

Научная статья

УДК 634.141

doi: 10.34655/bgsha.2025.78.1.012

**Сравнительный анализ морфологических параметров
Chaenomeles japonica var. *maulei* и *Chaenomeles cathayensis*
в условиях Московской области**

**Сергей Сергеевич Макаров¹, Анна Алексеевна Локонова^{1,2},
Виктория Александровна Крючкова^{1,2}**

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

²Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Сергей Сергеевич Макаров, s.makarov@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ морфологических параметров листьев, цветков и плодов хеномелеса катаянского (*Chaenomeles cathayensis*) и хеномелеса Маулея (*Chaenomeles japonica* var. *maulei*). Хеномелес является ценной культурой в пищевом и декоративном отношении, однако в России до сих пор не получила широкого распространения. Исследования проводились в Главном ботаническом саду имени Н.В. Цицина РАН (г. Москва) в 2022–2023 гг. Растения *Ch. cathayensis* характеризовались наибольшими значениями длины (в среднем, 79,5 мм), ширины (34,5 мм) листьев, длины черешка (11,1 мм), диаметра (35,9 мм) и высоты (23,0 мм) цветка, диаметра (6,7 мм) и высоты (9,8 мм) чашечки, длины тычиночной нити (11,1 мм), длины (23,0 мм) и ширины (18,1 мм) лепестка, максимальной длины (23,5 мм) и максимальной ширины (19,6 мм) лепестка, числа пестиков (5,9 шт.). Для растений *Ch. japonica* var. *maulei* характерны максимальные показатели числа тычинок (35,8 шт.) и лепестков (6 шт.). Наибольшая масса плода (в среднем, 39,9 г), наибольший диаметр (43,0 мм) и высота (44,4 мм) плодов выявлены у растений *Ch. cathayensis*, тогда как наибольший уровень сахара (10,8°Вх) отмечен в плодах *Ch. japonica* var. *maulei*. Наиболее перспективным для декоративного садоводства в условиях Московской области оказался *Ch. cathayensis* за счет более крупных малиновых цветков и крупных темно-зеленых листьев и плодов.

Ключевые слова: хеномелес, красивоцветущие кустарники, хозяйственно ценные признаки, декоративные признаки, листья, цветки, плоды.

Благодарности: Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации - 122042700002-6.

Comparative analysis of the morphological characteristics of *Chaenomeles japonica* var. *maulei* and *Chaenomeles cathayensis* under the conditions of the Moscow region

Sergey S. Makarov¹, Anna A. Lokonova^{1,2}, Victoria A. Kryuchkova^{1,2}

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

²Tsytsin Main Moscow Botanical Garden of Academy of Sciences, Moscow, Russia

Corresponding author: Sergey S. Makarov, s.makarov@rgau-msha.ru

Abstract. In the article the comparative analysis of the morphological parameters of leaves, flowers and fruit of *Chaenomeles cathayensis* and *Chaenomeles japonica* var. *maulei* is presented. *Chaenomeles* is a valuable crop both in food and ornamental terms, but it has not become widespread in Russia yet. The research was carried out in the Tsytsin Main Moscow Botanical Garden of Russian Academy of Sciences (Moscow) in 2022–2023. *Ch. cathayensis* plants were characterized by the largest values of length (on average 79.5 mm), width (34.5 mm) of leaves, petiole length (11.1 mm), diameter (35.9 mm) and height (23.0 mm) of the flower, diameter (6.7 mm) and height (9.8 mm) of the calyx, length of the stamen filament (11.1 mm), length (23.0 mm) and width (18.1 mm) of the petal, maximum length (23.5 mm) and maximum width (19.6 mm) of the petal, number of pistils (5.9 pcs.). The maximum number of stamens (35.8 pcs.) and petals (6 pcs.) was characterized for *Ch. japonica* var. *maulei* plants. The largest fruit weight (on average 39.9 g), the largest diameter (43.0 mm) and height (44.4 mm) of fruit were found in plants of *Ch. cathayensis*, while the highest sugar level (10.8°Bx) was observed in the fruit of *Ch. japonica* var. *maulei*. *Ch. cathayensis* turned to be more promising for ornamental horticulture for the Moscow region due to its larger crimson flowers and large dark green leaves and fruit.

Keywords: *Chaenomeles*, beautifully flowering shrubs, economically valuable signs, ornamental signs, leaves, flowers, fruit.

