

Научная статья/Research Article

УДК 582.572.7+(571.14)

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-102-108

Людмила Леонидовна Седельникова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

lusedelnikova@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КРОКУСОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Цель исследования – сравнительное изучение сезонного ритма развития и декоративно-хозяйственных качеств 12 сортов крокусов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Проведен интродукционный эксперимент на сортах крокусов: *Blue Pearl*, *Fuscotinctus*, *Roseus*, *Ruby Giant*, *Yalta*, *Jeanned Arc*, *Flower Record*, *Remembrance*, *Vanguard*, *Miss Vain*, *Sabery Beauty*, *Golden Yellow*, – из пяти садовых групп: *C. chrysanthus* (Herb.) Herb., *C. tommasinianus* Herb., *C. flavus* Weston, *C. vernus* (L.) Hill, *C. biflorus* Mill., – в лесостепной зоне Западной Сибири (Новосибирск) за вегетационные периоды 2019–2021 гг. Получены сравнительные результаты сезонного ритма развития, морфологических признаков, вегетативного размножения и декоративных качеств. Цветение крокусов наступало в Новосибирске 18–25 апреля при сумме положительных температур 31–48 °С. Продолжительность вегетации интродуцируемых сортов в лесостепи Приобья составляла 45–55 дней. Выявлены сорта с высокой репродуктивной способностью (коэффициент размножения $k = 2,6–3,0$ и более ($k > 3,0$)), такие как *Fuscotinctus*, *Yalta*, *Remembrance*, *Roseus*, *Vanguard* в условиях *ex situ* в Новосибирске. Оценка сортов по декоративным качествам показала, что в условиях лесостепной зоны они имели от 24 до 46 баллов. Наибольший балл по декоративности отмечен у сортов *Flower Record*, *Jeanned Arc*, *Remembrance*, *Roseus*, *Vanguard*. Выявлена сортоспецифичность у крокусов в проявлении декоративно-хозяйственных качеств. Анализ показал, что крокусы устойчивы для практического использования в ранневесеннем озеленении и ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: *Crocus*, сортоизучение, сезонный ритм развития, декоративные качества, вегетативное размножение, Западная Сибирь

Для цитирования: Седельникова Л.Л. Сравнительная оценка сортов крокусов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2022. № 7. С. 102–108. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-102-108.

Благодарности: работа выполнена в рамках государственных заданий Центрального сибирского ботанического сада СО РАН по проекту № АААА-А21-121011290025-2 «Анализ биоразнообразия, сохранения и восстановления редких и ресурсных видов с использованием экспериментальных методов».

Lyudmila Leonidovna Sedelnikova

Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk, Russia

lusedelnikova@yandex.ru

CROCUS VARIETIES COMPARATIVE EVALUATION IN THE WESTERN SIBERIA FOREST-STEPPE ZONE

The aim of research is a comparative study of seasonal rhythm of development and ornamental and economic qualities of 12 crocus varieties in the forest-steppe zone of Western Siberia. Introduction experiment on crocus varieties: *Blue Pearl*, *Fuscotinctus*, *Roseus*, *Ruby Giant*, *Yalta*, *Jeanned Arc*, *Flower Record*, *Remembrance*, *Vanguard*, *Miss Vain*, *Sabery Beauty*, *Golden Yellow*, - from five garden groups was conducted: *C. chrysanthus* (Herb.) Herb., *C. tommasinianus* Herb., *C. flavus* Weston, *C. vernus* (L.)

Hill, and *C. biflorus* Mill in the forest-steppe zone of Western Siberia (Novosibirsk) during the growing seasons of 2019–2021. Comparative results of seasonal rhythm of development, morphological traits, vegetative propagation and ornamental qualities were obtained. Crocus flowering occurred in Novosibirsk on April 18–25 with the sum of positive temperatures of 31–48 °C. The vegetation duration of the introduced varieties in the forest-steppe of Priob'ye Region was 45–55 days. Varieties with high reproductive capacity (multiplication factor $k = 2.6–3.0$ and more ($k > 3.0$), such as *Fuscotinctus*, *Yalta*, *Remembrance*, *Roseus*, *Vanguard* under exsitu conditions in Novosibirsk were identified. Assessment of varieties by ornamental qualities showed that in the forest-steppe zone they had from 24 to 46 points. The highest score for ornamental qualities were observed in *Flower Record*, *Jeanned*, *Arc*, *Remembrance*, *Roseus*, and *Vanguard* varieties. Variety specificity in crocuses in the manifestation of ornamental qualities was revealed. The analysis showed that crocuses are resistant for practical use in early spring landscaping and landscape design.

