

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 1(74). С. 81–87.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2024;1(74):81–87.

Научная статья

УДК 634.141

doi: 10.34655/bgsha.2024.74.1.010

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ХЕНОМЕЛЕСА (*CHAENOMELES LINDL.*) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Анна Алексеевна Локонова¹, Сергей Сергеевич Макаров^{1,2}, Виктория Александровна Крючкова^{1,3}

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

³Главный Ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Анна Алексеевна Локонова, annalokonova@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты анализа изменчивости морфологических признаков 7 декоративных сортов хеномелеса (Andenken an Karl Ramcke, Brilliant, Cido, Fire Dance, Jet Trail, Pink Storm, Red Joy). Хеномелес (*Chaenomeles Lindl.*) – высокоценная в пищевом, лекарственном и декоративном отношении культура, неприхотливая к почвенно-климатическим условиям, достаточно устойчивая к городским условиям, болезням и вредителям. Хеномелес до сих пор не получил широкого распространения в России, в связи с чем необходимо испытание сортов. Исследования проводили на территории Главного Ботанического сада имени Н.В. Цицина РАН в 2022–2023 гг. Изучали количественные признаки листьев (длина, ширина, индекс округлости листа, длина черешка) и цветков (диаметр цветка, максимальная ширина лепестка, длина тычиночной нити) растений в природно-климатических условиях г. Москвы. Растения сортов Fire Dance и Pink Storm отличаются наиболее высокими значениями количественных параметров листьев (длина листа – 39,9–40,8 мм; ширина листа – 25,8–26,6 мм) и цветков (диаметр цветка – 41,1–45,1 мм; максимальная длина лепестка – 22,4–22,6 мм; максимальная ширина лепестка – 15,7–19,5 мм), что позволяет считать их наиболее перспективными для декоративного садоводства в условиях Центральной зоны европейской части России. Наиболее округлая форма листа отмечена у сорта Cido (индекс округлости – 0,72), наиболее заостренная – у сорта Red Joy (индекс округлости – 0,52). Сорта хеномелеса Jet Trail и Red Joy имеют минимальные значения большинства исследованных морфологических параметров.

Ключевые слова: хеномелес японский, красивоцветущие кустарники, сорт, морфологические признаки, листья, цветки.

COMPARATIVE ANALYSIS OF QUANTITATIVE CHARACTERS OF *CHAENOMELES* LINDL. VARIETES UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL ZONE OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

Anna A. Lokonova¹, Sergey S. Makarov^{1,2}, Victoria A. Kryuchkova^{1,3}

¹Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

²Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

³Tsytsin Main Moscow Botanical Garden of Academy of Sciences, Moscow, Russia

Corresponding author: Anna A. Lokonova, annalokonova@gmail.com

Abstract. The article deals with the results of the analysis of the variability of morphological characteristics of 7 ornamental varieties of chaenomeles (Andenken an Karl Ramcke, Brilliant, Cido, Fire Dance, Jet Trail, Pink Storm, Red Joy). *Chaenomeles* Lindl. is a highly valuable food, medicinal and ornamental crop, unfastidious to soil and climatic conditions, quite resistant to urban conditions, diseases and pests. Chaenomeles is still not widespread in Russia, and therefore it is necessary to test its varieties. The research was carried out in 2022–2023 on the territory of the Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences named after Tsitsin N.V. The quantitative characteristics of leaves (length, width, leaf roundness index, petiole length) and flowers (flowers diameter, maximum petal width, length of stamen filament) of plants in the natural and climatic conditions of Moscow were studied. Plants of the Fire Dance and Pink Storm varieties had a highest values of quantitative parameters of leaves (leaf length – 39.9–40.8 mm; leaf width – 25.8–26.6 mm) and flowers (flower diameter – 41.1–45.1 mm; maximum petal length – 22.4–22.6 mm; maximum petal width – 15.7–19.5 mm), which allows us to consider them the most promising for ornamental gardening under the conditions of the Central zone of the European part Russia. The most rounded leaf shape is observed in the Cido variety (roundness index equals to 0.72), the most pointed – in the 'Red Joy' variety (roundness index – 0.52). Chaenomeles cultivars 'Jet Trail' and 'Red Joy' have minimal values for the most of the studied morphological parameters.

