

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 1(74). С. 105–112.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philipov. 2024;1(74):105–112.

Научная статья

УДК 630*18

doi: 10.34655/bgsha.2024.74.1.013

ОЦЕНКА АККЛИМАТИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Елена Михайловна Рунова¹, Людмила Владимировна Аношкина²,
Нина Валентиновна Смолина³

^{1,2,3}Братский государственный университет, Братск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Рунова Елена Михайловна, runova0710@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы, касающиеся успешности интродукции некоторых видов древесных растений в условиях Восточной Сибири. Для исследования взяты древесные растения, высаженные в 2015-2016 гг. на территории дендрария Братского государственного университета. Всего обследовано 12 видов молодых деревьев и кустарников по результатам ежегодной инвентаризации. Для исследования взяты древесные растения: бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* L.), миндаль трехлопастной (*Prunus triloba*, L.), черемуха Маака (*Padus maackii* Rupr.), дуб монгольский (*Mongolica* Fisch. Ex Ledeb), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен Гиннала (*Acer ginnala* Maxim), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* L.), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* L.), форзиция промежуточная (*Forsythia x intermedia* Zabel.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.). Большинство исследуемых растений сохраняет свою жизненную форму, что является признаком успешной интродукции. По результатам исследования сезонных ритмов развития выделены четыре фенологические группы. Большинство растений относятся ко II группе – рано начинающие и поздно оканчивающие вегетацию. Период вегетации в значительной степени зависит от погодных условий – температуры воздуха и количества осадков. Полный цикл сезонного развития проходят: груша уссурийская, черемуха Маака, клен Гиннала, клен остролистный и липа мелколистная, остальные виды либо цветут, но не плодоносят, либо цветение не наблюдалось. В течение вегетационного периода у большинства растений наблюдается хороший прирост, но ежегодно происходит частичное обмерзание однолетних побегов. Между временем вегетации растений, ежегодным приростом и величиной обмерзания побегов наблюдается достаточно сильная зависимость. По результатам интегральной оценки жизнеспособности практически все исследуемые виды являются перспективными для выращивания в условиях Восточной Сибири. Наиболее перспективные виды: груша уссурийская, клен Гиннала, липа мелколистная, клен остролистный, черемуха Маака рекомендованы для озеленения городских территорий.

Ключевые слова: интродуценты, жизненная форма, прирост, фенология, обмерзание побегов, зимостойкость, акклиматизация.

ASSESSMENT OF ACCLIMATIZATION OF SOME SPECIES OF INVASIVE PLANTS UNDER THE CONDITIONS OF EASTERN SIBERIA

Elena M. Runova¹, Lyudmila V. Anoshkina², Nina V. Smolina³

^{1,2,3}Bratsk State University, Bratsk, RF

Corresponding author: Elena M. Runova, runova0710@mail.ru

Abstract. The article examines issues related to the success of the introduction of certain species of woody plants under the conditions of Eastern Siberia. Woody plants planted in 2015-2016 on the territory of the arboretum of Bratsk State University were taken for the study. 12 species of young trees and shrubs were examined according to the results of the annual inventory. Such arboreal plants as Amur cork tree (*Phellodendron amurense* Rupr), Ussurian pear (*Pyrus ussuriensis* L.), Flowering plum (*Prunus triloba* L.), Manchurian cherry (*Padus maackii* Rupr.), Mongolian oak (*Mongolica Fisch.* Ex Ledeb), Pedunculate oak (*Quercus robur* L.), Amur maple (*Acer ginnala* Maxim), Norway maple (*Acer platanoides* L.), Small-leaved linden (*Tilia cordata* L.), Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* L.), Border forsythia (*Forsythia x intermedia* Zabel.), Common ash (*Fraxinus excelsior* L.) were taken for the study. Most of the studied plants retain their life form, which is a sign of successful introduction. Based on the results of a study of seasonal rhythms of development, four phenological groups were identified. Most plants belong to the II group – plants that start early their growing season and finish it late. The growing season largely depends on weather conditions - air temperature and precipitation. Ussurian pear, Manchurian cherry, Amur maple, Norway maple and Small-leaved linden go through the full cycle of seasonal development; the remain species either bloom but do not bear fruit, or flowering is not observed at them. During the growing season, most plants experience good growth, but annually partial freezing of one-year shoots occurs. There is a fairly strong relationship between the growing season of plants, annual growth and the amount of freezing of shoots. According to the results of the integral assessment of viability, almost all studied species are promising for cultivation in Eastern Siberia. The most promising species such as Ussurian pear, Amur maple, Small-leaved linden, Norway maple, Manchurian cherry are recommended for urban landscaping.