Keywords: *Crocus*, variety study, seasonal rhythm of development, ornamental qualities, vegetative propagation, Western Siberia

For citation: Sedelnikova L.L. *Crocus* varieties comparative evaluation in the Western Siberia forest-steppe zone // Bulliten KrasSAU. 2022;(7): 102–108. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-102-108.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of the state assignments of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences under project No. AAAA-A21-121011290025-2 "Analysis of biodiversity, conservation and restoration of rare and resource species using experimental methods".

Введение. Род *Crocus* L. – (крокус, шафран) (семейство *Iridaceae* Juss.) принадлежит к клубнелуковичным поликарпикам, жизненная форма которых специфична и доведена до минимума. Эколого-историческое становление этой группы геофитов с центром происхождения дикорастущих видов в Средиземноморье и Малой Азии позволила сформировать у них эфемероидный биоритм и развиваться ранней весной за короткий вегетационный период с последующим длительным относительным летним и зимним покоем [1]. Крокусы нашли широкое применение и рациональное использование благодаря не только видовому, но и сортовому разнообразию, которое на современном этапе включает около 278 сортов [2]. Сведения о морфобиологических закономерностях развития монокарпического побега возобновления, особенностях его органогенеза позволили установить жизненный цикл побегообразования у крокусов в разных условиях существования [1, 3–6]. В ботанических садах и научно-исследовательских институтах в различных эколого-географических регионах Европейской части России, Урала, Алтайского края, Западной Сибири и ближнего зарубежья [1, 3, 7–12] проводится сортоизучение крокусов. Сортоиспытание крокусов в лесостепной зоне Западной Сибири в условиях длительного зимнего покоя и короткого весеннего периода представляет актуальность для выявления устойчивых и декоративных сортов, механизмов их адаптации при культивировании.

Цель исследования – сравнительное изучение сезонного ритма развития и декоративно-хозяйственных качеств 12 сортов крокусов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Объект и методы. Исследование проведено в 2019–2021 гг. на коллекционном участке лаборатории интродукции декоративных растений территории Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС, южнее г. Новосибирска, п. Кирово), расположенного в окрестностях березово-осинового леса в юго-восточном районе лесостепной Приобской агроклиматической провинции. Объектом исследования служили 12 сортов из рода *Crocus* L. Из группы *C. chrysanthus* (Herb.) Herb.: *Blue Pearl*, *Fuscotinctus*; *C. tommasinianus* Herb.: *Roseus*, *Ruby Giant*, *Yalta*; *C. vernus* (L.) Hill: *Jeanne d' Arc*, *Flower Record*, *Remembrance*, *Vanguard*; *C. biflorus* Mill.: *Miss Vain*, *Sabery Beauty*; *C. flavus* Weston = *C. flavus* subsp. *flavus*: *Golden Yellow*. Данные сорта были переданы в коллекцию ЦСБС в 2019 г. Всероссийским научно-исследовательским институтом цветоводства и субтропических культур (г. Сочи, куратор канд. с.-х. наук Н.А. Слепченко). Из них пять сортов (*Ruby Giant*, *Jeanne d' Arc*, *Flower Record*, *Remembrance*, *Vanguard*) возделываются в ЦСБС длительный период. После двух лет культивирования крокусов на одном месте в 2021 г. после цветения, перед летним относительным покоем клубнелуковицы были выкопаны (15.06), высушены при температуре 18–20 °C и высажены (02.08.2021) как зимующие в открытом грунте клубнелуковичные

растения. Фенологические наблюдения и сумму положительных температур выше 0 °С проводили согласно [13, 14]. Применяли общепринятые методики по описанию декоративных и хозяйственно-биологических качеств [12]. При подготовке публикации использовались материалы биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте», УНУ № USU 440534. Математическую обработку выполняли в программе Statistica 6.1 и MS Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. В условиях лесостепной зоны Западной Сибири вегетация и бутонизация крокусов наступает одновременно

сразу после схода снега в середине апреля. Цветение за годы исследования наблюдали 18–25 апреля при сумме положительных температур 31–48 °С (табл. 1). Продолжительность цветения составляла от 6 до 14 дней в зависимости от сорта и погодных условий. Продолжительность вегетации составляла 45–55 дней, что в 2–3 раза короче, чем в условиях субтропической зоны [12]. Клубнелуковицы сортов Blue Pearl, Flower Record, Fuscotinctus, Ruby Giant, Roseus формировали от 2 до 6 цветков, что увеличивало продолжительность цветения этих сортов в 2–3 раза.