Keywords: Chaenomeles japonica, flowering shrubs, variety, morphological characteristics, leaves, flowers.

Введение. Виды рода Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.) используются в садоводстве как декоративные и плодовые растения. Хеномелес (или айва японская) – многолетний кустарник высотой около 1 м. Продолжительность жизни – 60–80 лет. Ветви тонкие, распростертые, встречаются зеленоватой и коричневатой окраски, некоторые формы и сорта имеют колючки. Листья продолговатой или яйцевидной формы, длиной около 3–5 см. Во 2–3-й декаде мая начинается рост побегов. Крупные цветки, до 5 см в диаметре. Хеномелес делят на 5 цветковых классов: растения с белыми, бело-розовыми, розовыми, оранжевыми и красными цветками. Внутри каждого класса сорта разделяют по оттенкам и строению цветка. Встречаются сорта с простыми, полумах-

ровыми и махровыми цветками. В зависимости от видовых особенностей сорта имеют различия и по габитусу. Цветение в средней полосе России обычно начинается в 3-й декаде апреля и продолжается около месяца [1-4].

Хеномелес является не только кладзем витаминов, но и декоративным кустарником. Айва японская – легко размножающаяся культура, которая ценится за устойчивость к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды. Хеномелес отличается высокой устойчивостью к вредителям и болезням, что позволяет его выращивать без применения пестицидов, тем самым способствуя экологии сельского хозяйства и снижению себестоимости выращивания [5-7].

На данный момент айва японская

пока широко не распространена в России и встречается, в основном, на приусадебных участках [8, 9]. В связи с этим в настоящее время является актуальным обширное распространение и внедрение данной культуры на территории страны, особенно в центральной части.

Цель исследований – сравнение сортов хеномелеса по количественным признакам листьев и цветков и выявление наиболее ценных из них в декоративном отношении для условий Московской области.

Объекты и методы. Исследования проводили на территории Главного Ботанического сада имени Н.В Цицина РАН

(г. Москва) в 2022–2023 гг. согласно стандартной методике государственного сортоиспытания для декоративных культур [10, 11]. В качестве объектов исследования рассматривали растения 7 сортов хеномелеса: Pink Storm, Andenken an Karl Ramcke, Red Joy, Fire Dance, Brilliant, Cido, Jet Trail (рис. 1). Проводили измерения длины листа (мм), ширины листа (мм), индекса округлости листа, длины черешка (мм), диаметра цветка (мм), максимальной длины лепестка (мм), максимальной ширины лепестка (мм), длины тычиночной нити (мм). Для каждого сорта проводили измерения 10 экземпляров в 3-кратной повторности.



Рисунок 1. Цветки сортов хеномелеса: 1 – Cido; 2 – Pink Storm; 3 – Brilliant; 4 – Fire Dance; 5 – Andenken an Karl Ramcke; 6 – Red Joy

Индекс округлости листа рассчитывали как процентное соотношение ширины листа к его длине. Наиболее декоратив-

но привлекательной является более округлая форма. Для определения коэффициента вариации использовали стандар-

тний расчет [12]. Уровень изменчивости определяли по С.А. Мамаеву [13], где: очень низкая степень изменчивости – 7–15% вариации, средняя – 16–25%, повышенная – 26–35%, высокая – 36–50%, очень высокая – от 50% и выше. Для оценки влияния сорта на количественные признаки применили однофакторный дисперсионный анализ [14]. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2019.

Результаты и обсуждение. Изучаемые образцы хеномелеса показали следующий результат изменчивости по количественным признакам:

- очень низкая степень изменчивости характерна для признаков: максимальная

ширина лепестка (общий коэффициент вариации 14%) и длина тычиночной нити (14%);

- средний уровень изменчивости характерен для признаков: ширина листа (24%), длина листа (21%), индекс округлости листа (16%);

- повышенный уровень изменчивости у признаков: диаметр цветка (28%), максимальная длина лепестка (30%);

- высокая вариация отмечена только у длины черешка (38%).