Keywords: introduced species, life form, growth, phenology, freezing of shoots, winter resistance, acclimatization.

Введение. Растения – базовый компонент урбоэкосистемы. Важнейшим условием создания эффективных зеленых насаждений является подбор устойчивого ассортимента с использованием инорайонных видов, способных оздоравливать среду обитания и длительно сохранять декоративность [1]. Система озеленения г. Братска представлена как местными видами деревьев и кустарников, так и незначительным количеством интродуцентов, по большей части – это североамериканский вид – тополь бальзамический, посадки которого имеют предельный возраст в условиях городской среды 50-60 лет и, учитывая санитарные нормы, требуют постепенной замены. Кроме того, однообразие городской растительности снижает декоративную функцию

зеленых насаждений [2].

Санитарно-гигиенические и декоративные свойства городских насаждений можно повысить при помощи введения в ассортимент различных интродуцентов, акклиматизированных к условиям произрастания в регионе с суровым сибирским климатом. Интродукция декоративных древесных видов является одним из основных методов повышения биологического разнообразия дендрофлоры [3, 4, 5].

Целью данной работы является оценка успешности интродукции некоторых видов деревьев и кустарников в условиях Восточной Сибири.

Материалы и методы. Для исследования взяты древесные растения, высаженные в 2015-2016 гг. на территории ден-

дрария Братского государственного университета: бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* L.), миндаль трехлопастной (*Prunus triloba* L.), черемуха Маака (*Padus maackii* Rupr.), дуб монгольский (*Mongolica* Fisch. Ex Ledeb), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен Гиннала (*Acer ginnala* Maxim), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* L.), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* L.), форзиция промежуточная (*Forsythia x intermedia* Zabel.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) [6]. Всего обследовано 68 экземпляров молодых деревьев и кустарников. Измерялись биометрические показатели: высота, диаметр кроны при помощи мерной ленты, диаметр стволика у основания штангенциркулем, также измерялся текущий прирост однолетних побегов за вегетационный период. Проводились фенологические наблюдения по методике, рекомендованной для ботанических садов [7]. В течение вегетационного периода фиксировались основные фенологические фазы развития растений: разворачивание вегетативных почек Пб2, появление зеленого конуса листьев Л1, начало цветения Ц4, окончание цветения Ц5, начало осенней окраски листьев Л3, осенний листопад Л4. Определялся период вегетации растений (Пб2 - Л4) Для статистической обработки фенологических наблюдений даты были переведены в непрерывный числовой ряд согласно методике Г.Н. Зайцева [8]. В зависимости от сроков начала и завершения периода вегетации виды древесных растений подразделяются на следующие группы: I – виды рано начинающие и рано оканчивающие вегетацию; II – рано начинающие и поздно оканчивающие; III – поздно начинающие и рано оканчивающие; IV – поздно начинающие и поздно оканчивающие вегетацию.

Обилие цветения и плодоношения растений оценивалось по 6-балльной шкале В.Г. Каппера [9]. Определялась зимостойкость интродуцентов по шкале ГБС РАН [10]. Для определения интегральной

оценки жизнеспособности интродуцированных растений применялась методика П.И. Лапина и С.В. Сидневой [11], позволяющая дать оценку, выраженную числовыми показателями, основанную на комплексе параметров, определенных регулярными визуальными наблюдениями. Оценка акклиматизации проводилась по методике Н.А. Кохно [12]. Оценивались такие показатели, как характер роста, зимостойкость и засухоустойчивость, характер генеративного развития растений.

Результаты и их обсуждение. Для оценки перспективности выращивания древесных растений в новых природно-климатических и экологических условиях важными показателями являются: сохранение жизненной формы, прохождение полного фенологического цикла в течение вегетационного периода, включая плодоношение, регулярность прироста побегов, устойчивость к продолжительному воздействию низких температур.

