

Леса России и хозяйство в них. 2022. № 2. С. 36–43
Forests of Russia and economy in them. 2022. № 2. P. 36–43

Научная статья

УДК 630*165.61

Doi: 10.51318/FRET.2022.27.36.005

КУСТАРНИКИ-ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Алексей Петрович Кожевников¹, Надежда Васильевна Шипицина²,
Екатерина Борисовна Кондратова³

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

¹ Ботанический сад Уральского отделения РАН, Екатеринбург, Россия

¹ kozhevnikova_gal@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2716-7252>

² nad.shipitsyna9515@yandex.ru

³ liza120998@gmail.com

Аннотация. Расширить ассортимент древесных видов в озеленительных посадках возможно применением кустарниковых видов – интродуцентов и изучением изменчивости их вегетативных и генеративных признаков. Трансформация особей и их популяций – итог развития, реализации наследственной основы в конкретных условиях среды, в которой проявляется эндогенная (внутри особи) и индивидуальная (внутрипопуляционная) изменчивость. Внутривидовое разнообразие перспективных кустарников-интродуцентов и их изменчивость могут быть индикаторами адаптивности живых растений в озеленительных посадках. Цель работы – дендрологические обследования кустарников-интродуцентов и изучение изменчивости листьев и плодов некоторых из них в озеленении городов Екатеринбурга, Заречного и поселка Арти.

Методикой работы предусмотрено маршрутное обследование (162 км) озеленительных посадок с кустарниками-интродуцентами. Видовой состав кустарников установлен по определителю С. А. Мамаева, А. П. Кожевникова (2006). Уровень внутривидовой изменчивости определен по шкале С. А. Мамаева (1973): очень низкий CV < 7 %; низкий CV = 8...12 %; средний CV = 13...20 %; повышенный CV = 21...30 %; очень высокий CV = 31...40 %. Низкий уровень изменчивости признаков имеет приспособительное значение. Полученные данные обрабатывали в статистико-графической системе Microsoft Excel.

В озеленении Октябрьского района г. Екатеринбурга определено 14 кустарников-интродуцентов с обширным ареалом в северных широтах Европы и Азии. Средний, низкий и очень низкий уровни изменчивости длины листьев указывают на приспособленность особей кизильника черноплодного к городским условиям в озеленительных посадках микрорайонов Компрессорный, Синие камни и Кольцово. Повышенный и очень высокий уровень изменчивости параметров листьев кизильника черноплодного указывает на низкую приспособленность кустарника-интродуцента на ж/д станции Шарташ и в озеленении пос. Арти Свердловской области. Наименее приспособлена к городским условиям по изменчивости длины листьев и индекса формы листовых пластинок сирень обыкновенная в промышленной зоне г. Заречного и по изменчивости ширины листьев в озеленении оперного театра г. Екатеринбурга.

Ключевые слова: внутривидовая изменчивость, шкала уровней изменчивости, озеленительные посадки, кустарники-интродуценты, параметры листьев, индекс формы листовых пластинок

Финансирование: работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН «Ботанический сад УрО РАН» на базе УНУ.

Scientific article

SHRUBS-THE INTRODUCED SPECIES IN LANDSCAPE PLANTINGS OF THE SETTLEMENTS OF THE SVERDLOVSK REGION

Alexey P. Kozhevnikov¹, Nadezhda V. Shipitsyna², Ekaterina B. Kondratova³

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

¹ Botanical Garden of The Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

¹ kozhevnikova_gal@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2716-7252>

² nad.shipitsyna9515@yandex.ru

³ liza120998@gmail.com

Abstract. It is possible to expand the range of tree species in landscape plantings by using shrub species – introduced species and by studying the variability of their vegetative and generative traits. The transformation of specimens and their populations is the result of the development, implementation of the hereditary basis in specific environmental conditions, in which endogenous (within the specimen) and individual (within the population) variability is manifested. The intraspecific diversity of perspective introduced shrubs and their variability can be indicators of the adaptability of living plants in landscape plantings. The purpose of the work is dendrological survey of introduced shrubs and the study of the variability of leaves and fruits of some of them in the landscaping of the cities Yekaterinburg, Zarechny and the urban village Arti.