Таблица 1

Фенодаты цветения, продолжительность цветения и вегетации (дней), габитус и размер цветка, см, у сортов рода *Crocus* в условиях Новосибирска

Сорт	Начало цветения	Продолжительность вегетации, цветения		Габитус растений	Размер цветка
Blue Pearl	24.04±2	50±3	10±2	3,0±0,1	2,5±0,2
Golden Yellow	28.04±2	45±3	6±1	4,2±0,2	3,5±0,1
Flower Record	25.04±5	51±2	14 ±3	10,5±0,5	5,5 ±0,2
Fuscotinctus	24.04±2	50±3	8±2	5,5±0,1	3,2±0,1
Jeanne d' Arc	20.04±2	55±4	10±1	12±0,5	5,5±0,1
Miss Vain	24.04±2	50±2	7±2	4,2±0,1	2,5±0,3
Remembrance	28.04±3	46±3	11±1	10±0,5	5,0±0,1
Ruby Giant	24.04±4	52±4	12±1	10±0,3	4,0±0,2
Roseus	20.04±3	55±2	10±3	4,7±0,3	5,0±0,4
Sabery Beauty	20.04±4	46±2	6±1	4,5±0,2	3,0±0,3
Vanguard	25.04±2	51±3	14±1	11,5±0,3	5,0±0,1
Yalta	18.04±3	52±1	8±2	4,0±0,1	1,5±0,2

В целом надземный рост и развитие крокусов проходил при сумме положительных температур 31–349,5 °С. В середине второй декады июня ассимиляционная функция листьев сильно снижалась, они желтели и клубнелуковицы вступали в летний относительный покой. В сентябре у монокарпического побега возобновления клубнелуковицы сформированы вегетативно-генеративные органы [4]. В таком состоянии клубнелуковица зимует в течение семи месяцев в условиях лесостепи, не вымерзает, так как высота снежного покрова составляет более 50 см.

В период вегетации крокусов высота растений с наибольшим значением от 10 до 12 см отмечена у сортов: Flower Record, Jeanne d' Arc, Remembrance, Ruby Giant, Vanguard. Размер цветка

в пределах 5–5,5 см отмечен у этих же сортов. Обильность цветения при формировании у клубнелуковицы от 2 до 6 и более цветков наблюдали у сортов: Blue Pearl, Flower Record, Fuscotinctus, Roseus, Ruby Giant. Оценка сортов по 50-балльной шкале [12] показала, что в условиях лесостепной зоны сорта имели от 24 до 46 баллов (табл. 2). Наибольший балл по декоративности установлен у сортов: Flower Record, Jeanne d' Arc, Miss Vain, Remembrance, Roseus, Vanguard. Средние баллы по декоративности, (38–40 баллов), имели такие сорта, как: Blue Pearl, Fuscotinctus, Ruby Giant. С наименьшим значением сортооценки (24–27 баллов) отнесены сорта: Golden Yellow, Miss Vain, Sabery Beauty.

Сортооценка крокусов в условиях Новосибирска

Сорт	Габитус (3*)		Обилие цветения (3)		Размер цветка (2)		Окраска цветка (2)		Общее состояние (1)		Сумма баллов
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	
Blue Pearl	2	6	5	15	1	2	4	4	3	3	40
Golden Yellow	2	6	2	6	2	4	5	5	3	3	24
Flower Record	4	12	5	15	5	10	3	3	5	5	45
Fuscotinctus	3	9	5	15	2	4	5	5	5	5	38
Jeanne d' Arc	5	15	4	12	5	10	4	4	5	5	46
Miss Vain	3	9	2	6	1	2	5	5	5	5	27
Remembrance	5	15	4	12	4	8	5	5	5	5	45
Ruby Giant	4	12	4	12	3	6	4	4	5	5	39
Roseus	4	12	5	15	4	8	5	5	5	5	45
Sabery Beauty	3	9	2	6	2	4	3	3	3	3	25
Vanguard	5	15	4	12	4	8	5	5	5	5	45
Yalta	4	12	4	12	1	2	5	5	5	5	36

*Коэффициент перевода признака.