В своем естественном развитии каждый вид имеет определенную жизненную форму, которая может изменяться на протяжении онтогенеза и зависит от возраста и условий существования. При интродукции за пределы естественного ареала растения могут изменять жизненные формы, присущие виду на родине. При благоприятных условиях растения сохраняют присущую им в природе форму роста [13,14]. Большинство исследуемых растений сохраняет свою жизненную форму. Исключением является дуб черешчатый, у которого обмерзание побегов составляет 76,54%, а побегообразовательная способность недостаточно интенсивная (среднее значение прироста за вегетационный период 10,99 см), большинство экземпляров принимают форму кустарника.

Изучение особенностей ритмов развития растений позволяет определить степень их адаптации к новым условиям произрастания. Фенологические наблюдения за древесными интродуцентами в дендрарии проводились с 2016 по 2023 г. Период вегетации растений в значительной степени зависит от погодных условий –

температуры воздуха и количества осадков. Особенно важное значение имеют погодные условия в начальной и конечной фазах вегетации (температурный и влажностный режимы мая-июня и сентября-октября). За семь лет фенологических исследований наблюдается вариабельность температурного и влажностного режимов. Так, например, самая низкая среднесуточная температура мая наблюдалась в 2021 г. – 6,2°C, а самая высокая в 2022 г. – 10,6°C, среднесуточная температура октября 2016 г. составила минус 4,4°C, 2023 г. – плюс 4,9°C, но в большей степени разнится количество выпавших осадков. С мая по октябрь 2016 года среднемесячное количество осадков составило 22,5 мм, за тот же период 2022 г. в три раза больше – 68 мм. Этим можно объяснить значительное различие в сроках вегетации. В разные годы они отли-

чаются на 8-20 дней. В среднем, вегетация у растений продолжается 118-140 дней. Интродуценты были распределены по фенологическим группам. Большинство из них относятся ко II группе – рано начинающие и поздно оканчивающие вегетацию.

Одним из показателей успешной интродукции древесных растений является их способность проходить этапы генеративного развития – цветение и плодоношение. Полный цикл сезонного развития, включая плодоношение, проходят такие растения, как груша уссурийская, черемуха Маака, клен Гиннала, клен остролистный и липа мелколистная. У миндаля трехлопастного и форзиции промежуточной ежегодно наблюдается цветение, но семена не вызревают. У остальных видов растений цветения пока не наблюдалось (табл.1).

Таблица 1 – Результаты исследований

Фенологическая группа	Вид	Жизненная форма	Период вегетации, дни		Цветение и плодоношение	Средний ежегодный прирост в высоту, см	Обмерзание побегов, %
			min – max	ср. значение			
I	Черемуха Маака	Д	121 - 132	126	1	21,51±6,8	46,12
II	Груша уссурийская	Д	126 - 138	132	3	16,52±3,3	44,89
	Миндаль трехлопастной	К	134 - 146	140	3*	15,75±7,6	30,41
	Клен Гиннала	Д	126 - 139	131	2	9,94±3,6	32,5
	Липа мелколистная	Д	120 - 134	127	3	24,92±7,8	45,32
	Форзиция промежуточная	К	135 - 143	139	1*	31,53±6,4	68,26
	Ясень обыкновенный	Д	128 - 148	138	0	13,67±2,3	7,25
III	Бархат амурский	Д	111 - 125	118	0	24,67±6,5	47,61
	Орех манчжурский	Д	110 - 126	118	0	9,75±7,2	65,35
IV	Дуб монгольский	Д	134 - 146	140	0	13,25±7,4	25,64
	Дуб черешчатый	К,Д	124 - 140	132	0	10,99±4,2	76,54
	Клен остролистный	Д	128 - 143	135	2	26,32±8,4	25,84

*растение цветет, но не плодоносит

Важным показателем адаптации является стабильный ежегодный прирост побегов, который, в свою очередь, зависит от природно-климатических условий, а также биологических особенностей вида. Прирост однолетних побегов крайне неравномерный. Это можно объяснить относительно небольшим количеством исследуемых растений, а также существен-

ным различием в погодных условиях [15]. Значительный прирост наблюдается у форзиции промежуточной – 31,53 см, клена остролистного – 26,32 см, липы мелколистной – 24,92 см, бархата амурского – 24,67 см.