The method of work provides for a route survey (162 km) of landscape plantings with shrubs – introduced species. The species composition of shrubs was identified according to the guide by S. A. Mamaev, A. P. Kozhevnikov (2006). The level of intraspecific variability was determined according to the scale of S. A. Mamaev (1973): very low CV < 7 %; low CV = 8...12 %; average CV = 13...20 %; increased CV = 21...30 %; very high CV = 31...40 %. The low level of feature variability has an adaptive value. The obtained data were processed in the statistical and graphical system of Microsoft Excel.

In the landscaping of the Oktyabrsky district of Yekaterinburg, were identified 14 shrubs – introduced species with a vast range in the northern latitudes of Europe and Asia. Medium, low and very low levels of leaf length variability indicate the adaptability of black-fruited cotoneaster specimens to urban conditions in the landscape plantings of the Kompresorny, Siniye kamni and Koltsovo microdistricts. An increased and very high level of variability in the parameters of the leaves of the black-fruited cotoneaster indicates a low adaptability of the shrub – an introduced species: at the Shartash railway station and in the landscaping of the urban village Arti in the Sverdlovsk region. The least adapted to urban conditions in terms of the variability of the length of the leaves and the index of the shape of leaf blades is the common lilac in the industrial zone of the city of Zarechny and in terms of the variability of the width of the leaves in the landscaping of the Opera House in Yekaterinburg.

Keywords: intraspecific variability, scale of variability levels, landscape plantings, introduced shrubs, leaf parameters, leaf blade shape index

Funding: The work was performed within the state assignment of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences» on the basis of USI.

Введение

Расширить ассортимент древесных видов в озеленительных посадках возможно применением кустарниковых видов – интроду-

центов и изучением изменчивости их вегетативных и генеративных признаков. Трансформация особей и их популяций – итог развития, реализации наслед-

ственной основы в конкретных условиях среды, в которой проявляется эндогенная (внутри особи) и индивидуальная (внутрипопуляционная) изменчивость.

Жизнестойкие и привлекательные насаждения озеленённых территорий снижают напряженность городской среды: обогащают воздух кислородом, аэрофоллинами, снижают уровень шума и аккумулируют пыль. Внутривидовое разнообразие перспективных кустарников-интродуцентов и их изменчивость могут быть индикаторами адаптивности живых растений в озеленительных посадках.

Цель работы – дендрологические обследования кустарников-интродуцентов и изучение изменчивости листьев и плодов некоторых из них в озеленении городов Екатеринбурга, Заречного и поселка Арти.

Материалы и методики исследования

Объекты исследования с одинокими кустарниками из кизильника черноплодного и живыми изгородями расположены в Октябрьском районе Екатеринбурга – в микрорайонах Компрессорный, Кольцово, Синие камни и около ж/д станции Шарташ – и в поселке Арти Свердловской области. Изучение параметров листьев сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) проведено в г. Екатеринбурге и г. Заречном.

Методикой работы предусмотрено маршрутное обследование (162 км) озеленительных посадок с кустарниками-интродуцентами. Диаметр кустарников измерен с точностью до 1 см, высота кустарников – мерной рейкой с точностью до 1 см.

Длина и ширина листьев измерены линейкой с точностью до 1 мм, масса ста штук плодов в граммах определена на аналитических весах.

Видовой состав кустарников установлен по определителю С. А. Мамаева и А. П. Кожевникова (2006). Уровень внутривидовой изменчивости определен по шкале С. А. Мамаева (1973): очень низкий CV < 7%; низкий CV = 8...12%; средний CV = 13...20%; повышенный CV = 21...30%; очень высокий CV = 31...40%. Низкий уровень изменчивости признаков имеет приспособительное значение. Полученные данные обрабатывали в статистико-графической системе Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Разнообразие видов, форм кустарников позволяет обогатить архитектурно-ландшафтный образ города. В озеленении Октябрьского района нами установлено 16 видов кустарников. Из них интродуценты составляют 14 видов с обширным ареалом в северных широтах Европы и Азии (спирея иволистная (*Spiraea salicifolia* L.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), барбарис обыкновенный ‘Пурпурнолистный’ (*Berberis vulgaris* L. f. ‘*Atropurpurea*’), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), сирень венгерская (*Syringa Josikaea* Jacq. F.), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolia* L.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* L.), роза

морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.), роза собачья (*Rosa canina* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), карагана кустарниковая (*Caragana frutex* C. Koch.), клен Гиннала (*Acer Ginnala* Maxim.), чубушник венечный (*Philadelphus coronarius* L.), вишня кустарниковая (*Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Woron.), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpa* Lodd.), секуринега полукустарниковая (*Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd)).