При культивировании крокусов в лесостепи Сибири вегетативное размножение служит важным показателем устойчивости сорта к воспроизведению. Установлено, что нет прямой зависимости показателя биологического коэффициента размножения (k) от размера клубнелуковиц и клубнечек. Так, при низком $k = 0,25$ у сорта Flower Record и высоком $k = 4,4$ у сорта Remembrance формировались клубнелуковицы I–II разборов. У сорта Fuscotinctus при $k = 2,66$ также формировались клубнелуковицы I разбора с размером в 1,5–2 раза больше. По общепринятой методике [9] клубнелуковицы крокусов I разбора размером 2,1–2,5 см; II разбора – 1,6–2,0; III разбора – 1,0–1,5 см (рис. 1). По показателю репродуктивной способности (k) сортообразца менее 1,5 такие сорта, как Jeanne d' Arc, Flower Record, Sabery Beauty (0,25–1), получили 1 балл; 2 балла ($k = 1,6–2,0$) определены для сортов

Blue Pearl, Golden Yellow; 3 балла ($k = 2,1–2,5$), у сортов Miss Vain, Ruby Giant; 4 балла ($k = 2,6–3,0$) у Fuscotinctus, Yalta; 5 баллов ($k > 3,0$) отмечены у сортов Remembrance, Roseus, Vanguard (табл. 3). Скорость зарастания куртины у сортов с $k > 3$ баллов происходит в 2–3 раза быстрее, достигая высокого декоративного эффекта, что ценно при практическом использовании в озеленении.

Все изученные сорта крокусов хорошо адаптировались по индивидуальным морфобиологическим признакам в условиях лесостепной зоны. Сорта устойчивы и представляют значение для рационального размножения и практического использования в Сибири (рис. 2), семь из них (Fuscotinctus, Miss Vain, Blue Pearl, Roseus, Yalta, Golden Yellow, Sabery Beauty) впервые изучены в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН.



а



б

Рис. 1. Клубнелуковицы I разбора сорта Fuscotinctus (а) и I–III разборов сорта Roseus (б)

**Показатели вегетативного размножения сортового разнообразия крокусов
в условиях Новосибирска**

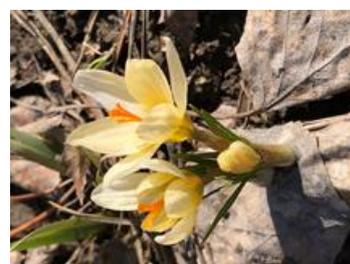
Сорт	Размер клубнелуковицы, см		Размер клубнепочки, см		Коэффициент размножения к
	Высота	Диаметр	Высота	Диаметр	
Blue Pearl	1,12±0,2	1,28±0,3	0,5±0,03	0,6±5,50	2,0±0,1
Golden Yellow	1,04±0,02	1,66±0,3	0,75±0,02	1,1±6,00	2,0±0,1
Flower Record	1,1±0,2	2,1±0,05	0,5±0,01	0,8±0,03	0,25±0,05
Fuscotinctus	2,0±0,1	2,5±0,2	1,0±0,03	1,2±0,04	2,66±0,3
Jeanne d' Arc	1,32±0,1	2,36±0,2	0,7±0,03	0,9±0,04	1,0±0,2
Miss Vain	1,12±0,1	1,68±0,2	0,65±0,03	0,65±0,75	2,4±0,3
Remembrance	1,28±0,04	1,64±0,3	0,50±0,01	0,75±0,05	4,4±0,5
Ruby Giant	1,0±0,01	1,56±0,02	0,65±0,05	0,75±0,02	2,4±0,4
Roseus	1,06±0,02	1,68±0,02	0,50±0,04	0,50±0,02	4,0±0,1
Sabery Beauty	0,9±0,01	1,0±0,01	0,65±0,03	0,65±0,02	1,0±0,1
Vanguard	1,17±0,1	1,72±0,03	0,85±0,05	1,15±0,02	3,4±0,3
Yalta	1,18±0,01	2,4±0,04	0,73±0,04	0,73±0,02	3,0±0,2