Ежегодно происходит частичное обмерзание однолетних побегов. У дуба черешчатого, ореха маньчжурского, форзи-

ции промежуточной величина обмерзания составляет более 50%. Менее других видов растений обмерзает ясень обыкновенный – 7,25%.

Проведя сравнение по фенологическим группам, можно отметить, что в большей степени обмерзание побегов происходит у растений, относящихся к III фенологической группе – поздно начинающие и рано оканчивающие вегетацию –

56,48%, в меньшей степени подвержены обмерзанию растения, относящиеся ко II группе – рано начинающие и поздно оканчивающие период вегетации – 39,25%.

Проанализирована зависимость между временем вегетации растений, а также их ежегодным приростом и величиной обмерзания побегов. Между величинами наблюдается достаточно сильная обратная связь (рис. 1, 2).

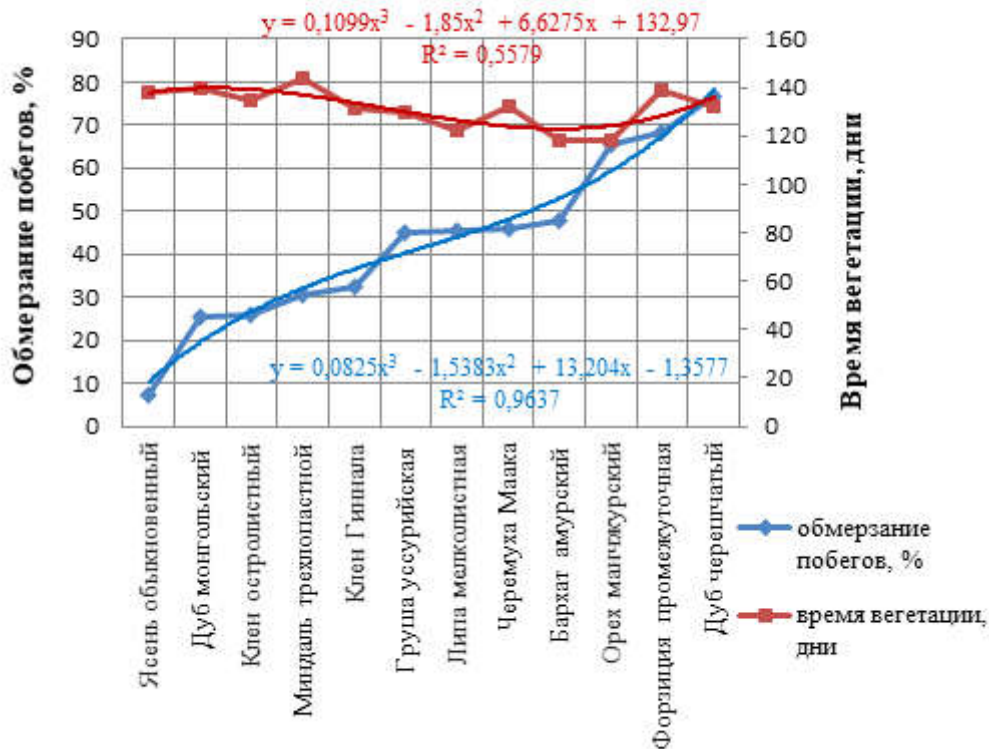


Рисунок 1. Зависимость между временем вегетации растений и величиной обмерзания

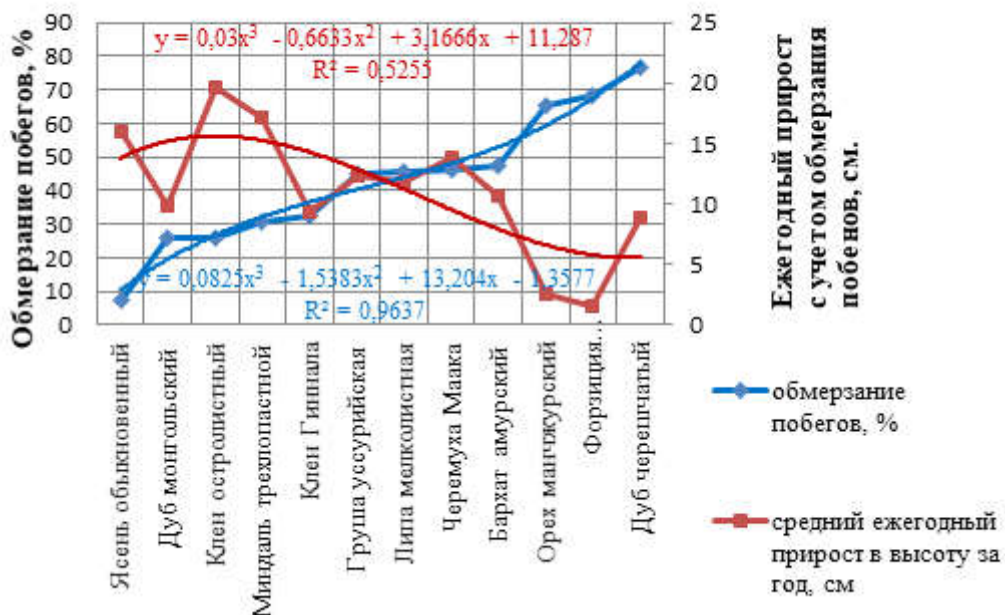


Рисунок 2. Зависимость между ежегодным приростом и величиной обмерзания побегов

Итоговым показателем акклиматизации растений является интегральная оценка их жизнеспособности в баллах. Для молодых растений наиболее перспективными считаются виды, относящиеся к I группе с суммой баллов 56-68, далее

II группа, перспективные – 46-55 баллов, III – менее перспективные – 36-45, IV – малоперспективные – 26-35, V – неперспективные – 16-25 баллов и VI группа – абсолютно непригодные растения с суммой баллов 5-15 (табл. 2).

Таблица 2 – Интегральная оценка их жизнеспособности интродуцентов

Вид растения	Оценка в баллах								Группа перспективности
	зимостойкость	засухоустойчивость	степень одревеснения од-нолетних побегов	сохранение жиз-ненной формы	побего-образовательная спо-собность	гене-ра-тивное раз-витие	спо-соб-раз-мно-жения	сум-ма бал-лов	
Черемуха Маака	20	15	7	10	3	15	1	71	I
Груша уссурийская	20	15	7	10	5	20	1	78	I
Миндаль трехлопастной	20	15	7	10	5	10	1	68	I
