

Научная статья/Research Article

УДК 582.711.711

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-26-34

Елена Анатольевна Козлова^{1✉}, Инна Николаевна Зубик²,
Елена Евгеньевна Орлова³, Сергей Сергеевич Макаров⁴,
Антон Игоревич Чудецкий⁵, Андрей Николаевич Кульчицкий⁶

^{1,2,3,4,5}Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

^{4,6}Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

¹kozlova.e@rgau-msha.ru

²innazubik@rgau-msha.ru

³elena.orlova@rgau-msha.ru

⁴s.makarov@rgau-msha.ru

⁵a.chudetsky@mail.ru

⁶5060637@mail.ru

ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ СПИРЕИ ЯПОНСКОЙ (*SPIRAEA JAPONICA* L.) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследований – изучение фенологических и морфологических особенностей, а также комплексная оценка декоративности сортов *S. japonica* в условиях Московской области. Исследования проводили на территории питомника многолетних растений «Лесково» (Егорьевский р-н Московской обл.) в 2022–2023 гг. Показатели температуры воздуха и количества осадков в годы проведения исследований в регионе были ниже средних многолетних значений. Объекты исследований – растения спиреи японской (*Spiraea japonica* L.), представленные 5 сортами: ‘Golden Princess’, ‘Goldflame’, ‘Hubert Gold’, ‘Pink and Gold’, ‘Superstar’. Наиболее продолжительным цветением (50–60 дней) отличаются сорта ‘Superstar’ и ‘Goldflame’ – до начала августа. Начало изменения окраски листьев у всех изучаемых сортов наблюдалось в I декаде сентября, кроме сорта ‘Superstar’ (позже на 10 дней). Сорт ‘Pink and Gold’ и ‘Superstar’ имеют наибольший диаметр куста (1,16–1,2 м). Сорт ‘Golden Princess’ характеризовался наибольшим количеством цветков (317 шт/растение) и наибольшей компактностью габитуса (длина междоузлия – 0,83 см). Разработана шкала комплексной оценки декоративности для летнецветущих спирей на основе ряда признаков (форма растений, компактность куста, плотность кроны, окраска коры, форма листовых пластины и ее края, окраска цветков, осенняя окраска листьев). Сорт ‘Pink and Gold’ имел наибольший декоративный эффект (83 балла), благодаря красивой форме листовой пластинки, ажурности кроны и заметному аромату. Даны рекомендации по возможным направлениям использования изучаемых сортов *S. japonica*.

Ключевые слова: спирея японская, *Spiraea japonica* L., красивоцветущие кустарники, сорт спиреи, декоративные признаки спиреи, озеленение Московской области

Для цитирования: Оценка декоративных признаков сортов спиреи японской (*Spiraea japonica* L.) при выращивании в условиях Московской области / Е.А. Козлова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 12. С. 26–34. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-26-34.

Elena Anatolyevna Kozlova^{1✉}, Inna Nikolaevna Zubik², Elena Evgenievna Orlova³,
Sergey Sergeevich Makarov⁴, Anton Igorevich Chudetsky⁵, Andrey Nikolaevich Kulchitsky⁶