Результаты однофакторных дисперсионных анализов об изменчивости признаков листьев (табл. 1) и цветков (табл. 2) хеномелеса в зависимости от сортовых особенностей показали их достоверное влияние.

Таблица 1 – Морфологические параметры листьев различных сортов хеномелеса в природно-климатических условиях г. Москвы

Сорт	Признак							
	длина листа		ширина листа		индекс округлости листа		длина черешка	
	\bar{x} , мм	Cv, %	\bar{x} , мм	Cv, %	\bar{x}	Cv, %	\bar{x} , мм	Cv, %
Pink Storm	39,92±6,45	16,15	25,80±6,92	26,82	0,64±0,14	21,18	7,34±3,93	53,61
Andenken an Karl Ramcke	36,43±6,33	17,36	23,48±3,92	16,71	0,65±0,09	14,39	6,39±2,82	44,14
Red Joy	33,39±1,80	5,40	17,19±1,42	8,29	0,52±0,04	7,56	6,42±1,09	16,96
Fire Dance	40,78±4,26	10,45	26,64±4,64	17,41	0,65±0,08	11,98	7,03±2,71	38,59
Brilliant	36,46±3,50	9,60	21,71±1,67	7,69	0,60±0,05	8,43	9,11±1,35	14,82
Cido	26,29±3,67	13,97	18,76±1,75	9,35	0,72±0,08	10,71	10,21±2,37	23,18
Jet Trail	25,31±1,45	5,73	16,97±2,64	15,58	0,67±0,09	12,94	5,83±1,21	20,67

Примечание: \bar{x} – среднее арифметическое значение; Cv – коэффициент вариации.

Таблица 2 – Морфологические параметры цветков различных сортов хеномелеса в природно-климатических условиях г. Москвы

Сорт	Признак							
	диаметр цветка		максимальная длина лепестка		максимальная ширина лепестка		длина тычиночной нити	
	\bar{x} , мм	Cv, %	\bar{x} , мм	Cv, %	\bar{x} , мм	Cv, %	\bar{x} , мм	Cv, %
Pink Storm	45,07±5,88	13,06	22,63±2,11	9,32	19,50±1,59	8,16	8,90±2,01	22,54
Andenken an Karl Ramcke	35,00±3,74	10,69	20,87±0,76	3,64	15,73±0,65	4,12	7,32±0,89	12,10
Red Joy	30,37±4,16	13,69	20,33±0,71	3,50	15,27±0,45	2,95	5,30±0,47	8,79
Fire Dance	41,05±2,17	5,29	22,43±0,97	4,33	15,70±0,60	3,80	10,73±1,30	12,08

Brilliant	20,70±8,26	39,91	16,80±1,00	5,93	15,60±0,50	3,19	13,65±0,86	6,33
Cido	26,14±6,15	23,54	16,67±2,02	12,14	13,00±1,51	11,60	11,50±0,90	7,83
Jet Trail	32,10±1,22	3,81	18,56±1,23	6,60	14,13±0,86	6,09	9,73±1,60	16,40

Все сорта отличились значительным разнообразием. Длина листа варьирует от 25,31 мм у сорта Jet Trail до 40,78 мм у Fire Dance. Сорта Jet Trail и Cido по данному признаку отличаются наименьшей величиной. Сорта Andenken an Karl Ramcke, Red Joy, Brilliant имеют среднюю длину листа. Самый длинный лист отмечен у сортов Pink Storm и Fire Dance.

Ширина листа варьирует от 16,97 мм у Jet Trail до 26,64 мм у Fire Dance. Сорта Jet Trail и Red Joy по данному признаку отличаются наименьшей величиной. Сорта Andenken an Karl Ramcke, Brilliant и Cido имеют среднюю ширину листа. Наибольшей шириной листа отличился сорт Fire Dance.