Средний, низкий и очень низкий уровни изменчивости длины листьев указывают на приспособленность особей кизильника черноплодного к городским условиям в озеленительных посадках микрорайонов Компрессорный, Синие камни и Кольцово (табл. 1).

По ширине листьев низкий уровень изменчивости определен у кизильника черноплодного ж/д станции Шарташ. Повышенный уровень изменчивости данного признака отмечен у кизильника микрорайона Кольцово. Самые длинные листья определены у кизильника в микрорайоне Синие Камни, Шарташ, Кольцово и поселка Арти. В поселке Арти и микрорайоне Компрессорный у особей кизильника преобладает индекс формы листьев с очень низким уровнем изменчивости. Изменчивость параметров кустов очень низкая и низкая в Октябрьском районе (табл. 2).

Таблица 1
Table 1

Параметры, индекс формы и изменчивость листьев кизильника черноплодного
в озеленительных посадках Екатеринбурга
Parameters, shape index and variability of black-fruited cotoneaster leaves
in landscape plantings in Yekaterinburg

№ пп № pp	Объект исследования Object of survey	Листья Leaves				Индекс формы листьев Leaf shape index	
		Длина, см Length, cm		Ширина, см Width, cm			
		X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %
		Эндогенная изменчивость Endogenous variability					
1	Арти № 1 Arti № 1	5,1 ± 0,21	12,8	2,4 ± 0,12	15,9	2,1 ± 0,06	9,5
2	Арти № 2 Arti № 2	4,0 ± 0,14	10,7	2,2 ± 0,05	7,5	1,8 ± 0,07	11,4
3	Арти № 3 Arti № 3	6,3 ± 0,32	16,2	3,8 ± 0,17	14,0	1,6 ± 0,03	5,1
4	Арти № 4 Arti № 4	5,0 ± 0,15	9,4	2,5 ± 0,07	9,1	2,0 ± 0,06	9,3
5	Арти № 5 Arti № 5	7,1 ± 0,25	11,0	3,8 ± 0,19	15,8	1,9 ± 0,04	7,6
		Индивидуальная изменчивость Individual variability					
6	Арти Arti	5,5 ± 0,54	22,0	2,9 ± 0,35	27,0	1,9 ± 0,09	10,2
		Эндогенная изменчивость Endogenous variability					
7	Компрессорный № 1 Kompessorny № 1	6,0 ± 0,33	17,5	3,7 ± 0,20	16,9	1,6 ± 0,04	6,9
8	Компрессорный № 2 Kompessorny № 2	6,1 ± 0,26	13,6	3,1 ± 0,16	15,7	1,9 ± 0,07	11,4
9	Компрессорный № 3 Kompessorny № 3	5,8 ± 0,23	12,4	3,1 ± 0,12	12,4	1,9 ± 0,05	8,8
10	Компрессорный № 4 Kompessorny № 4	6,4 ± 0,26	12,6	3,8 ± 0,11	9,3	1,7 ± 0,02	4,2
11	Компрессорный № 5 Kompessorny № 5	5,1 ± 0,18	10,9	2,8 ± 0,10	11,1	1,8 ± 0,03	4,7
12	Компрессорный № 6 Kompessorny № 6	7,3 ± 0,18	8,0	4,0 ± 0,14	10,8	1,8 ± 0,03	4,8
13	Компрессорный № 7 Kompessorny № 7	6,9 ± 0,15	6,9	4,2 ± 0,06	4,4	1,6 ± 0,03	4,9
14	Компрессорный № 8 Kompessorny № 8	5,9 ± 0,11	5,7	3,0 ± 0,10	11,1	2,0 ± 0,04	5,7
		Индивидуальная изменчивость Individual variability					
15	Компрессорный Kompessorny	6,2 ± 0,24	11,0	3,5 ± 0,19	15,1	1,8 ± 0,05	8,2
		Эндогенная изменчивость Endogenous variability					
16	Синие камни № 1 Siniye kamni № 1	6,4 ± 0,26	12,8	3,6 ± 0,12	10,5	1,8 ± 0,03	5,2