^{1,2,3,4,5}Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

^{4,6}Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

¹kozlova.e@rgau-msha.ru

²innazubik@rgau-msha.ru

³elena.orlova@rgau-msha.ru

⁴s.makarov@rgau-msha.ru

⁵a.chudetsky@mail.ru

⁶5060637@mail.ru

ASSESSMENT OF ORNAMENTAL TRAITS OF JAPANESE SPIREA (*SPIRAEA JAPONICA* L.) CULTIVARS WHEN GROWING IN THE MOSCOW REGION

The aim of research is to study the phenological and morphological features, as well as a comprehensive assessment of the ornamental value of *S. japonica* varieties in the Moscow Region. The studies were conducted on the territory of the Leskovo perennial plant nursery (Egoryevsky District, Moscow Region) in 2022–2023. Air temperature and precipitation during the years of research in the region were below the long-term average values. The objects of research were Japanese spirea (*Spiraea japonica* L.) plants represented by 5 varieties: 'Golden Princess', 'Goldflame', 'Hubert Gold', 'Pink and Gold', 'Superstar'. The varieties 'Superstar' and 'Goldflame' have the longest flowering period (50–60 days) – until early August. The onset of leaf color change in all studied varieties was observed in the first ten days of September, except for the 'Superstar' variety (10 days later). The varieties 'Pink and Gold' and 'Superstar' have the largest bush diameter (1.16–1.2 m). The variety 'Golden Princess' was characterized by the largest number of flowers (317 pcs/plant) and the greatest compactness of habitus (internode length – 0.83 cm). A scale of complex assessment of ornamental quality for summer-flowering spireas has been developed based on a number of features (plant shape, bush compactness, crown density, bark color, leaf blade shape and its edge, flower color, autumn leaf color). The 'Pink and Gold' variety had the greatest ornamental effect (83 points) due to the beautiful shape of the leaf blade, openwork crown and noticeable aroma. Recommendations are given on possible areas of use of the studied *S. japonica* varieties.

Keywords: Japanese spirea, *Spiraea japonica* L., beautifully flowering shrubs, spirea variety, ornamental features of spirea, landscaping of the Moscow Region

For citation: Assessment of ornamental traits of Japanese spirea (*Spiraea japonica* L.) cultivars when growing in the Moscow Region / E.A. Kozlova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(12): 26–34 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-26-34.

Введение. Спирея (*Spiraea* L.) относится к семейству Розоцветные (*Rosaceae*) и является одной из ведущих декоративных культур, используемых в озеленении. Культура распространена в Европе, Азии и Америке. В диком виде спиреи растут в Японии, Китае, Восточных Гималаях. В России представители данного рода произрастают от Мурманской области до Крыма и Кавказа, на Урале, Алтае, в Сибири. На данный момент самой северной точкой выращивания перечисленных культур является город Кировск на Кольском полуострове [1–3]. К началу XX в. большинство видов рода *Spiraea* описано и систематизировано.

В декоративном отношении спиреи представляют интерес в первую очередь как краси-

воцветущие кустарники. Несмотря на то что цветки мелкие, будучи собранными в многочисленные щитковидные или метельчатые соцветия, они создают в саду крупные цветочные пятна. Окраска цветков у спирей бывает белой и розовой, разных оттенков и степени насыщенности. Характерная «пушистость», образованная сильно выступающими из цветка тычинками, придает соцветиям особую привлекательность. В озеленении спиреи обычно используют для создания бордюров или изгородей, в качестве солитеров и почвопокровников, в групповых посадках [4–8].

Одним из наиболее декоративных видов является спирея японская (*Spiraea japonica* L.). Это быстрорастущий кустарник высотой до

1–1,5 м, с прямостоячими побегами и компактной шаровидной кроной. Цветение продолжительное (45–75 дней) – с конца июня до середины августа. Возможно повторное обильное цветение при условии удаления старых, отцветших соцветий. Если зима суровая, растения могут подмерзать до уровня снега, но на цветение это не влияет – куст способен к быстрому восстановлению [2, 5, 9]. Большое разнообразие окраски и формы листьев *S. japonica* позволяет создавать яркие, красочные осенние композиции в сочетании с массивами злаков, бересклетами, лохами, листопадными рододендронами, хвойными растениями и другими декоративными культурами [7, 10, 11].

Для оценки декоративного эффекта требуется изучение особенностей роста и развития, фенологических и морфологических признаков растений в различных регионах выращивания.

Цель исследований – изучение фенологических и морфологических особенностей, а также комплексная оценка декоративности сортов *S. japonica* в условиях Московской области.

Объекты и методы. Исследования проводили на территории питомника многолетних растений «Лесково» (Егорьевский р-н Московской обл.) в 2022–2023 гг. Показатели температуры воздуха и количества осадков в годы проведения исследований в регионе были ниже средних многолетних значений [12]. В качестве объектов исследований изучали растения спиреи японской (*Spiraea japonica* L.), представленные 5 сортами: ‘Golden Princess’, ‘Goldflame’, ‘Hubert Gold’, ‘Pink and Gold’, ‘Superstar’.

Наблюдения за фенологическими изменениями сортов проводили с III декады мая с началом роста побегов у всех образцов. При анализе морфологических изменений, связанных с ростом и развитием сортов, использовали методику, разработанную в ГБС РАН [13]. Комплексную оценку декоративности сортов проводили по усовершенствованной методике, основанной на методике оценки декоративности растений В.Н. Былова [14], по наиболее значимым, на наш взгляд, признакам (табл. 1).