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of the state assignment of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences “Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation”, state registration number - 122042700002-6.

Введение. Представители рода Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.) используются как декоративные и плодовые кустарники в садоводстве и озеленении населенных пунктов. В плодах хеномелеса содержится повышенное содержание витамина С, макро- и микроэлементов, органических кислот и других полезных веществ. Вместе с тем хеномелес дымо-, пыле- и газоустойчив, хорошо переносит городскую среду, ветроустойчив, засухоустойчив, устойчив к вредителям и болезням, не требователен к почвам, переносит стрижку, прекрасно подходит для одиночных и групповых посадок, для создания японских садов и рокариев. В сортовой культуре известны хеномелес японский (*Ch. japonica*), хеномелес катаянский (*Ch. cathayensis*), хеномелес прекрасный (*Ch. speciosa*), хеномелес превосходный (*Ch. x superba*), хеномелес калифорнийский (*Ch. x californica*), хеномелес Кларка

(*Ch. x clarkiana*), хеномелес Вильморена (*Ch. x vilmoriniana*) [1–4].

Одной из перспективных плодовых культур является хеномелес Маулея, или айва японская низкая (*Chaenomeles japonica* var. *maulei* (Mast.) C.K. Schneid.). В последние годы уделяют большое внимание изучению хозяйственно ценных признаков *Ch. japonica* var. *maulei*. Это небольшой кустарник (высотой около 1 м), с побегами дугообразной формы, интересными изумрудно-зелеными листьями и колючками (длиной до 1 см). Родиной этого растения являются горы Китая и Японии. Для данного вида характерно обильное цветение продолжительностью около 3 недель (рис. 1а). Плодоношение начинается на 3–4-й год. Плоды бледно-желтые, ароматом напоминающие ананас [5, 6]. Хеномелес катаянский (*Chaenomeles cathayensis* (Hemsl.) C.K. Schneid.) значительно реже встречается в озеленении, но

заслуживает не меньшего внимания. Это крупный кустарник (высотой 1,6–3,0 м) с темно-зелеными блестящими листьями. Отличается продолжительным цветением



а



б

Рисунок 1. Цветки растений: а – *Ch. japonica* var. *maulei*; б – *Ch. cathayensis*

К сожалению, в России хеномелес остается нетрадиционной плодовой культурой и пока не нашел широкого распространения. В основном встречается на приусадебных участках [4, 7-9]. В Госреестре селекционных достижений на данный момент числится небольшое количество сортов, допущенных к использованию в стране [2, 10]. При этом для природно-климатических условий средней полосы России декоративные качества, морфологические признаки хеномелеса, а также биохимические свойства плодов, до сих пор недостаточно изучены.

Цель исследований – сравнительная характеристика морфологических признаков растений *Ch. japonica* var. *maulei* и *Ch. cathayensis* в условиях Московской области.

Объекты и методы. В качестве объектов исследования представлены растения хеномелеса катаянского (*Chaenomeles cathayensis*) и хеномелеса Маулея (*Chaenomeles japonica* var. *maulei*). Учет и наблюдения за растениями были проведены в лаборатории культурных растений Главного ботанического

около месяца. Цветки крупные, розовой окраски (рис. 1б). Осенью созревают крупные плоды [6].

сада им. Н.В. Цицина РАН в 2022–2023 гг. по методике, используемой Государственной комиссией РФ для испытания селекционных достижений [11]. Изучали следующие морфологические признаки: длина листа (мм), ширина листа (мм), длина черешка (мм), диаметр цветка (мм), высота цветка (мм), высота чашечки (мм), диаметр чашечки (мм), длина тычиночной нити (мм), длина лепестка (мм), ширина лепестка (мм), максимальная ширина лепестка (мм), число тычинок (шт.), число пестиков (шт.), число лепестков (шт.), максимальная длина лепестка (мм), масса плода (г), диаметр плода (мм), высота плода (мм). Проводили измерения 10 экземпляров каждого вида в 3-кратной повторности.

Содержание сахара является одним из критериев оценки зрелости плодов. Сахаристость в плодах измеряли по специально разработанной шкале Брикса, где 1 градус Брикс (°Bx) равен 1 г сахара на 100 г сока [12]. Измерения проводили в октябре с помощью оптического рефрактометра.