Flower Record



Fuscotinctus



Miss Vain



Blue Pearl



Roseus



Yalta



Remembrance



Vanguard



Jeanne d' Arc

Рис. 2. Цветение крокусов в условиях Новосибирска

Заключение. В условиях лесостепной зоны Западной Сибири исследуемые сорта крокусов из разных садовых групп принадлежат к ранне-весеннецветущим эфемероидам с коротковегетирующим феноритмотипом (1,5–2 мес.) и длительным летне-осенне-зимним периодом относительного покоя (9,5–10 мес.). Период продолжительности вегетации в зависимости от сорта начинался в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Массовая вегетация крокусов в Новосибирске приходится на первую декаду мая, с продолжительностью цветения 7–10 дней. На период цветения сумма положительных температур за годы исследования составляла 31–48 °С. При сравнении температурного фактора с полученными многолетними данными цветения крокусов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири установлено, что он лежит в пределах нормы реакции сортов к началу цветения (14–102 °С) и в среднем составлял 42,7 °С [1, 3]. Это связано с резкими перепадами весенних среднесуточных температур, когда их быстрое нарастание меняется на возвратное временное похолодание до –5 °С и более, благодаря этому крокусы можно отнести к холодостойкой культуре, цветущей сразу из-под снега.

Отмечена сортоспецифичность по морфометрическим показателям (высота, размер цветка), что связано с генотипом сорта. Сорта из группы *C. chrysanthus* и *C. tommasinianus* обладают наибольшей обильностью цветения. Сорта крокусов Flower Record, Jeanne d'Arc, Remembrance, Ruby Giant, Vanguard, прошедшие ранее интродукционное испытание в Новосибирске, имели высокий биологический потенциал приспособления к крайне специфическим условиям Западной Сибири. Впервые культивируемые в Сибири сорта имели высокие и средние показатели декоративных качеств и репродуктивной способности: Miss Vain – 3 балла ($k = 2,1–2,5$); Fuscotinctus, Yalta – 4 балла ($k = 2,6–3,0$); Roseus, Blue Pearl – 5 баллов ($k > 3,0$). Для адаптации сортов Golden Yellow, Sabery Beauty, имеющих в 1,5–2 раза меньшие показатели сортооценки, требуется более трех лет культивирования в сибирских условиях. Пересадку клубнелуковиц и их деление эффективнее использовать через три года после посадки, в целях увеличения коэффициента вегетативного размножения. При длительном культивировании клубнелуковиц этот показатель снижается в зависимости от сорта в 2–3 раза. Проведенные исследования необходимы для рационального использования перспективных сортов крокуса в ландшафтном оформлении ранневесенних цветников и сохранении устойчивого генфонда представителей рода *Crocus ex situ* в разных эколого-географических регионах России.

сенних цветников и сохранении устойчивого генфонда представителей рода *Crocus ex situ* в разных эколого-географических регионах России.

Список источников

1. *Седельникова Л.Л.* Биоморфология геофитов в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2002. 307 с.
2. *Пащенко О.И., Слепченко К.В.* Анализ зарегистрированных сортов клубнелуковичных культур из семейства *Iridaceae* по данным Королевской Генеральной Ассоциации производителей луковичных растений // Субтропическое и декоративное садоводство. 2021. № 76. С. 46–54.
3. *Седельникова Л.Л.* Биологические закономерности развития луковичных и клубнелуковичных геофитов при интродукции в лесостепную зону Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2004. 32 с.
4. *Седельникова Л.Л.* Морфогенез побега возобновления в предзимний период у луковичных и клубнелуковичных геофитов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 4. С. 30–36.
5. *Седова Е.А.* Закономерности органогенеза луковичных и клубнелуковичных геофитов. М.: МГУ, 1976. 30 с.
6. *Скрипчинский В.В., Скрипчинский Вл.В.* Морфобиологические основы онтогенеза эфемероидных геофитов и проблема его эволюционного становления // Проблемы экологической морфологии растений: тр. МОИП. М.: Наука, 1976. Т. 42. С. 167–183.
7. *Карамова Е.Н.* О перспективах использования *Crocus vernus* L. для озеленения в условиях Нижнего Поволжья // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2009. № 8. С. 147–150.
8. *Мухина О.А.* Интродукция луковичных и клубнелуковичных цветочных культур в Алтайском крае // Плодоводство и ягодоводство России. 2006. № 15. С. 37–39.
9. *Петренко Н.В.* Классификатор рода *Crocus* L. Шафран. Л.: ВИР, 1986. 16 с.
10. *Свитковская О.И.* Изучение репродуктивной способности рода *Crocus* в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: тез. докл. Междунар. науч. конф. (30–31 мая 2002 г., Минск). Минск, 2002. 337 с.