Исходя из расчетов индекса округлости листа, наиболее округлая форма листа наблюдается у сорта Cido, а наиболее

заостренная форма листа – у сорта Red Joy.

Длина черешка варьирует от 5,83 мм у сорта Jet Trail до 10,21 мм у Cido. Сорт Jet Trail по данному признаку отличается наименьшей величиной. Сорта Andenken an Karl Ramcke, Red Joy, Pink Storm и Fire Dance имеют среднюю длину черешка. Наибольшей длиной черешка отличился сорт Cido.

Диаметр цветка варьирует от 20,7 мм у сорта Brilliant до 45,07 мм у Pink Storm (рис. 2). Сорт Brilliant отличился наименьшим диаметром цветка. Промежуточный диаметр цветка отмечен у сортов Cido, Jet Trail, Andenken an Karl Ramcke и Red Joy. Сорта Pink Storm и Fire Dance отличаются от других наиболее крупными цветками.

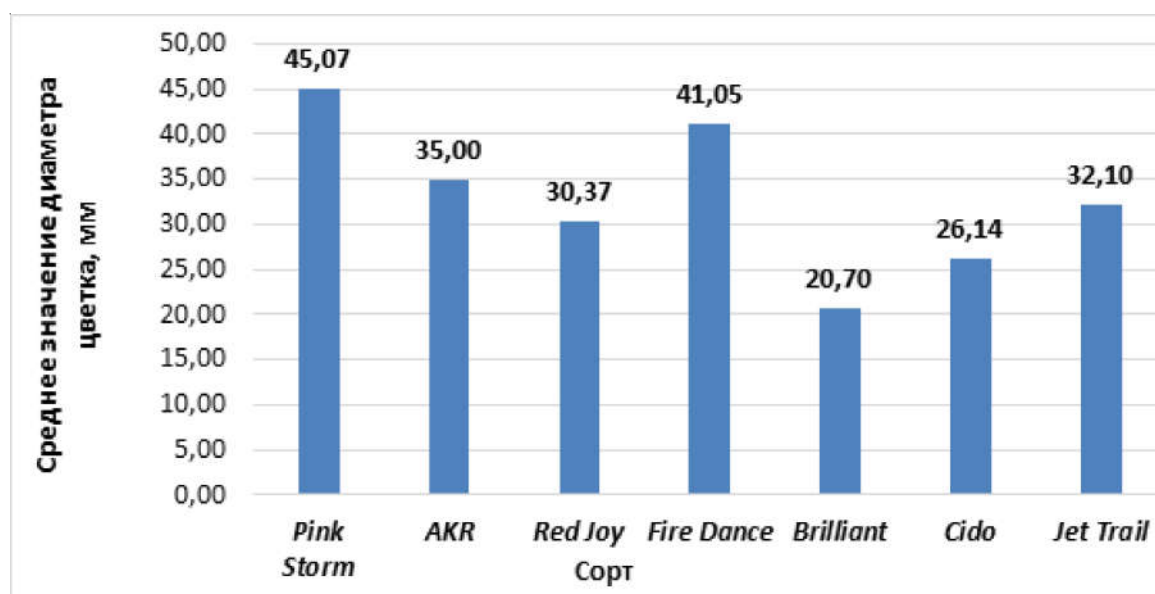


Рисунок 2. Размеры цветка различных сортов хеномелеса в условиях Московской области

Максимальная длина лепестка колеблется от 16,67 мм у сорта Cido до 22,63 мм у Pink Storm. Сорта Pink Storm и Fire Dance по данному признаку отлича-

ются наибольшей величиной. Промежуточное значение наблюдается у сортов Andenken an Karl Ramcke, Red Joy и Jet Trail.

Максимальная ширина лепестка варьируется от 13 мм у сорта Cido до 19,5 мм у Pink Storm. Промежуточное значение наблюдается у сортов Andenken an Karl Ramcke, Red Joy, Jet Trail, Fire Dance и Brilliant.