Анализ экспериментальных данных

выполняли методом доверительного интервала, путем расчета минимумов, максимумов, размахов и коэффициентов вариаций в выборках [13]. Для статистической обработки полученных экспериментальных данных использовали программное обеспечение Microsoft Office Excel 2019.

Результаты и обсуждение. Анализ изменчивости количественных признаков листьев у *Ch. cathayensis* и *Ch. japonica var. maulei* показал, что по длине листа наиболее высокое значение (в среднем 79,5 мм) и наивысший размах отмечен у *Ch. cathayensis* (табл. 1). Длины листа у видов оказались выровненными (10,2%deCvde12,9%).

Таблица 1 – Показатели средней тенденции и варьирования морфологических признаков листьев у видов хеномелеса в условиях Московской области

Морфологические параметры	Показатель	Вид	
		<i>Ch. cathayensis</i>	<i>Ch. japonica var. maulei</i>
Длина листа, мм	\bar{x}	79,5±8,1	43,9±5,7
	min	58	33
	max	92	55
	lim	34	22
	Cv, %	10,2	12,9
Ширина листа, мм	\bar{x}	34,5±4,1	24,6±3,4
	min	22	21
	max	41	31
	lim	19	10
	Cv, %	11,8	13,7
Длина черешка, мм	\bar{x}	11,1±1,7	9,3±1,8
	min	8	6
	max	15	13
	lim	7	7
	Cv, %	15,7	19,7

Примечание: \bar{x} – среднее арифметическое значение; min – минимальное значение; max – максимальное значение; lim – лимит; Cv – коэффициент вариации.

По ширине листа наименьшее значение отмечено у *Ch. japonica var. maulei* (в среднем, 24,6 мм) (рис. 2). Наибольшее

значение и размах отмечен у *Ch. cathayensis*. Ширина листа у обоих видов выровнена (11,8%≤Cv,%≤13,7).



Рисунок 2. Листья изучаемых растений *Ch. japonica var. maulei*

Наибольшее значение по длине черешка наблюдается у *Ch. cathayensis* (в среднем, 11,1 мм) (рис. 3). У обоих видов длина черешка оказалась менее од-

народная ($15,7\% \leq Cv \leq 19,7\%$), в сравнении с другими морфологическими признаками листовой пластины.

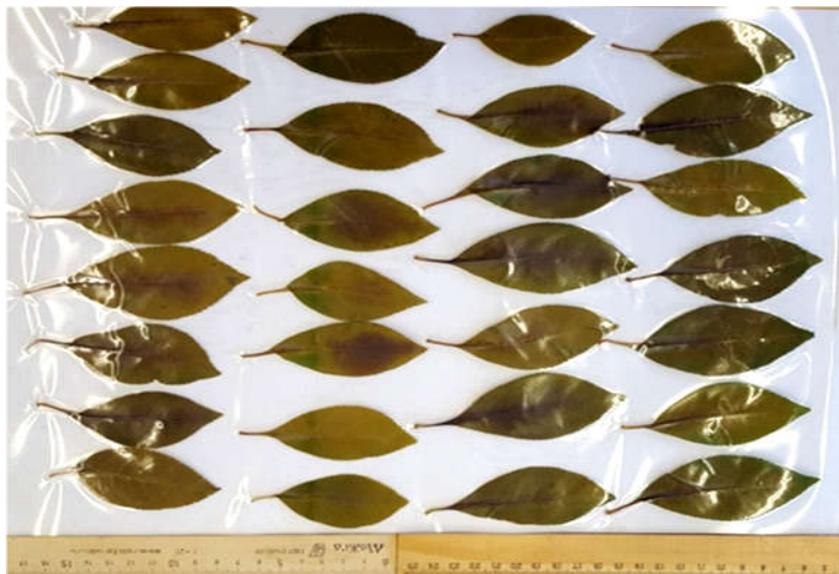


Рисунок 3. Листья изучаемых растений *Ch. cathayensis*

Анализ изменчивости количественных признаков плодов у исследуемых видов показал, что наибольшая масса плода (в среднем, 39,9 мм) характерна для *Ch. cathayensis*, при этом наивысший раз-

мах массы плода (38,0 мм) характерен для *Ch. japonica var. maulei* (табл. 2). Массы плодов у обоих видов оказались невыровненными ($19,4\% \leq Cv \leq 40,9\%$).

