

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

© 2022

Календар О.В.¹, Вышегуров С.Х.², Буглова Л.В.¹, Кайгалов И.В.¹,
Сарлаева М.Я.¹, Юданова С.С.¹, Васильева О.Ю.¹, Дорогина О.В.^{1,3}

¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)

²Новосибирский государственный аграрный университет (г. Новосибирск, Российская Федерация)

³Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
(г. Новосибирск, Российская Федерация)

Аннотация. Отмечены абиотические экологические факторы, влияющие в условиях континентального климата на декоративный эффект, создаваемый растениями, принадлежащими к различным биоморфам. Обозначены проблемы сибирского озеленения, включающие недостаточное знание ландшафтными архитекторами эколого-биологических особенностей дендрологических объектов и принадлежности их к определенным зонам морозостойкости; использование в ландшафтных композициях декоративных растений с коротким периодом онтогенеза; недостаточное привлечение в озеленение позднелетне- и осеннецветущих многолетних растений. Показано, что на степень зимнего повреждения надземной побеговой системы дендрологических объектов влияют не только абсолютные значения минимальных температур, но и продолжительность их воздействия. Предложены способы омоложения декоративных растений из сем. Ranunculaceae, используемых в ландшафтной архитектуре. В результате проведенных в ЦСБС многолетних исследований родового комплекса *Chrysanthemum* L., включающего виды, формы и сорта, выделена садовая группа корейских хризантем, представители которой, характеризующиеся средними сроками цветения и зацветающие при долготе дня 13–14 ч., могут своим декоративным эффектом существенно заполнить период, включающий сентябрь и даже первую половину октября. Приведены характеристики устойчивости и декоративности некоторых видов и сортов растений, входящих в биоресурсную коллекцию USU 44053.

Ключевые слова: континентальный климат; лесостепь Западной Сибири; ландшафтная архитектура; абиотические факторы; зоны морозостойкости; гидротермические условия; биоресурсная коллекция; интродукция; растения-интродуценты; феноспектры; пионы Ито-гибриды; *Aquilegia glandulosa*; *Aquilegia sibirica*; хризантема корейская.

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ORNAMENTAL PLANTS AND THEIR USE IN LANDSCAPE ARCHITECTURE

© 2022

Kalendar O.V.¹, Vishegurov S.Kh.², Buglova L.V.¹, Kaigalov I.V.¹,
Sarlaeva M.Ya.¹, Yudanov S.S.¹, Vasilyeva O.Yu.¹, Dorogina O.V.^{1,3}

¹Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation)

²Novosibirsk State Agricultural University (Novosibirsk, Russian Federation)

³Novosibirsk State University (Novosibirsk, Russian Federation)

Abstract. The paper deals with abiotic environmental factors affecting the decorative effect created by plants belonging to various biomorphs in the conditions of the continental climate. The authors have identified some problems of Siberian landscaping. They are 1) insufficient knowledge by landscape architects of the ecological and biological features of trees and shrubs and their belonging to certain zones of frost resistance; 2) the use of ornamental plants with a short period of ontogenesis in landscape compositions; 3) insufficient involvement of late summer and autumn flowering perennial plants in landscaping. It is shown that the degree of winter damage of the aboveground shoot system of trees and shrubs is influenced not only by the absolute values of minimum temperatures, but also by the duration of their exposure. Methods of rejuvenation of ornamental plants from the family Ranunculaceae used in landscape architecture are proposed. As a result of long-term studies of the *Chrysanthemum* L. generic complex, including species, forms and varieties, conducted in the CSBG, a garden group of Korean chrysanthemums has been identified. Its representatives, characterized by average flowering periods and blooming at a day longitude of 13–14 hours, can significantly fill the period including September and even the first half of October with their ornamental effect. The characteristics of resistance and ornamental qualities of some species and varieties of plants included in the biological resource collection USU 44053 are given.

Keywords: continental climate; forest-steppe of Western Siberia; landscape architecture; abiotic factors; frost resistance zones; hydrothermal conditions; biological resource collection; introduction; introduced plants; phonological patterns; Ito-hybrids peonies; *Aquilegia glandulosa*; *Aquilegia sibirica*; Korean chrysanthemum.