Таблица 1

Шкала комплексной оценки декоративных признаков летнецветущих спирей

Признак	Балл	Характеристика признака
Форма растений	1	Вееровидная
	2	Шаровидная
Компактность куста	1	Сильно полегает и не восстанавливается
	2	Сильно полегает и восстанавливается
	3	Слабо полегает и не восстанавливается
	4	Слабо полегает и восстанавливается
Плотность кроны	1	Разветвленная
	2	Плотная
Окраска коры	1	Коричневая
	2	Светло-коричневая
	3	Буряя
Форма листовой пластины	1	Ланцетная
	2	Овально-ланцетная
Форма края листовой пластины	1	Зубчатая
	2	Пильчатая
	3	Двоякопильчатая
Окраска листьев	1	Ярко-желтая
	2	Медно-оранжевая
	3	Красно-алая
	4	Алая
Окраска цветков	1	Розовая
	2	Ярко-розовая
	3	Нежно-розовая
	4	Темно-розовая

Результаты и их обсуждение. Характерное начало цветения спиреи при ее выращивании в средней полосе России отмечают уже в мае. Наиболее длительное цветение (50–60 дней) среди изучаемых растений *S. japonica* наблюдали у сортов 'Superstar' и 'Goldflame' (вплоть до начала августа). Продолжительность цветения у сортов 'Golden Princess' и 'Pink and Gold' оказалась короче в среднем на 20 дней. Возможно,

одной из причин является недостаток влаги в почве на территории исследований, что привело к сокращению продолжительности цветения. Массовое цветение у растений *S. japonica* отмечали на 8–10-й день. У сорта 'Hubert Gold' окончание цветения зафиксировать не удалось, так как все образцы были срезаны для зеленого черенкования (табл. 2).

Таблица 2

Результаты фенологических наблюдений за изучаемыми сортами *S. japonica* в условиях Московской области

Сорт	Фенофаза*	Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Golden Princess	Ц			■	■	■	■	■									
	П				■	■	■	■									
	ИО									■	■	■	■				
	МЛ																■
Goldflame	Ц			■	■	■											
	П					■	■										
	ИО									■	■	■					
	МЛ																■
Hubert Gold	Ц			■	■												
	П																
	ИО									■	■	■					
	МЛ																■
Pink and Gold	Ц		■	■	■	■	■	■									
	П					■	■	■									
	ИО									■	■	■					
	МЛ																■
Superstar	Ц		■	■	■	■	■	■									
	П				■	■	■	■									
	ИО										■	■	■				
	МЛ																■

* Ц – цветение; П – плодоношение; ПЦ – повторное цветение; ИО – изменения окраски листьев; МЛ – массовый листопад.

Начало изменения окраски листьев у всех изучаемых сортов *S. japonica* отмечали в одинаковые сроки – в I декаде сентября, за исключением сорта 'Superstar'. У данного сорта эта фаза наступила позже в среднем на 10 дней. Конец вегетации приравнивался к началу массового листопада, который у всех растений *S. japonica* начался одновременно – в III декаде октября.

Анализ морфологических признаков – один из важных этапов работы для понимания сортовых различий. Также морфология растений тесно связана с систематикой, в основу которой входит морфолого-географический метод. На основании полученных данных составлены гистограммы распределения сортов *S. japonica* по высоте и диаметру куста (рис. 1).