Клен Гиннала	20	15	7	10	5	20	1	78	I
Липа мелколистная	20	15	7	10	5	20	1	78	I
Форзиция промежуточная	15	15	5	10	5	10	1	61	I
Ясень обыкновенный	20	15	7	10	5	1	1	59	I
Бархат амурский	20	15	7	10	3	1	1	57	I
Орех маньчжурский	15	15	5	10	3	1	1	50	II
Дуб монгольский	20	15	7	10	5	1	1	59	I
Дуб черешчатый	15	15	5	5	3	1	1	45	II
Клен остролистный	20	15	7	10	5	20	1	78	I

Большинство исследуемых растений относится к I группе жизнеспособности, т.е. являются наиболее перспективными для выращивания в новых условиях произрастания, дуб черешчатый и орех маньчжурский, относящиеся ко II группе, также перспективные виды.

По результатам исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Большинство древесных интродуцентов сохраняют свою жизненную форму в новых условиях произрастания. Исключением является дуб черешчатый, отдельные экземпляры которого принимают форму кустарника, что является особенностью роста и развития дуба.

2. Период вегетации растений в значительной степени зависит от погодных условий – температуры воздуха и количества осадков. Большая часть исследуемых видов растений относится ко II фе-

нологической группе – рано начинающие и поздно оканчивающие вегетацию.

3. Полный цикл сезонного развития проходят: груша уссурийская, черемуха Маака, клен Гиннала, клен остролистный и липа мелколистная, остальные виды либо цветут, но не плодоносят, либо цветения пока не наблюдалось.

4. У многих растений отмечен значительный прирост однолетних побегов, но ежегодно происходит их частичное обмерзание. Больше всего обмерзают побеги у растений, относящихся к III фенологической группе – 56,48%, в меньшей степени – растения, относящиеся ко II группе – 39,25%.

5. Наблюдается достаточно сильная зависимость между временем вегетации растений и величиной обмерзания побегов.

6. По результатам интегральной оценки жизнеспособности практически все ис-

следуемые растения являются перспективными для выращивания в условиях Восточной Сибири.