Введение

Создание объектов озеленения в суровых климатических условиях континентального и резко континентального климата, к которым относятся территории Западной и Восточной Сибири, всегда сопряжено со значительными трудностями. Особенно когда

нентального климата, к которым относятся территории Западной и Восточной Сибири, всегда сопряжено со значительными трудностями. Особенно когда

речь идет о разработке ландшафтных проектов не ТИЗ (территория индивидуальной застройки), а таких макрообъектов, как городской парк или сквер. В последнем случае подразумеваются значительные затраты на проведение проектных, инженерно-изыскательских работ, создание дорожно-тропиночной сети, освещения, изготовления и приобретения МАФ (малых архитектурных форм). Однако следует отметить, что многолетний положительный опыт подобных инженерно-технических мероприятий в регионах всегда имеется. Чего нельзя сказать о знании ассортимента древесных, кустарниковых и травянистых видов, форм и сортов, перспективного для эколого-географических условий конкретного населенного пункта. Вероятно, поэтому многие из тех, кто в настоящее время занимается сибирским озеленением, обладают креативным мышлением менеджеров, но игнорируют знания биологии и экологии.

Знакомство с красиво цветущими, декоративно-лиственными и газонными растениями в учебных программах, разработанных авторами данной статьи для студентов НГАУ и НГУАДИ, включает следующие компоненты: биология, агротехника, ассортимент. В лекционных курсах и на семинарских занятиях широко используется цифровая фенотека [1]. Кроме того, особое внимание уделяется сравнительному анализу экологических характеристик декоративных растений в их природных местообитаниях и конкретных частях их культивируемых [2] ареалов.

Цель данной работы – охарактеризовать основные эколого-биологические особенности красиво цветущих и декоративно-лиственных растений различных биоморф, влияющие на декоративный эффект в условиях континентального климата лесостепи Западной Сибири.

Природно-климатические условия, объекты и методы исследования

Комплексные исследования по определению перспективности интродукции травянистых и древесных декоративных растений проводятся в Центральном сибирском ботаническом саду (ЦСБС СО РАН) г. Новосибирск в условиях умеренной обеспеченности теплом и влагой. Гидротермические условия периодов зимовки и вегетации растений рассчитываются по данным ГМС Огурцово (ближайшей к ЦСБС).

При изучении сезонного развития, онтоморфогенеза и комплексной устойчивости использовались классические [3–5] и современные [6–9] методики.

Особенности органогенеза изучались в Центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН с помощью стереомикроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V12 с цифровой камерой высокого разрешения AxioCam MRc-5 (программное обеспечение AxioVision 4.8).

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ состояния ландшафтных объектов, участие в конференциях и круглых столах, посвященных проблемам озеленения сибирских городов, выявили ряд проблем, в том числе следующие:

- недостаточное знание ландшафтными архитекторами эколого-биологических особенностей дендрологических объектов и принадлежности их к определенным зонам морозостойкости;

- использование в ландшафтных композициях, в первую очередь, создаваемых в стиле *Naturgarten*, декоративных растений с коротким периодом онтогенеза;

- недостаточное привлечение в озеленение позднелетне- и осеннецветущих многолетних растений.

Следует отметить, что питомников декоративных древесных и травянистых растений в сибирском регионе недостаточно, лишь небольшое количество опробованного посадочного материала могут предоставить местные ботанические учреждения и дендрарии. Поэтому основные закупки посадочного материала проводятся в питомниках Европейской части России. В этом случае одним из основных показателей, на который следует ориентироваться при выборе древесных и кустарниковых декоративных растений, является «зона морозостойкости» (табл. 1).

Таблица 1 – Температурные характеристики зон морозостойкости, в которых могут выращиваться древесные и кустарниковые декоративные и плодовые растения

Зона	Температурная характеристика	Зона	Температурная характеристика
1	ниже -45°C	5	до -29°C
2	до -45°C	6	до -23°C
3	до -40°C	7	до -18°C
4	до -35°C		

По формальным критериям (рис. 1) Новосибирск относится к третьей зоне морозостойкости, однако при выборе дендрологических объектов для местного озеленения следует учитывать «не только концентрацию, но и экспозицию». Т.е. не только сам факт воздействия низких отрицательных температур, но и одновременную продолжительность такого воздействия (это может быть не несколько часов, а несколько дней).