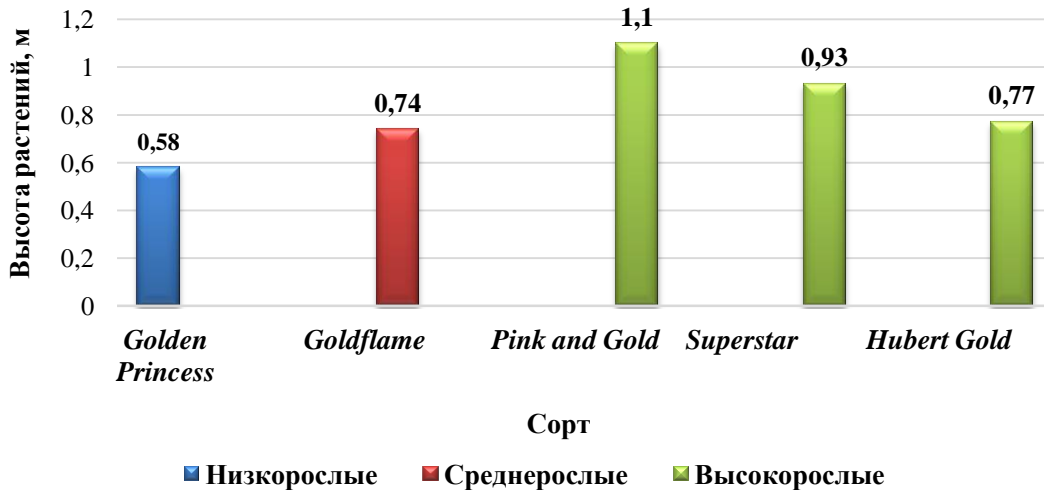


Рис. 1. Распределение изучаемых сортов *S. japonica* по высоте растений

В группу высокорослых сортов *S. japonica* вошли 'Pink and Gold', 'Superstar' и 'Hubert Gold', самым высоким из которых оказался 'Pink and Gold' (1,1 м). Сорт 'Goldflame' вошел в группу среднерослых – 0,74 м. Самым низкорослым сортом отмечен сорт 'Golden Princess', высота которого составила 0,58 м.

Наибольшие показатели по диаметру куста отмечены у *S. japonica* сортов 'Pink and Gold' (1,2 м) и 'Superstar' (1,16 м). Наименьший диаметр куста (0,52 м) наблюдался у сорта 'Golden Princess' (рис. 2).

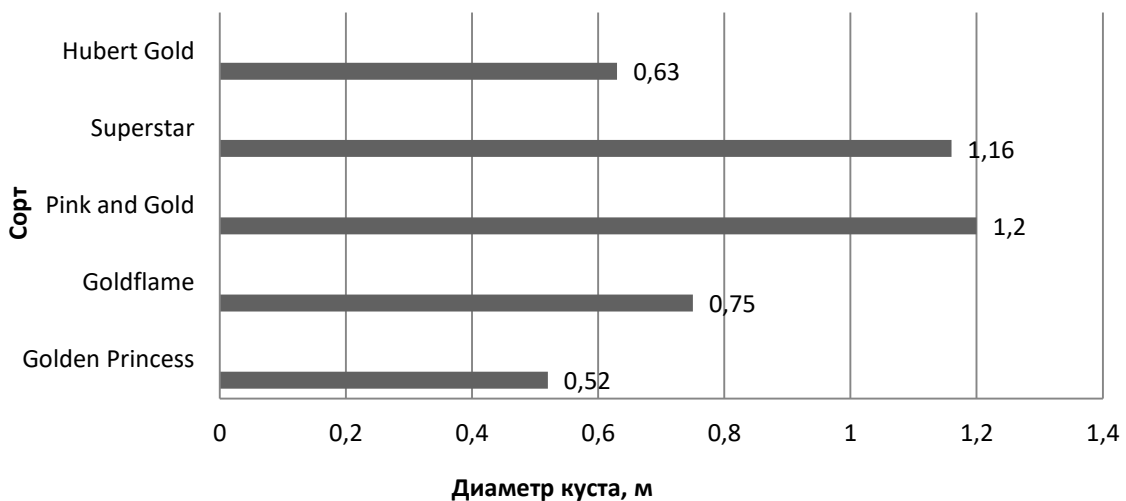


Рис. 2. Распределение изучаемых сортов *S. japonica* по диаметру куста

Не менее важными при сортировании декоративных растений являются такие морфологические признаки, как количество сформировавшихся цветков на растении, диаметр цветков и площадь листовой пластины. От этих показателей зависит, будут ли растения объемными и пышными. У *S. japonica* сорта 'Golden Princess' выявлено наибольшее количество цветков на растении (317 шт.) и мелкие соцветия (до 5 см в диаметре). Наименьшее количество соцветий зафиксировано у сорта 'Goldflame' (207 шт.), при этом растения имели самые крупные соцветия среди изучаемых сортов – 12,1 см в диаметре. Самое маленькое соцветие отмечали у сорта 'Hubert Gold', диаметр которого составил в среднем 3,2 см. Наименьшее междоузлие зафиксировано у сорта 'Golden Princess' (0,83 см), что говорит о его компактности, тогда как наибольшее – у сорта 'Pink and Gold' (2,96 см).

