52–62. (In Russ.).

<https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2019.1.52>

18. Сапелин А.Ю. Редкие виды древесных растений, встречающиеся в озеленении г. Москвы // Лесн. вестн. 2021. Т. 25, № 2. С. 73–80.

Sapelin A.Yu. Rare Species of Woody Plants in Moscow Landscaping. *Lesnoy vestnik* = Forestry Bulletin, 2021, vol. 25, no. 2, pp. 73–80. (In Russ.).

<https://doi.org/10.18698/2542-1468-2021-2-73-80>

19. Славский В.А., Николаев Е.А., Тимащук Д.А. Оценочные критерии качества плодов ореха грецкого в Центральном Черноземье // Лесотехн. журн. 2015. Т. 5, № 4. С. 58–66.

Slavskiy V.A., Nikolaev E.A., Timashchuk D.A. Estimated Criteria of Quality of Fruits Walnut in the Central Chernozem Region. *Forestry Engineering Journal*, 2015, vol. 5, no. 4, pp. 58–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.12737/17403>

20. Сорокопудова О.А., Артюхова А.В. Декоративные деревья и кустарники коллекции ВСТИСП // Hortus botanicus. 2017. Т. 12. С. 752–760.

Sorokopudova O.A., Artiukhova A.V. Ornamental Trees and Shrubs of the ARHIBAN Collection. *Hortus botanicus*, 2017, vol. 12, pp. 752–760. (In Russ.).

<https://doi.org/10.15393/j4.art.2017.4223>

21. Стурман В.И., Малькова И.Л., Загребина Т.А. Климат города. Основные параметры // Воздушный бассейн Ижевска. М.; Ижевск, 2002. С. 16–23.

Sturman V.I., Mal'kova I.L., Zagrebina T.A. City Climate: Key Parameters. *Air Basin of Izhevsk*. Moscow, Izhevsk, 2002, pp. 16–23. (In Russ.).

22. Фирсов Г.А., Васильев Н.П. Орех грецкий (*Juglans regia* L., Juglandaceae) в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге // Вестн. Волгоградск. гос. ун-та. Сер. 11: Естеств. науки. 2015. № 3(13). С. 8–17.

Firsov G.A., Vasilyev N.P. *Juglans regia* L. (Juglandaceae) at Peter the Great Botanical Garden in Saint Petersburg. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya II. Estestvennyye nauki* = Natural Systems and Resources, 2015, vol. 3, no. 13, pp. 8–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2015.3.1>

23. Хоменок М.А. Изменчивость конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) как основа для отбора декоративных форм в городских условиях Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2017. 22 с.

Khomenok M.A. *Variability of Horse Chestnut (Aesculus hippocastanum L.) as a Basis for Selecting of Ornamental Forms in Urban Environment of the Bryansk Region*: Cand. Agric. Sci. Diss. Abs. Bryansk, 2017. 22 p. (In Russ.).

24. Хуснутдинова С.Р., Дембич А.А., Закирова Ю.А. Социально-экологические факторы формирования комфортной среды урбанизированных территорий // Географич. вестн. 2016. № 4(39). С. 28–35.

Khusnutdinova S.R., Dembich A.A., Zakirova Yu.A. Socio-Ecological factors of the Comfortable Environment Formation in Urban Areas. *Geographical Bulletin*, 2016, no. 4(39), pp. 28–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2016-4-28-35>

25. Carlier J., Moran J. Hedgerow Typology and Condition Analysis to Inform Greenway Design in Rural Landscapes. *Journal of Environmental Management*, 2019, vol. 247, pp. 790–803. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.116>

26. Cosmulescu S., Botu M., Achim G. Determination of Apomictic Fruit Set Ratio in Several Romanian Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 2012, vol. 40, no. 1, pp. 229–233. <https://doi.org/10.15835/nbha4016407>

27. Kukharska M. The Annual Cycle of Some Species of the *Catalpa* Scop. Genus in Conditions of Kyiv. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2014, vol. 6, no. 48. 19 p. (In Ukr.).

28. Laiko R.E. Apomixis of Walnut. *Acta Horticulturae.*, 1990, vol. 284, pp. 233–236. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1990.284.31>

29. Lazarev S.E., Semenyutina A.V. Features of Growth and Development of Representatives the Generic Complex of *Robinia* L. in Conditions of Introduction. *World Ecology Journal*, 2019, vol. 8, iss. 3. <https://doi.org/10.25726/NM.2019.85.96.003>

30. Solar A., Ivancic A., Stampar F., Hudina M. Genetic Resources of Walnut (*J. regia* L.) Improvement in Slovenia: Evaluation of the Largest Collection of Local Genotypes. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 2002, vol. 49(5), pp. 491–501.

31. Semenyutina A.V., Klimov A.D. Analysis of Bioresources of the Gene Pool of *Robinia*, *Gleditsia* for Forest Meliorative Complexes on the Basis of Studying Adaptation to Stress Factors. *World Ecology Journal*, 2018, vol. 8, iss. 2, pp. 33–45. <https://doi.org/10.25726/NM.2018.2.2.004>

32. Тыapkina A.P., Silaeva Zh.G., Kiseleva L.L., Shiryayeva N.A., Parakhina E.A. Ecological Characteristics of Horse Chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) Plantings of the City of Orel. *BIO Web of Conferences, ITIA*, 2022, vol. 47, art. 11001. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224711001>

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов
Conflict of interest: The author declares no conflict of interest