Как видно из графиков (рис. 1), среднедекадная температура воздуха значительно отличается от минимальной. Из недавних зимовок с 2016 по 2021 гг. лишь зимовку 2019/2020 гг. можно назвать относительно мягкой. Очень низкие минимальные отрицательные температуры воздуха отмечены в 2016 и 2019 гг. в ноябре, когда процесс подготовки наземной побеговой системы к зимовке у многих древесных интродуцентов еще не завершен. Поэтому при выборе посадочного материала мы рекомендуем ориентироваться на растения, рекомендуемые для второй зоны морозостойкости.

Еще одним из довольно широко распространенных примеров игнорирования температурного воздействия на растения-интродуценты, используемые в сибирском озеленении, является высадка деревьев на искусственно приподнятые участки земли или террасы, облитые камнем. В этом случае сильное промерзание корневой системы, находящейся в почве, происходит не только сверху вниз, но и за счет не прикрытых снегом боковых поверхностей.

Классическим отрицательным примером неудачного подбора деревьев для озеленения конкретного объекта в условиях Новосибирска является гибель декоративно лиственных яблонь сорта «Рудольф», высаженных на Михайловской набережной. Озеленителями в данном случае также было проигнорировано воздействие такого фактора, как зимние иссушающие ветра вдоль реки Оби [10]. В дальнейшем высаженные взамен погибших деревья пришлось утеплять на зиму [11].