В результате проведенных биометрических измерений установлено, что длина листовой пластинки у изучаемых растений *S. japonica* варьировала от 4,49 до 6,19 см, ширина – от 1,65 до 2,85 см. Сорт 'Pink and Gold' имел наибольшую листовую пластину – диаметром

13 см, тогда как самая маленькая наблюдалась у сорта 'Superstar' (4,2 см).

Форма куста спиреи контролируется обрезкой, поэтому большинство сортов имеют шаровидную форму. Окраска листьев *S. japonica* имеет широкую вариацию в зависимости от сезона. Весной данный признак более значим, так как именно в этот период важна колористика составленных композиций. Также стоит отметить еще один значимый декоративный признак – окраску коры многолетнего побега, актуальность которого раскрывается в зимний период времени.

По результатам комплексной оценки декоративности исследуемых растений *S. japonica* установлено, что наиболее декоративным является сорт 'Pink and Gold', набравший 83 балла (рис. 3). Данный сорт имеет красивую форму листовой пластинки, которая придает ажурность культуре, имеет заметный аромат. Данный сорт хорошо подходит для оформления живых изгородей, групповых посадок, миксбордеров в весенний и осенний период, добавляя яркости в композиции за счет заметной оранжево-красной окраски листьев.

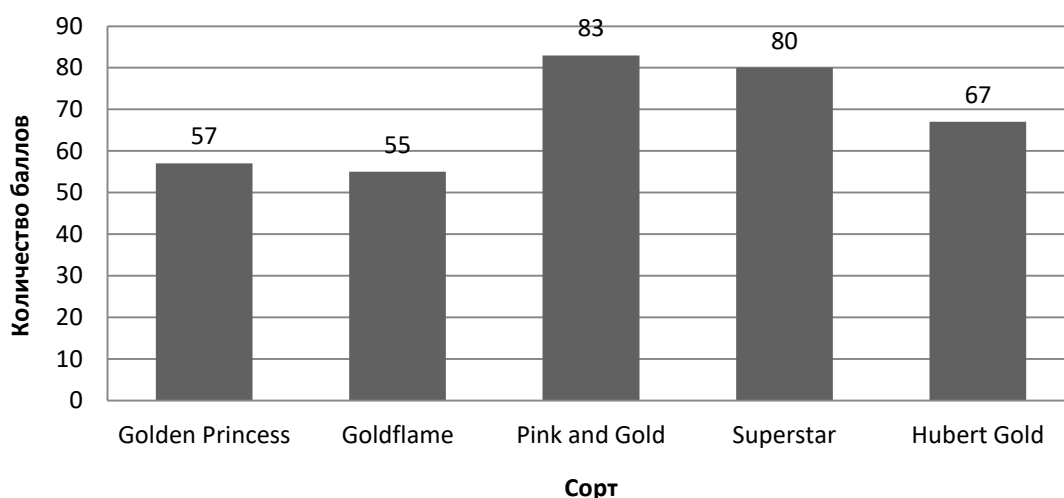


Рис. 3. Результаты комплексной оценки декоративности сортов *S. japonica* в условиях Московской области

Наименьшее количество баллов при оценке декоративности *S. japonica* имели сорта 'Goldflame' и 'Golden Princess', набравшие 55 и 57 баллов соответственно. В основном это связано с тем, что растения вследствие воздействия неблагоприятных погодных условий полегают и плохо восстанавливаются. Тем не менее данные сорта за счет небольшого габитуса растения и коротких междоузлий можно рекомен-

довать для создания бордюров, цветников, партеров, альпинариев, использования в многорядных изгородях в качестве переднего плана. Приятный аромат сорта 'Golden Princess' будет плюсом для озеленения вокруг беседок. Сорт 'Hubert Gold' можно рекомендовать использовать для озеленения террас, для создания бордюров и куртин. За счет небольших листьев и компактной кроны данный сорт подойдет для

составления округлых и плавных композиций, которых можно добиться при правильной стрижке. Сорт 'Superstar' следует рекомендовать для использования в городском озеленении, поскольку он способен выдерживать неблагоприятные условия, в том числе сохранять форму после дождя. Этот же сорт хорошо переносит полутень, а тень не влияет на изменение восприятия окраски. Кроме того, за счет своей фактурности и окраски листьев 'Superstar' будет интересно смотреться в композициях совместно с лианами или интродуцированными экзотическими растениями.