Наименьшая длина тычиночной нити зафиксирована у сорта Red Joy, наибольшая – у сорта Brilliant. Промежуточная длина тычиночной нити отмечена у сортов Pink Storm, Andenken an Karl Ramcke, Fire Dance, Cido и Jet Trail.

Заключение. Таким образом, сравнительный анализ морфологических призна-

ков у различных сортов хеномелеса в природно-климатических условиях г. Москвы показал, что сорта Fire Dance и Pink Storm отличаются наиболее крупными цветками и листьями и являются наиболее перспективными в декоративном отношении для выращивания в Центральной зоне европейской части России. Сорта Jet Trail и Red Joy характеризуются минимальными значениями по большинству параметров. В остальных случаях при максимальных или минимальных значениях одного параметра закономерностей проявления значений других параметров не выявлено.

Список источников

1. Weber C. Cultivars in the Genus Chaenomeles // *Arnoldia. A Continuation of the Bulletin of Popular Information of the Arnold Arboretum*. Harvard University, 1963. Vol. 23, № 3. Pp. 17–75.
2. Кумпан В.Н. Биологические особенности хеномелеса японского в условиях Омской области // *Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений*. Пенза, 2000. Т. 1. С. 168–176.
3. Меженский В.Н. Помологическая ценность декоративных сортов хеномелеса // *Современное садоводство*. 2010. № 1 (1). С. 25–28. EDN: NDDPUF
4. Карелин В.С., Кормилицына Т.А., Сорокопудов В.Н. Хеномелес (*Chaenomeles* (Thunb.) Lindl.) – ценное декоративное и пищевое растение // *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2021. № 28. С. 21–25. EDN: KUFWUD
5. Кумпан В.Н., Сухоцкая С.Г. Хеномелес японский – новая культура в Западной Сибири: монография. Омск: Изд-во ОмГАУ, 2010. 120 с. EDN: QLBTXJ
6. Куклина А. Г., Федулова Ю.А. Селекция новых сортов хеномелеса // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2015. Т. 41. С. 200–202. EDN: TWFGJN
7. Солтани Г.А., Маляровская В.И. Биоресурсный потенциал хеномелесов (*Chaenomeles* L.) в условиях влажных субтропиков России // *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2020. № 136. С. 67–77. EDN: NMIMXU. doi: 10.36305/0513-1634-2020-136-67-77.
8. Меженский В.Н., Меженская Л.А. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых культур // *Садоводство и виноградарство*. 2002. № 5. С. 21–23.
9. Федулова Ю.А., Шиковец Т.А. Японская айва – новая плодовая культура в садах России // *Современное садоводство*. 2016. № 4 (20). С. 25–29. EDN: XENFAP
10. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: Изд-во Мин-ва сел. хоз-ва РСФСР, 1960. 182 с.
11. Савельев В.А. Растениеводство: учеб. пособие. 2-е изд., доп. СПб.: Лань, 2019. 316 с.
12. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Алгоритмы определения достаточных объемов выборки (на примере садовых растений) // *Бюллетень Главного Ботанического сада*. 2020. № 4. С. 68–78. EDN: НВJYFB. doi: 10.25791/BBGRAN.04.2020.1074.
13. Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // *Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений*. Свердловск, 1975. С. 3–14. EDN: WZZZYX
14. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: учеб. СПб.: Лань, 2019. 420 с. EDN: ADEXKC

References

1. Weber C. Cultivars in the Genus Chaenomeles. *Arnoldia. A Continuation of the Bulletin of Popular Information of the Arnold Arboretum*. 1963;23(3):17–75.
2. Kumpan V.N. Biologicheskie osobennosti henomelesa yaponskogo v usloviyah Omskoj oblasti [Biological Features of Chaenomeles japonica in the Conditions of the Omsk Oblast]. *Introdukciya netradicionnyh i redkih selskohozyajstvennyh rastenij*. 2000;1:168–176 (In Russ.)
3. Mezhenky V.N. The pomological value of Japanese Quinces ornamental cultivars. *Contemporary horticulture*. 2010;1:25–28 (In Russ.)
4. Karelin V.S., Kormilitsyna T.A., Sorokopudov V.N. Henomeles (*Chaenomeles* (Thunb.) Lindl.) – cennoe dekorativnoe i pishchevoe rastenie [Chaenomeles (*Chaenomeles* (Thunb.) Lindl.) is a Valuable Ornamental and

Food Plant]. *Vestnik landshaftnoj arhitektury*. 2021;28:21–25. EDN: KUFWUD (In Russ.)