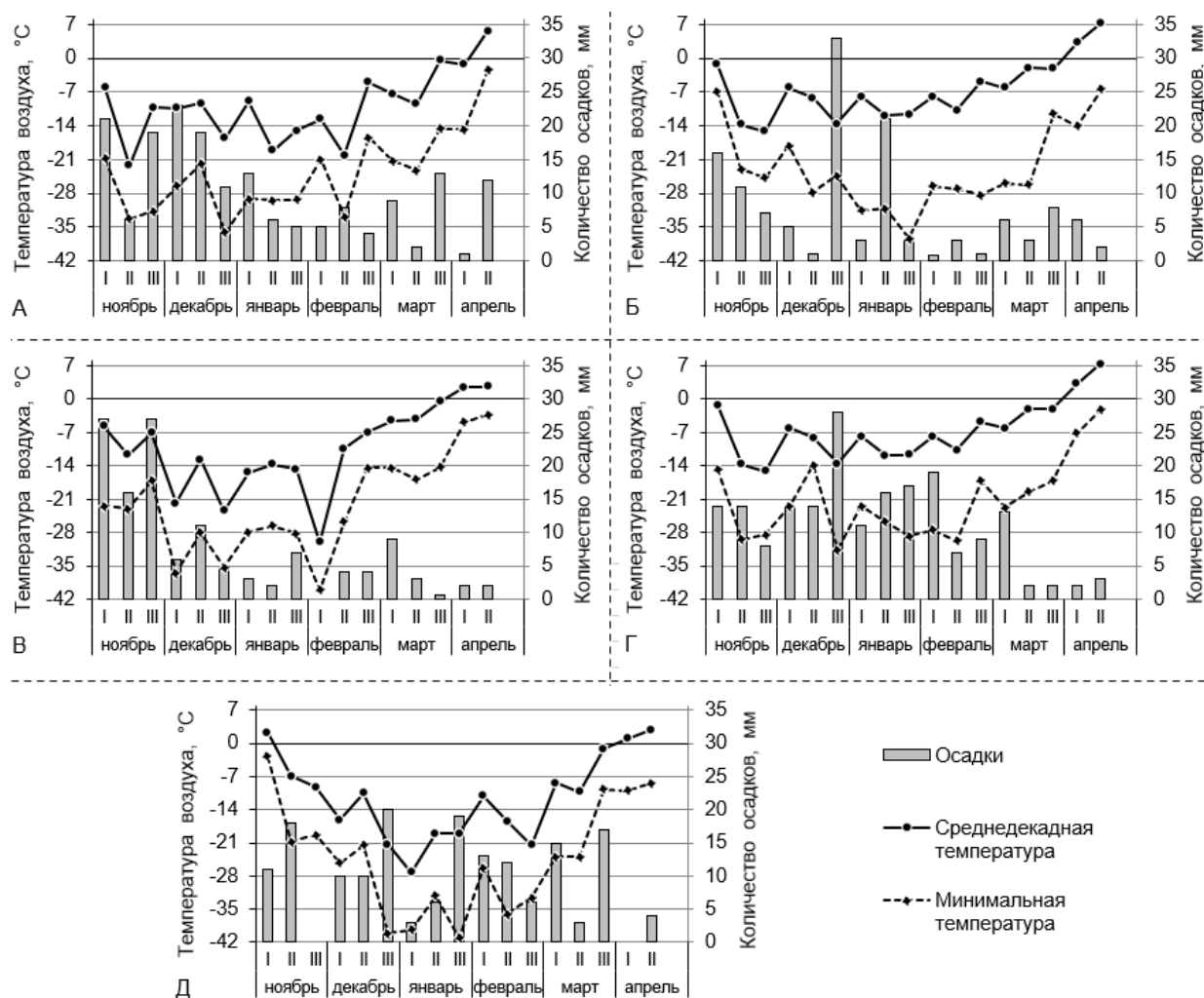


Рисунок 1 – Условия перезимовки растений в Новосибирске за 2016–2021 гг.:
А – 2016/2017 гг., Б – 2017/2018 гг., В – 2018/2019 гг., Г – 2019/2020 гг., Д – 2020/2021 гг.

Суровые зимовки значительно ограничивают использование в лесостепи Западной Сибири многих популярных в Европейской части России дендрологических объектов. К их числу относятся и древовидные пионы. Альтернативой древовидным пионам в условиях сурового климата лесостепи могут стать пионы из группы ИТО-гибриды [12].

Изученные в ЦСБС сорта пионов данной группы формируются по типу хамефитов. Образовавшиеся побеги высотой 5–14 см с генеративными почками, находящимися III этапе органогенеза, успешно перезимовывают под естественным снежным покровом без дополнительно укрытия и на следующий год обильно цветут (рис. 2; рис. 3).

Одной из современных особенностей создания цветочных экспозиций в стиле *Naturgarten*, пейзажном стиле является стремление ландшафтных архитекторов использовать представителей не только инорайонной, но и аборигенной флоры. Это абсолютно обоснованное решение, поскольку при культивировании, включающем прополки, поливы и подкормки, развиваются мощные растения с большим числом цветков, зачастую не очень похожие на те, которые обитатели мегаполисов могут встретить при выезде за город или в турпоходах. К ним относятся, например, *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link (водосбор железистый), произрастающий (рис. 4) на альпийских и субальпийских лугах, нивальных лужай-

ках, по берегам горных ручьев, на осыпях, скалах [13]. А также *A. sibirica* Lam. (водосбор сибирский), который встречается (рис. 5) в светлых лиственных и смешанных лесах, зарослях кустарников, на лесных полянах, суходольных лугах, каменистых склонах, сырых лужайках, в том числе в лесной и лесостепной зонах [14].

В условиях культуры отсутствие конкуренции, присущей естественному ценозу, нередко способствует тому, что прохождение онтогенетических состояний прегенеративного периода идет ускоренными темпами. Виды, которые *in situ* развиваются по типу многолетников, *ex situ* зачастую становятся малолетниками. Наиболее уязвимы в плане снижения сроков декоративности в данном случае виды с естественным непродолжительным периодом онтогенеза, к которым относятся многие представители сем. *Ranunculaceae* [15], включая такие, как водосбор.

Согласно нашим наблюдениям, для продления декоративного эффекта аквилегий перспективна обрезка растений в начале отцветания с оставлением побегов высотой не более 5 см от уровня почвы. Во второй половине лета начинает отрастать летняя генерация листьев, в отдельные благоприятные вегетационные периоды может наблюдаться второе цветение. Такие приемы позволяют продлить жизнь растений на экспозиции еще на 2–3 года, но затем все равно наступает старение и отмирание.