Заключение. Таким образом, в условиях Московской области наиболее длительным цветением (50–60 дней) отличались сорта *S. japonica* 'Superstar' и 'Goldflame'. Начало изменения окраски листьев у всех изучаемых сортов отмечали в начале сентября, кроме сорта 'Superstar' (на 10 дней позже). Наиболее высокорослыми сортами *S. japonica* являются 'Pink and Gold', 'Superstar' и 'Hubert Gold'. Наибольший диаметр куста (1,16–1,2 м) отмечен у сортов 'Pink and Gold' и 'Superstar'. Крупными соцветиями (диаметром 12,0–12,1 см) отличались сорта *S. japonica* 'Goldflame' и 'Pink and Gold', наибольшим количеством цветков на растении (317 шт.) и наибольшей компактностью растения – сорт 'Golden Princess'. В результате комплексной оценки декоративности установлено, что наиболее декоративным является сорт 'Pink and Gold' (83 балла) за счет красивой формы листовой пластинки, придающей ажурность кроне, и заметного аромата.

Список источников

1. Плотникова Л.С. Спиреи (практическое пособие по выбору сортов, выращиванию, размножению, защите от болезней и вредителей). М.: МСП, 2004. 48 с.
2. Крапивко Е.Н. Морфологические особенности видов и сортов *Spiraea* L. при интродукции в условиях лесостепи Алтайского края: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01. Барнаул, 2012. 161 с.
3. Плотникова Л.С. Спирея в природе и культуре // Лесохозяйственная информация. 2014. № 4. С. 54–58.
4. Иванова З.Я., Перепадин А.А. Декоративные древесные растения (деревья, кустарники, лианы) и способы их размножения. Симферополь: Таврия, 2003. 208 с.
5. Бессмольная М.Я., Манханов А.Д., Поломошнова Н.Ю. Декоративная дендрология: учеб. пособие. Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2014. 71 с.
6. Павленкова Г.А., Емельянова О.Ю. Оценка перспективности красивоцветущих кустарников рода *Spiraea* L. генофонда дендрария ВНИИСПК по декоративным качествам // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6, № 2. С. 59–63.
7. Козлова Е.А., Демидова А.П., Ахметова Л.Р. Использование спиреи японской (*Spiraea japonica* L.) в озеленении на примере некоторых сортов // Научный аспект. 2023. Т. 8, № 9. С. 1021–1027.
8. Смирнова А.Н. К оценке декоративности видов *Spiraea* при интродукции (Республика Коми) // АгроЭкоИнфо. 2023. № 2. URL: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/2/st_209.pdf. DOI: 10.51419/202132209.
9. Костинова В.А., Полякова Т.А. Морфологическая и биохимическая изменчивость растений рода *Spiraea* L. секции *Calospira* C. Koch. в российской части ареала // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 2018. Т. 123, вып. 4. С. 50–65.
10. Потапова А.В., Зубик И.Н., Буханцов В.Г. Изучение рода Лох (*Elaeagnus* L.) для использования в зеленом строительстве // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2018. Т. 147. С. 140–142.
11. Орлова Е.Е., Кирюшина Н.А. Хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.) как декоративно-лиственная культура // Вестник ландшафтной архитектуры. 2020. № 22. С. 26–30.
12. Агроклиматический справочник по Московской области / под ред. С.А. Сапожникова; Главное управление гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР; Моск. управление гидрометслужбы. Л.: Гидрометеиздат, 1954. 194 с.
13. Лапин П.И. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Совет ботсадов СССР. М., 1975. 23 с.
14. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. 1978. С. 7–32.