Рекомендации. Виды растений инорайонного происхождения, получившие наибольшее количество баллов при оценке их жизнеспособности (71-78), такие, как

груша уссурийская, клен Гиннала, липа мелколистная, клен остролистный, черемуха Маака можно рекомендовать для озеленения городских территорий, остальные виды интродуцентов требуют дальнейших наблюдений.

Список источников

1. Залывская О.С. Комплексная оценка адаптивной способности интродуцентов // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2014. № 6. С. 161-166. EDN: TALVSF
2. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Перспективы внедрения интродуцентов частных садов в ассортимент зеленых насаждений города Братска // Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4. № 2 (14). С. 68-78. EDN: SJEIJB. doi: 10.12737/4509
3. Ступенчатая интродукция видов дендрофлоры в северо-восточную часть Русской равнины (обзор) / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, М.М. Андропова, О.С. Залывская, Ю.В. Александрова, Н.П. Гаевский // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2021. № 3. С.73-85 EDN: WBTXJM doi: 10.37482/0536-1036-2021-3-73-85
4. Буторова О.Ф., Матвеева Р.Н. Опыт интродукции древесных растений европейской флоры в зеленой зоне г. Красноярска // International Scientific Journal. 2015. № 9. С. 38-42. EDN: VKFZWV
5. Чиндяева Л.Н., Томошевич М.А., Беланова А.П., Банаев Е.В. Древесные растения в озеленении сибирских городов: монография. Новосибирск: Российская академия наук Сибирское отделение. Центральный сибирский ботанический сад, 2018. 457 с. EDN: YPGOCT. doi: 10.21782/B978-5-9909584-3-2
6. Рунова Е.М., Аношкина Л.В., Золотухина Г.И. Исследование видового состава насаждений дендрария Братского государственного университета // Труды Братского государственного университета: Серия: Естественные и инженерные науки. 2016. Т. 2. С.103-107. EDN: YHTKGN
7. Каменева Л.А., Богачёв И.Г. Опыт культуры *Calycanthus floridus* L. в Ботаническом саду-институте ДВО РАН // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН, 2019. Вып. 21. С. 58–63 EDN: KIOWKU. doi: 10.17581/bbgi2105
8. Гончарова О.А., Зотова О.Е., Липпонен И.Н., Полоскова Е.Ю. Жизнеспособность и декоративность растений рода *Spiraea* в Арктической зоне России (Кольский полуостров) // Бюллетень ГНБС. 2021. Вып. 138 С. 119-127. EDN: VQBLVR. doi: 10.36305/0513-1634-2021-138-119-127
9. Дружинин Н.А., Дружинин Ф.Н., Корякина Д.М., Цыпилев С.В., Чухина О.В. Результаты и оценка многолетней интродукции на особо охраняемых природных территориях южно-таежного района // Известия вузов. Лесной журнал. 2020. № 6. С. 74–87. EDN: NBFTEC. doi: 10.37482/0536-1036-2020-6-74-87
10. Ёзиев Л.Х., Кудратов Г.Д. Методика оценки результатов интродукции древесных растений (на примере Южного Узбекистана) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2020. Т. 19. № 1. С. 218-222. EDN: MJMMEB. doi: 10.14258/pbssm.2020043
11. Молгенова Н.А., Овеснов С.А. К вопросу об ассортименте видов древесных растений для озеленения г. Перми // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2019. Вып. 4. С.384-388. EDN: TLSXZE doi: 10.17072/1994-9952-2019-4-384-388
12. Арестова С.В., Арестова Е.А. Оценка адаптации интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжья (методические рекомендации). Саратов : ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», 2017. 28 с. EDN: YNVRCZ
13. Гордеева Г.Н. Критерии привлечения природного материала древесных видов для интродукции в засушливых условиях Хакасии // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2020. Т. 19. № 1. С. 269-274. EDN: SXGGUH. doi: 10.14258/pbssm.2020053
14. Рунова Е.М., Аношкина Л.В. Особенности прироста некоторых видов интродуцентов Восточной Сибири на примере города Братска // Успехи современного естествознания. 2023. № 2. С. 30-35. EDN: MEDDMG. doi: 10.17513/use.37995