Рисунок 2 – Генеративные побеги Yellow Crown (05.10.2015)



Рисунок 3 – Цветение сорта Yellow Crown (08.07.2016)



Рисунок 4 – Водосбор железистый (18.07.2010)



Рисунок 5 – Водосбор сибирский (06.07.2009)

Среди представителей данного семейства много декоративно ценных видов, в том числе – перспективных для континентального климата лесостепи Западной Сибири. К ним относятся *Aconitum kusnezoffii* Reichenb., *A. septentrionale* Koelle, *A. napellus* L., *Adonis vernalis* L., *Anemone canadensis* L., *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey) Holub., *Clematis recta* L., *Delphinium grandiflorum* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *T. flavum* L., *Trollius asiaticus* L., *T. europaeus* L. Следует отметить, что *Aconitum napellus* также относится к малолетникам – его потребуются регулярно возобновлять семенами.

На основании многолетнего изучения эколого-биологических особенностей растений, входящих в биоресурсную коллекцию USU 44053, для использования в сибирском озеленении при оформлении экспозиций в стиле Naturgarten, а также в пейзажном стиле выделены как перспективные представители 29 семейств, которые приведены в списке.

1. **Alliaceae:** *Allium aflatunense* B. Fedtsch., *A. caeruleum* Pall., *A. microdictyon* Prokh., *A. obliquum* L., *A. ramosum* L., *A. schoenoprasum* L., *A. senescens* ssp. *glaucum* (Schrader) N. Friesen.

2. **Apiaceae:** *Aegopodium podagraria* L., *Eryngium planum* L.

3. **Apocynaceae:** *Vinca minor* L.

4. **Asparagaceae:** *Asparagus officinalis* L., *Convallaria majalis* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce.

5. **Asphodelaceae:** *Hemerocallis minor* Mill.

6. **Asteraceae:** *Achillea filipendulina* Lam., *A. millefolium* L., *A. tomentosa* L., *Anaphalis margaritacea* (L.) A. Gray., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Aster tataricus* L., *Centaurea dealbata* Willd., *Coreopsis grandiflora* Hogg., *Grossheimia macrocephala* (Muss.-Puschk.) Sosn. et Takht., *Helenium hoopesii* A. Gray., *Heliopsis scabra* Dun., *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauverd., *Liatris spicata* Willd., *Pyretrum corymbosum* (L.) Scop., *Rudbeckia laciniata* L.

7. **Boraginaceae:** *Brunneria sibirica* Stev.

8. **Brassicaceae:** *Iberis sempervirens* L.

9. **Campanulaceae:** *Campanula alliariifolia* Willd., *C. carpatica* Jacq., *C. cochleariifolia* Lam., *C. glomerata* L., *C. persicifolia* L., *C. punctata* Lam., *C. rapunculoides* L., *C. trachelium* L., *Platycodon grandiflorus* Jacq.

10. **Caryophyllaceae:** *Cerastium tomentosum* L., *Dianthus arenarius* L., *D. deltoides* L., *D. gratianopolitanus* Vill., *D. plumarius* L., *D. superbus* L., *D. versicolor* Fisch. ex Link., *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn., *Gypsophila altissima* L., *Lychnis chalcidonica* L.

11. **Commelinaceae:** *Tradescantia virginiana* L.

12. **Crassulaceae:** *Hylotelephium ewersii* (Ledeb.) H. Ohba., *H. pallescens* (Freyn) H. Ohba., *H. trifidum* (Haw.) Holub., *Sedum acre* L., *S. aizoon* L., *S. album* L., *S. hispanicum* L., *S. hybridum* L., *S. reflexum* L., *S. rupestre* L., *S. spurium* Bieb.

13. **Dipsacaceae:** *Cephalaria gigantea* (Ldb.) Bobr.

14. **Euphorbiaceae:** *Euphorbia cyparissias* L.
15. **Geraniaceae:** *Geranium macrorrhizum* L., *G. pratense* L., *G. sanguineum* L.