11. Слелченко Н.А. Интродукция и сортоизучение мелколуковичных культур на Черноморском побережье Кавказа // Субтропическое и декоративное садоводство. 2008. № 41. С. 116–122.
12. Слелченко Н.А. К вопросу о разработке методики изучения низкорослых мелколуковичных культур // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. № 62. С. 97–106.
13. Гулинова Н.В. Методы агроклиматической обработки наблюдений. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 151 с.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Наука, 1975. 27 с.
6. Skripchinskij V.V., Skripchinskij V.I. Morfobiologicheskie osnovy ontogeneza `efemeroidnyh geofitov i problema ego `evolyucionnogo stanovleniya // Problemy `ekologicheskoy morfologii rastenij: tr. MOIP. M.: Nauka, 1976. T. 42. S. 167–183.
7. Karamova E.N. O perspektivah ispol'zovaniya *Crocus vernus* L. dlya ozeleneniya v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya // Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. № 8. S. 147–150.
8. Muhina O.A. Introdukciya lukovichnyh i klubnelukovichnyh cvetochnyh kul'tur v Altajskom krae // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2006. № 15. S. 37–39.
9. Petrenko N.V. Klassifikator roda *Crocus* L. Shafran. L.: VIR, 1986. 16 s.
10. Svitkovskaya O.I. Izuchenie reproduktivnoj sposobnosti roda *Crocus* v Central'nom botanicheskom sadu NAN Belarusi // Botanicheskie sady: sostoyanie i perspektivy sohraneniya, izucheniya, ispol'zovaniya biologicheskogo raznoobraziya rastitel'nogo mira: tez. dokl. Mezhdunar. nauch. konf. (30–31 maya 2002 g., Minsk). Minsk, 2002. 337 s.
11. Slepchenko N.A. Introdukciya i sortoizuchenie melkolukovichnyh kul'tur na Chernomorskom poberezh'e Kavkaza // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2008. № 41. S. 116–122.
12. Slepchenko N.A. K voprosu o razrabotke metodiki izucheniya nizkoroslyh melkolukovichnyh kul'tur // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2017. № 62. S. 97–106.
13. Gulina N.V. Metody agroklimaticheskoj obrabotki nablyudenij. L.: Gidrometeoizdat, 1974. 151 s.
14. Metodika fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadah SSSR. M.: Nauka, 1975. 27 s.

References

1. Sedel'nikova L.L. Biomorfologiya geofitov v Zapadnoj Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 2002. 307 s.
2. Paschenko O.I., Slepchenko K.V. Analiz zaregistrovannyh sortov klubnelukovichnyh kul'tur iz semejstva *Iridaceae* po dannym Korolevskoj General'noj Assotsiacii proizvoditelej lukovichnyh rastenij // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2021. № 76. S. 46–54.
3. Sedel'nikova L.L. Biologicheskie zakonomernosti razvitiya lukovichnyh i klubnelukovichnyh geofitov pri introdukcii v lesostepnyuyu zonu Zapadnoj Sibiri: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. Novosibirsk, 2004. 32 s.
4. Sedel'nikova L.L. Morfogenez pobega vobnovleniya v predzimnij period u lukovichnyh i klubnelukovichnyh geofitov // Vestnik KrasGAU. 2019. № 4. S. 30–36.
5. Sedova E.A. Zakonomernosti organogeneza lukovichnyh i klubnelukovichnyh geofitov. M.: MGU, 1976. 30 s.

Статья принята к публикации 07.02.2022 / The article accepted for publication 07.02.2022.

Информация об авторах:

Людмила Леонидовна Седельникова, старший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений, доктор биологических наук

Information about the authors:

Lyudmila Leonidovna Sedelnikova, Senior Researcher, Laboratory of Introduction of Ornamental Plants, Doctor of Biological Sciences