Таблица 2 – Показатели средней тенденции и варьирования морфологических признаков и сахаристости плодов у видов хеномелеса в условиях Московской области

Параметры	Показатель	Вид	
		<i>Ch. cathayensis</i>	<i>Ch. japonica var. maulei</i>
Масса плода, г	\bar{x}	39,9±7,8	21,6±8,8
	min	29,4	8,9
	max	58,6	47,0
	lim	29,2	38,0
	Cv, %	19,4	40,9
Диаметр плода, мм	\bar{x}	43,0±2,6	36,3±4,6
	min	38,2	25,2
	max	49,0	46,9
	lim	10,8	21,7
	Cv, %	5,9	12,8
Высота плода, мм	\bar{x}	44,4±4,3	33,0±5,4
	min	36,8	25,9
	max	57,2	47,7
	lim	20,3	21,9
	Cv, %	9,6	16,5
Сахаристость, (°Bx)	\bar{x}	10,0±0,9	10,8±2,1
	min	8	7
	max	12	15
	lim	4	8
	Cv, %	9,2	19,3

Наибольший диаметр плода (в среднем, 43,0 мм) характерен для *Ch. cathayensis*, а наивысший размах (21,7 мм) – для *Ch. japonica var. maulei*. Диаметр плода у обоих видов выровненный ($5,9 \leq C_v, \% \leq 12,8$). Наибольшая высота плодов (в среднем, 44,4 мм) и наименьший размах по данному признаку (20,3 мм) наблюдается у *Ch. cathayensis*. Высота плодов у *Ch. cathayensis* характеризуется однородностью ($C_v = 9,6\%$), в отличие от *Ch. japonica var. maulei* ($C_v = 16,5\%$).

Наибольший уровень сахара в плодах (в среднем, $10,8^\circ Bx$) и наивысший размах по данному признаку ($8^\circ Bx$) наблюдается у *Ch. japonica var. maulei*. Содержание

сахара в плодах у *Ch. cathayensis* выровненное ($C_v, \% = 9,2$), тогда как у *Ch. japonica var. maulei* данный признак неоднороден ($C_v, \% = 19,3$).

Анализ изменчивости количественных признаков цветков показал, что наибольший диаметр цветка характерен для *Ch. cathayensis* (в среднем, 35,9 мм) (табл. 3). При этом диаметр цветка у *Ch. cathayensis* оказался выровненным ($C_v = 14,7\%$), в отличие от *Ch. japonica var. maulei* ($C_v = 18,5\%$). Наибольшая высота цветка наблюдается у *Ch. cathayensis* (в среднем, 23,0 мм), при этом данный показатель у обоих видов невыровненный ($24,2\% \leq C_v \leq 32,4\%$).

Таблица 3 – Показатели средней тенденции и варьирования морфологических признаков цветков у видов хеномелеса в условиях Московской области

Морфологические параметры	Показатель	Вид	
		<i>Ch. cathayensis</i>	<i>Ch. japonica var. maulei</i>
Диаметр цветка, мм	\bar{x}	35,9±5,3	28,1±5,2
	min	24,0	20,0
	max	49,0	37,0
	lim	25,0	17,0
	$C_v, \%$	14,7	18,5
Высота цветка, мм	\bar{x}	23,0±5,6	15,7±5,1
	min	12,2	8,0
	max	31,0	22,0
	lim	18,8	14,0
	$C_v, \%$	24,2	32,4
Высота чашечки, мм	\bar{x}	9,8±1,3	8,3±1,6
	min	8,0	5,0
	max	13,4	11,0
	lim	5,4	6,0
	$C_v, \%$	13,1	19,3
Диаметр чашечки, мм	\bar{x}	6,7±0,5	6,6±0,7
	min	5,9	5,0
	max	7,4	8,0
	lim	1,5	3,0
	$C_v, \%$	6,9	11,1
Длина тычиночной нити, мм	\bar{x}	11,1±0,8	9,9±1,0
	min	10,0	7,0
	max	13,0	12,0
	lim	3,0	5,0
	$C_v, \%$	7,1	10,2
Длина лепестка, мм	\bar{x}	23,0±2,5	15,9±1,2
	min	29,0	14,0
	max	29,0	19,0
	lim	9,0	5,0
	$C_v, \%$	10,7	7,8