Окончание табл. 1

The end of table 1

№ п.п. Item No.	Объект исследования Object of survey	Листья Leaves				Индекс формы листьев Leaf shape index	
		Длина, см Length, cm		Ширина, см Width, cm			
		X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %
17	Синие камни № 2 Siniye kamni № 2	5,4 ± 0,17	10,1	2,5 ± 0,13	16,6	2,2 ± 0,04	6,3
18	Синие камни № 3 Siniye kamni № 3	5,9 ± 0,25	13,4	2,9 ± 0,14	15,2	2,1 ± 0,07	11,0
19	Синие камни № 4 Siniye kamni № 4	5,5 ± 0,28	16,0	3,1 ± 0,11	11,2	1,8 ± 0,06	11,1
20	Синие камни № 5 Siniye kamni № 5	6,6 ± 0,20	9,4	3,8 ± 0,09	7,2	1,7 ± 0,04	7,3
Индивидуальная изменчивость Individual variability							
21	Синие камни Siniye kamni	6,0 ± 0,24	8,9	3,2 ± 0,24	16,6	1,9 ± 0,10	11,3
Эндогенная изменчивость Endogenous variability							
22	Шарташ № 1 Shartash № 1	4,0 ± 0,13	10,2	2,1 ± 0,07	10,1	1,9 ± 0,07	11,8
23	Шарташ № 2 Shartash № 2	4,7 ± 0,16	11,0	2,2 ± 0,07	10,4	2,1 ± 0,07	11,0
24	Шарташ № 3 Shartash № 3	6,4 ± 0,28	13,7	3,8 ± 0,13	10,9	1,7 ± 0,03	6,5
25	Шарташ № 4 Shartash № 4	5,0 ± 0,12	7,4	2,6 ± 0,11	13,5	2,0 ± 0,09	14,5
26	Шарташ № 5 Shartash № 5	6,2 ± 0,33	16,6	3,8 ± 0,14	12,1	1,7 ± 0,04	6,9
Индивидуальная изменчивость Individual variability							
27	Шарташ Shartash	5,3 ± 0,46	19,4	2,9 ± 0,38	29,1	1,9 ± 0,08	9,5
Эндогенная изменчивость Endogenous variability							
28	Кольцово № 1 Koltsovo № 1	6,8 ± 0,38	17,8	3,7 ± 0,28	23,6	1,9 ± 0,05	8,6
29	Кольцово № 2 Koltsovo № 2	6,7 ± 0,33	15,9	3,8 ± 0,12	9,7	1,7 ± 0,05	9,1
30	Кольцово № 3 Koltsovo № 3	6,2 ± 0,31	15,9	3,4 ± 0,20	18,3	1,8 ± 0,09	14,9
31	Кольцово № 4 Koltsovo № 4	6,9 ± 0,31	13,9	3,7 ± 0,21	17,8	1,9 ± 0,04	6,4
32	Кольцово № 5 Koltsovo № 5	5,4 ± 0,23	13,2	2,6 ± 0,10	11,8	2,1 ± 0,08	12,2
Индивидуальная изменчивость Individual variability							
33	Кольцово Koltsovo	6,4 ± 0,28	9,7	3,4 ± 0,22	14,3	1,9 ± 0,07	7,9

Таблица 2

Table 2

Изменчивость параметров кустов и массы 100 шт. плодов
Variability of parameters of bushes and mass of 100 pcs. of fruits

№ пп № pp	Объект исследования Object of survey	Параметры кустов Bushes parameters				Масса 100 шт. плодов, г Weight 100 pcs. of fruits, g	
		Диаметр кустов, см Bushes diameter, cm		Высота кустов, см Height of bushes, cm		X±mx	CV, %
		X±mx	CV, %	X±mx	CV, %		
1	Арти Arti	–	–	–	–	27,6 ± 2,25	18,2
2	Компрессорный Kompressorny	224,3 ± 10,09	12,7	158,6 ± 1,93	3,4	28,9 ± 0,97	9,5
3	Синие камни Siniye kamni	207,4 ± 11,86	12,8	161,4 ± 2,34	3,2	25,8 ± 1,24	10,8
4	Шарташ Shartash	178,0 ± 3,36	4,2	145,2 ± 2,22	3,4	26,4 ± 1,69	14,3
5	Кольцово Koltsovo	197,8 ± 8,01	9,1	161 ± 2,11	2,9	28,6 ± 0,93	7,3

Изменчивость массы ста штук плодов кизильника в поселке Арти и около ж/д станции Шарташ средняя, низкая – в микрорайонах Компрессорный и Синие Камни, очень низкая – в микрорайоне Кольцово.