References

1. Zalyvskaia O.S. Comprehensive assessment of the adaptive capacity of introduced species. *Russian forestry journal*. 2014;6:161-166 (In Russ.).
2. Gnatkovich P., Runova E. Prospects for the introduction of exotic species in the range of private gardens, green spaces of Bratsk. *Forestry engineering journal*. 2014;Vol.4:No2(14):68-78 (In Russ.). doi: 10.12737/4509
3. Babich N.A., Karbasnikova E.B., Andronova M.M., Zalyvskaia O.S., Aleksandrova Yu.V., Gaevsky N. P. Stepwise introduction of dendroflora species into the North-Eastern part of the Russian Plain (review). *Russian*

forestry journal. 2021;3:73-85 (In Russ.). doi: 10.37482/0536-1036-2021-3-73-85

4. Butorova O.F., Matveeva R.N. Experience of introduction of woody plants of European flora in the green zone of Krasnoyarsk. *International Scientific Journal*. 2015;9:38-42 (In Russ.)

5. Chindyaeva L.N., Tomoshevich M.A., Belanova A.P., Banaev E.V. Woody plants in landscaping of Siberian cities: monograph. Novosibirsk, 2018. 457 p. (In Russ.). doi: 10.21782/B978-5-9909584-3-2

6. Runova E.M., Anoshkina L.V., Zolotukhina G.I. Study of the species composition of plantings in the arboretum of Bratsk State University. *Trudy of Bratsk State University: Series: Natural and engineering sciences*. 2016;2:103-107 (In Russ.).

7. Kameneva L.A., Bogachev I.G. The experience of *Calycanthus floridus* L. cultivation in the Botanical Garden-Institute FEB RAS. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS*. 2019;Vol.21: 58–63 (In Russ.). doi: 10.17581/bbgi2105

8. Goncharova O.A., Zotova O.E., Lipponen I.N., Poloskova E.Yu. Viability and decorativeness of plants of the genus *Spiraea* in the Arctic zone of Russia (Kola Peninsula). *GNBS Bulletin*. 2021;138:119-127 (In Russ.). doi: 10.36305/0513-1634-2021-138-119-127

9. Druzhinin N.A., Druzhinin F.N., Koryakina D.M., Tsypilev S.V., Chukhina O.V. Results and assessment of long-term introduction in specially protected natural areas of the southern taiga region. *Russian forestry journal*. 2020;6:74–87 (In Russ.). doi: 10.37482/0536-1036-2020-6-74-87

10. Yoziyev L.Kh., Kudratov G.D. Methodology for assessing the results of the introduction of woody plants (on the example of Southern Uzbekistan). *Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia*. 2020; Vol.19:No.1:218-222 (In Russ.). doi: 10.14258/pbssm.2020043

11. Molgenova N.A., Ovesnov S.A. To the question of the assortment of species of woody plants for landscaping the city of Perm. *Bulletin of Perm University. Biology*. 2019;4:384-388 (In Russ.). doi: 10.17072/1994-9952-2019-4-384-388

12. Arestova S.V., Arestova E.A. Assessment of adaptation of introduced trees and shrubs in the conditions of the Saratov Volga region (methodological recommendations). Saratov, 2017. 28 p. (In Russ.).

13. Gordeeva G.N. Criteria for attracting natural material of tree species for introduction in the arid conditions of Khakassia. *Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia*. 2020;Vol.19:No.1:269-274 (In Russ.). doi: 10.14258/pbssm.2020053

14. Runova E.M., Anoshkina L.V. Peculiarities of growth of some introduced species of Eastern Siberia using the example of the city of Bratsk. *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya*. 2023;2:30-35 (In Russ.). doi: 10.17513/use.37995

Информация об авторах

Елена Михайловна Рунова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры воспроизводства и переработки лесных ресурсов;

Аношкина Людмила Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры воспроизводства и переработки лесных ресурсов;

Нина Валентиновна Смолина – магистрант.

Information about the authors

Elena M. Runova – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Professor, Chair of Reproduction and Processing of Forest Resources;

Lyudmila V. Anoshkina – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Chair of Reproduction and Processing of Forest Resources;

Nina V. Smolina – Master student.

Статья поступила в редакцию 05.02.2024; одобрена после рецензирования 21.02.2024; принята к публикации 27.02.2024.

The article was submitted 05.02.2024; approved after reviewing 21.02.2024; accepted for publication 27.02.2024.