Ширина лепестка, мм	\bar{x}	18,1±2,4	12,2±1,4
	min	11,0	10,0
	max	25,0	15,0
	lim	14,0	5,0
	Cv, %	13,5	11,1
Максимальная ширина лепестка, мм	\bar{x}	19,6±1,9	13,4±1,1
	min	15,0	12,0
	max	25,0	15,0
	lim	10,0	3,0
	Cv, %	9,9	8,0
Число тычинок, шт.	\bar{x}	30,8±4,3	35,8±4,2
	min	18,0	23,0
	max	40,0	45,0
	lim	22,0	22,0
	Cv, %	14,1	11,7
Число пестиков, шт.	\bar{x}	5,9±0,6	5,0±0,0
	min	4,0	5,0
	max	7,0	5,0
	lim	3,0	0,0
	Cv, %	10,8	0,0
Число лепестков, шт.	\bar{x}	5,0±0,0	5,0±0,2
	min	5,0	5,0
	max	5,0	6,0
	lim	0,0	1,0
	Cv, %	0,0	3,6
Максимальная длина лепестка, мм	\bar{x}	23,5±2,2	17,1±1,1
	min	18,0	15,0
	max	27,0	19,0
	lim	9,0	4,0
	Cv, %	9,3	6,6

Для *Ch. cathayensis* характерен наибольший размер диаметра (в среднем, 6,7 мм) и высоты чашечки цветка (9,8 мм), длины тычиночной нити (11,1 мм), длины (23,0 мм), ширины (18,1 мм), максимальных длины (23,5 мм) и ширины (19,6 мм) лепестка, а также наибольшее число пестиков (5,9 шт.). Все морфологические параметры имеют относительную выровненность ($Cv \leq 15\%$).

Для *Ch. japonica var. maulei* характерно большее число тычинок (в среднем, 35,8 шт.), а также встречается больший показатель по числу лепестков. У *Ch. cathayensis* всегда встречалось одинаковое количество лепестков во всех повторностях (5 шт.). При этом число тычинок у обоих видов оказалось выровненным ($11,7\% \leq Cv \leq 14,1\%$).

Заключение. Таким образом, в результате наблюдений установлено, что отличительным признаком *Ch. cathayensis* являются более крупные

листья с более длинным черешком, при этом коэффициент вариации показал, что у данного вида наблюдается выровненность по всем параметрам листа, в отличие от *Ch. japonica var. maulei*. В результате анализа количественных признаков цветков у изученных видов хеномелеса выявлено, что для *Ch. cathayensis* характерен наибольший диаметр и высота цветка, высота и диаметр чашечки, длина тычиночной нити, длина, ширина, максимальная длина и максимальная ширина лепестка, число пестиков. Для *Ch. japonica var. maulei* характерно большее число тычинок, а также встречается больший показатель по числу лепестков, тогда как у *Ch. cathayensis* всегда встречалось одинаковое количество лепестков (5 шт.) во всех повторностях. Сравнительный анализ плодов у изученных видов показал, что наибольшая масса плода, наибольший диаметр и высота плодов характерна для *Ch. cathayensis*, при этом массы плодов

у обоих видов оказались неоднородными. Наибольший уровень сахара в плодах и наивысший размах по данному признаку наблюдается у *Ch. japonica var. maulei*. Для декоративного садоводства в условиях Московской области наиболее предпочтительным оказался *Ch. cathayensis*, так как он будет очень выигрышно смот-

реться за счет более крупных малиновых цветков, крупных темно-зеленых листьев и плодов. *Ch. japonica var. maulei* существенно отличается от *Ch. cathayensis* более высоким показателем содержания сахара в плодах, что делает его ценным экземпляром для использования в отрасли плодоводства.