Очень высокий уровень изменчивости (32,0 %) длины листьев сирени обыкновенной установлен в промышленной зоне г. Заречный (табл. 3). Повышенный уровень изменчивости (22,1 %) по ширине листьев

характерен для сирени в озеленительных посадках у оперного театра г. Екатеринбурга. Повышенным уровнем изменчивости (21,9 %) индекса листовых пластинок сирени отличаются посадки г. Заречного.

Таблица 3

Table 3

Параметры и индекс листовых пластинок сирени обыкновенной
в озеленительных посадках г. Екатеринбурга и г. Заречного Свердловской области
Parameters and index of leaf blades of common lilac in landscape plantings
of the cities Yekaterinburg and Zarechny of Sverdlovsk region

№ пп № pp	Объект исследования Object of survey	Категория озеленительных посадок и тип озелененных территорий Category of landscape plantings and type of landscape areas	Листья Leaves					
			Длина, см Length, cm		Ширина, см Width, cm		Индекс листовых пластинок Leaf blade index	
			X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %
1	Парк у оперного театра (Екатеринбург) Park near the Opera House (Yekaterinburg)	Общего пользования (городские леса, парки, скверы, сады, бульвары, стадионы) General use (urban forests, parks, squares, gardens, boulevards, stadiums)	7,5 ± 0,20	11,8	5,7 ± 0,28	22,1	1,4 ± 0,04	14,5

Окончание табл. 3

The end of table 3

№ п.п. Item No.	Объект исследования Object of survey	Категория озеленительных посадок и тип озелененных территорий Category of landscape plantings and type of landscape areas	Листья Leaves					
			Длина, см Length, cm		Ширина, см Width, cm		Индекс листовых пластинок Leaf blade index	
			X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %	X ± mx	CV, %
2	Озеленительные посадки школы (Заречный) Landscape plantings of the school (Zarechny)	Ограниченного поль- зования (озеленение образовательных учреждений, учрежде- ний здравоохранения, жилых застроек, частного сектора) Limited use (landscaping of educational institutions, healthcare facilities, residential developments, private sector)	7,2 ± 0,21	15,7	5,1 ± 0,15	15,3	1,4 ± 0,03	9,5
3	Заречный Zarechny	Специального назначения (санитар- но-защитные зоны, водоохранные зоны, промплощадки, гра- ницы автомобильных и ж/д дорог, ООПТ, питомники) Special purpose (Sanitary protection zones, water protection zones, industrial sites, borders of roads and railways, Specially protected natural areas, garden nurseries)	7,5 ± 0,41	32,0	5,0 ± 0,14	16,9	1,5 ± 0,06	21,9

Выводы

В озеленении Октябрьского района г. Екатеринбурга определено 14 кустарников-интродуцентов.

По шкале уровней изменчивости С. А. Мамаева удовлетворительная приспособленность кизильника черноплодного в озеленительных посадках характерна для микрорайонов Компрес-

сорный, Синие камни и Кольцово г. Екатеринбурга.

Повышенный и очень высокий уровень изменчивости параметров листьев кизильника черноплодного указывает на низкую приспособленность кустарника-интродуцента на ж/д станции Шарташ и в озеленении пос. Арти Свердловской области.

Наименее приспособлена к городским условиям по изменчивости длины листьев и индекса формы листовых пластинок сирень обыкновенная в промышленной зоне г. Заречного и по изменчивости ширины листьев в озеленении у оперного театра г. Екатеринбурга.

Список источников

Мамаев С. А., Кожевников А. П. Деревья и кустарники Среднего Урала : справочник-определитель. Екатеринбург : Сократ, 2006. 272 с.

Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений на примере семейства Pinaceae на Урале. М. : Наука, 1973. 284 с.

References

Mamaev S. A., Kozhevnikov A. P. Trees and shrubs of the Middle Urals : A reference guide. Yekaterinburg : Publishing House «Socrat», 2006. 272 p.

Mamaev S. A. Forms of intraspecific variability of woody plants on the example of the Pinaceae family in the Urals. Moscow : Nauka, 1973. 284 p.

Информация об авторах

Е. П. Кожевников – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Н. В. Шипицина – бакалавр;

Е. Б. Кондратова – магистр.

Information about the authors

E. P. Kozhevnikov – doctor of agricultural sciences, professor;

N. V. Shipitsina – bachelor;

E. B. Kondratova – master's degree.

Статья поступила в редакцию 06.05.2022; принята к публикации 20.05.2022.

The article was submitted 06.05.2022; accepted for publication 20.05.2022.