5. Kumpan V.N., Sukhotskaya S.G. Henomeles yaponskij – novaya kul'tura v Zapadnoj Sibiri: monogr. [Chaenomeles japonica is a New Culture in Western Siberia: monograph]. Omsk. Omsk State Agrarian University Publ., 2010. 120 p. EDN: QLBTXJ (In Russ.)

6. Kuklina A.G., Fedulova Yu.A. Breeding of new varieties of chaenomeles. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2015;41:200–202. EDN: TWFGJN (In Russ.)

7. Soltani G.A., Malyarovskaya V.I. Bioresursnyj potencial henomelesov (Chaenomeles L.) v usloviyah vlaznyh subtropikov Rossii [Bioresource Potential of Chaenomeles L. in the Humid Sbtropics of Russia]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. 2020;136:67–77. doi: 10.36305/0513-1634-2020-136-67–77. EDN: NMIMXU (In Russ.)

8. Mezheny V.N., Mezhenkaya L.A. Introdukcija i selekcija netradicionnyh plodovyh kul'tur [Introduction and Selection of Non-traditional Fruit Crops]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 2002;5:21–23. (In Russ.)

9. Fedulova Yu.A., Shikovets T.A. Yaponskaya ajva – novaya plodovaya kul'tura v sadah Rossii [Japanese Quince is a New Fruit Crop in Russian Gardens]. *Sovremennoe sadovodstvo*. 2016;4:25–29. EDN: XEHFAP (In Russ.)

10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya dekorativnyh kul'tur [Methodology for State Variety Testing of Ornamental Crops]. Moscow. Ministry of Agriculture of the RSFSR Publ., 1960. 182 p. (In Russ.)

11. Savelyev V.A. Rastenievodstvo: ucheb. posobie [Plant Growing: textbook]. St. Petersburg. Lan, 2019. 316 p. (In Russ.)

12. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Algoritmy opredeleniya dostatochnykh ob'emov vyborki (na primere sadovyh rastenij) [Algorithms for Determining Sufficient Sample Volumes (Using the Example of Garden Plants)]. *Byulleten' Glavnogo Botanicheskogo sada*. 2020;4:68–78. doi: 10.25791/BBGRAN.04.2020.1074. EDN: HBXYFB (In Russ.)

13. Mamaev S.A. Osnovnye principy metodiki issledovaniya vnutrividovoj izmenchivosti drevesnyh rastenij [Basic Principles of Methods for Studying Intraspecific Variability of Woody Plants]. In: *Individual'naya i ekologo-geograficheskaya izmenchivost' rastenij* [Individual and Ecological-geographical Variability of Plants]. 1975:3-14. EDN: WZZZYX (In Russ.)

14 Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy nauchnyh issledovanij v sadovodstve: ucheb. [Fundamentals of Scientific Research in Horticulture: textbook]. St. Petersburg. Lan, 2019. 420 p. EDN: ADEXKC (In Russ.)

Информация об авторах

Анна Алексеевна Локонова – аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения;

Сергей Сергеевич Макаров – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения; профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов;

Виктория Александровна Крючкова – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений; ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией культурных растений.

Information about the authors

Anna A. Lokonova – Postgraduate Student of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science;

Sergey S. Makarov – Doctor of Science (Agriculture), Head of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science Chair; Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests;

Victoria A. Kryuchkova – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Botany, Selection and Seed Production of Garden Plants; Leading Researcher, Head of the Laboratory of Cultivated Plants.

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 12.02.2024; принята к публикации 20.02.2024.

The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 12.02.2024; accepted for publication 20.02.2024.