References

1. Plotnikova L.S. Spirei (prakticheskoe posobie po vyboru sortov, vyraschivaniyu, razmnozheniyu, zaschite ot boleznej i vreditelej). M.: MSP, 2004. 48 s.
2. Krapivko E.N. Morfologicheskie osobennosti vidov i sortov *Spiraea* L. pri introdukcii v usloviyah lesostepi Altajskogo kraja: dis. ... kand. biol. nauk: 03.02.01. Barnaul, 2012. 161 s.
3. Plotnikova L.S. Spireya v prirode i kul'ture // Lesohozyajstvennaya informaciya. 2014. № 4. S. 54–58.
4. Ivanova Z.Ya., Perepadin A.A. Dekorativnye drevesnye rasteniya (derev'ya, kustarniki, liany) i sposoby ih razmnozheniya. Simferopol': Tavriya, 2003. 208 s.
5. Bessmol'naya M.Ya., Manhanov A.D., Polomoshnova N.Yu. Dekorativnaya dendrologiya: ucheb. posobie. Ulan-Ud'e: Buryatskaya GSHA im. V.R. Filippova, 2014. 71 s.
6. Pavlenkova G.A., Emel'yanova O.Yu. Ocenka perspektivnosti krasivocvetuschih kustarnikov roda *Spiraea* L. genofonda dendrariya VNIISPK po dekorativnym kachestvam // Selekcija i sortorazvedenie sadovyh kul'tur. 2019. T. 6, № 2. С. 59–63.
7. Kozlova E.A., Demidova A.P., Ahmetova L.R. Ispol'zovanie spirei yaponskoj (*Spiraea japonica* L.) v ozelenenii na primere nekotoryh sortov // Nauchnyj aspekt. 2023. T. 8, № 9. S. 1021–1027.
8. Smirnova A.N. K ocenke dekorativnosti vidov *Spiraea* pri introdukcii (Respublika Komi) // Agro`EkoInfo. 2023. № 2. URL: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/2/st_209.pdf. DOI: 10.51419/202132209.
9. Kostikova V.A., Polyakova T.A. Morfologicheskaya i biohimicheskaya izmenchivost' rastenij roda *Spiraea* L. cekcii *Calospira* C. Koch. v rossijskoj chasti areala // Byulleten' MOIP. Otd. biol. 2018. T. 123, vyp. 4. S. 50–65.
10. Potapova A.V., Zubik I.N., Buhancov V.G. Izuchenie roda Loh (*Elaeagnus* L.) dlya ispol'zovaniya v zelenom stroitel'stve // Sbornik nauchnyh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. 2018. T. 147. S. 140–142.
11. Orlova E.E., Kiryushina N.A. Hmel' obyknovennyj (*Humulus lupulus* L.) kak dekorativno-listvennaya kul'tura // Vestnik landshaftnoj arhitektury. 2020. № 22. S. 26–30.
12. Agroklimaticheskij spravocnik po Moskovskoj oblasti / pod red. S.A. Sapozhnikova; Glavnoe upravlenie gidrometeorologicheskoy sluzhby pri Sovete Ministrov SSSR; Mosk. upravlenie gidrometsluzhby. L.: Gidrometeoizdat, 1954. 194 s.
13. Lapin P.I. Metodika fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadah SSSR / Sovet botsadov SSSR. M., 1975. 23 s.
14. Bylov V.N. Osnovy sravnitel'noj sortoocenki dekorativnyh rastenij // Introdukcija i selekcija cvečno-dekorativnyh rastenij. 1978. С. 7–32.

Статья принята к публикации 18.11.2024 / The article accepted for publication 18.11.2024.

Информация об авторах:

Елена Анатольевна Козлова¹, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Инна Николаевна Зубик², доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Елена Евгеньевна Орлова³, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Сергей Сергеевич Макаров⁴, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, доктор сельскохозяйственных наук

Антон Игоревич Чудецкий⁵, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, кандидат сельскохозяйственных наук

Андрей Николаевич Кульчицкий⁶, студент

Information about the authors:

Elena Anatolyevna Kozlova¹, Associate Professor at the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Inna Nikolaevna Zubik², Associate Professor at the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Elena Evgenievna Orlova³, Associate Professor at the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Sergey Sergeevich Makarov⁴, Head of the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Professor at the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Doctor of Agricultural Sciences

Anton Igorevich Chudetsky⁵, Associate Professor at the Department of Ornamental Gardening and Lawn Science, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Andrey Nikolaevich Kulchitsky⁶, student