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. Савельев Н.Н., Федулова Ю.А., Скрипникова М.К. Хеномелес – перспективная высоковитаминная плодовая культура // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2009. № 3. С. 62–63. EDN: JOIYQM
3. Меженский В.Н. Помологическая ценность декоративных сортов хеномелеса // *Современное садоводство*. 2010. № 1 (1). С. 25–28. EDN: NDDPUF
4. Комар-Темная Л.Д. Новые селекционные формы хеномелеса // *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. Одинцово: ВНИИССОК, 2015. № 11. С. 314–317. EDN: UQHPT
5. Мингажева А.М., Чурагулова З.С., Зарипова Р.З. Хеномелес Маулея (*Chaenomeles maulei* C.K.Schneid.) – перспективный интродуцент в условиях Республики Башкортостан // *Биология растений и садоводство: теория, инновации*. 2019. № 148. С. 200–208. doi: 10.25684/NBG.scbook.148.2019.21. EDN: TUIERZ
6. Воробьева Г.М. Айва японская в Сибири // *Садоводство и виноградарство*. 2006. № 6. С. 22–23. EDN: MGUIVR.
7. Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А. Айва японская – перспективное декоративное и плодое растение для Центрально-Черноземной зоны России // *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2008. № 41. С. 402–406. EDN: OWHCSB
8. Кумпан В.Н., Сухоцкая С.Г. Хеномелес японский – новая культура в Западной Сибири: моногр. Омск: Изд-во ОмГАУ, 2010. 120 с. EDN: QLBXTJ.
9. Федулова Ю.А., Шиковец Т.А. Японская айва – новая плодовая культура в садах России // *Современное садоводство*. 2016. № 4 (20). С. 25–29. EDN: XEHFAP.
10. 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.
11. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: Изд-во Мин-ва сел. хоз-ва РСФСР, 1960. 182 с.
12. Eisenman L. *The Home Winemakers Manual*. 1998. 174 p. URL: <http://homewinemaker.com/>
13. 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. Savelyev N.N., Fedulova Yu.A., Skripnikova M.K. Chaenomeles is a Promising High-vitamin Fruit Crop. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozajstvennyh nauk*. 2009;3:62–63 (In Russ.).
3. Mezhenky V.N. Pomological Value of Ornamental Cultivars of Chaenomeles. *Sovremennoe sadovodstvo*. 2010;1:25–28 (In Russ.).
4. Komar-Tyomnaya L.D. New Breeding Forms of Chaenomeles. *Novye i netradicionnye rastenija i perspektivy ih ispol'zovanija*. 2015;11:314–317 (In Russ.).
5. Mingazheva A.M., Churagulova Z.S., Zaripova R.Z. Chaenomeles maulei (*Chaenomeles maulei* C.K.Schneid.) is a Promising Introduced Species in the Conditions of the Republic of Bashkortostan. *Biologija rastenij i sadovodstvo: teorija, innovacii*. 2019;148:200–208. doi: 10.25684/NBG.scbook.148.2019.21. (In Russ.).
6. Vorobyova G.M. Japanese Quince in Siberia. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 2006;6:22–23 (In Russ.).
7. Sorokopudov V.N., Navalneva I.A. Japanese Quince is a Promising Ornamental and Fruit Plant for the Central Non-Chernozem zone of Russia. *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo*. 2008;41:402–406 (In Russ.).
8. Kumpan V.N., Sukhotskaya S.G. Chaenomeles japonica is a New Culture in Western Siberia: monograph. Omsk. Omsk State Agrarian University Publ., 2010. 120 p. (In Russ.)

9. Fedulova Yu.A., Shikovets T.A. Japanese Quince is a New Fruit Crop in Russian Gardens. *Sovremennoe sadovodstvo*. 2016;4:25–29 (In Russ.).

10. Soltani G.A., Malyarovskaya V.I. Bioresource Potential of Chaenomeles L. in the Humid Sbtropics of Russia. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. 2020;136:67–77 (In Russ.). doi: 10.36305/0513-1634-2020-136-67–77.

11. Methodology for State Variety Testing of Ornamental Crops. Moscow. Ministry of Agriculture of the RSFSR Publ., 1960. 182 p. (In Russ.)

12. Eisenman L. The Home Winemakers Manual. 1998. 174 p. URL: <http://homewinemaker.com/>

13. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Fundamentals of Scientific Research in Horticulture: textbook] St. Petersburg. Lan, 2019. 420 p. (In Russ.)

Информация об авторах

Сергей Сергеевич Макаров – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения;

Анна Алексеевна Локонова – аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения; инженер-исследователь лаборатории тропических растений, annalokonova@gmail.com;

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

Sergey S. Makarov – Doctor of Science (Agriculture), Head of the Chair of Ornamental Horticulture and Lawn Science Chair;

Anna A. Lokonova – Postgraduate Student, Chair of Ornamental Horticulture and Lawn Science; Research Engineer, Tropical Plant Laboratory, annalokonova@gmail.com;

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

Статья поступила в редакцию 14.10.2024; одобрена после рецензирования 11.11.2024; принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 14.10.2024; approved after reviewing 11.11.2024; accepted for publication 26.11.2024.