16. **Iridaceae:** *Iris setosa* Pall. ex Link., *I. sibirica* L.
17. **Lamiaceae:** *Dracocephalum grandiflorum* L., *D. ruyschiana* L., *Horminum pyrenaicum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Mentha longifolia* L. (Huds.), *Monarda fistulosa* L., *Physostegia virginiana* (L.) Benth., *Prunella grandiflora* (L.) Jacq., *Satureja montana* L., *Stachys lanata* Jacq., *Thymus serpyllum* L.

18. **Liliaceae:** *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl., *L. pilosiusculum* (Freyn) Misch., *Lilium pumilum* Delile.

19. **Linaceae:** *Linum perenne* L.

20. **Lythraceae:** *Lythrum salicaria* L.

21. **Malvaceae:** *Lavatera thuringiaca* L.

22. **Papaveraceae:** *Corydalis bracteata* (Steph.) Pers.

23. **Polemoniaceae:** *Phlox divaricata* L., *P. subulata* L., *Polemonium caeruleum* L.

24. **Polygonaceae:** *Bistorta major* S.F. Gray, *Rheum rhabarbarum* L.

25. **Primulaceae:** *Lysimachia nummularia* L., *L. punctata* L., *Primula macrocalyx* Bunge.

26. **Rosaceae:** *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *F. rubra* (Hill.) Rob., *F. vulgaris* Moench., *F. ulmaria* (L.) Maxim., *Geum coccineum* Sibth. et Smith., *Sanguisorba alpina* Bunge.

27. **Saxifragaceae:** *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Heuchera sanguinea* Engelm., *Saxifraga caespitosa* L.

28. **Scrophulariaceae:** *Veronica incana* L., *V. longifolia* L., *V. prostrata* L., *V. spicata* L., *Veronicastrum sibiricum* (L.) Pennell.

29. **Violaceae:** *Viola cucullata* Ait., *Viola hirta* L.

Из этого списка в число малолетников входят: *Heliopsis scabra*, *Campanula persicifolia*, *C. carpatica*, *C. glomerata*, *Coreopsis grandiflora*, *Dianthus superbus*, *D. versicolor*, *Gypsophila altissima*, *Hyssopus officinalis*, *Lilium pumilum*, *Linum perenne*, *Sedum aizoon*, *S. hispanicum*.

В условиях короткого вегетационного периода лесостепи Западной Сибири особое значение приобретают растения с позднелетним и раннеосенним типами цветения, способные выдерживать незначительные отрицательные температуры без потери декоративности. На основании проведенных в ЦСБС многолетних исследований родового комплекса *Chrysanthemum* L., включающего виды, формы и сорта выделена садовая группа так называемых корейских хризантем, представители которой могут своим декоративным эффектом существенно заполнить период, включающий сентябрь и даже первую половину октября.

На рис. 6 представлены упрощенные среднеголетние феноспектры четырех сортов хризантемы

корейской из цифровой фенотеки [1], используемой в НГАУ на практических занятиях для подготовки бакалавров – ландшафтных архитекторов.

Хотя данную группу, происхождение которой относится к началу прошлого века, нередко называют «корейские гибриды», одной из родительских форм, участвовавших в ее создании, был образец хризантемы сибирской, привезенной американским селекционером А. Камингом из Кореи. Родоначальником садовой группы стал гибрид, полученный им в 1928 г. от скрещивания данного образца с мелкоцветковым сортом 'Ruth Hatton' [16]. Сравнительный анализ исходных родительских форм и широкого спектра полученных гибридов позволяет прогнозировать успешность интродукции образцов, дальнейшие пути селекции (в том числе – на зимостойкость), а также выбрать селекционные центры, материал которых наиболее перспективен для конкретных эколого-географических условий [17]. Так, в условиях Новосибирска высокую комплексную устойчивость и декоративные качества проявили сорта корейских хризантем, полученные в ботанических садах г. Ялты (ННЦ – НБС) и г. Уфы [18].

К числу сортов селекции ННЦ – НБС, наиболее перспективных для условий короткого безморозного вегетационного периода, нами отнесены Египтянка, Лепестковый дождь, Малышка, Плюшевый мишка, Славяночка, Солнечная феерия, ежегодно достигающие фазы цветения и создающие высокий декоративный эффект (рис. 7; рис. 8).

Из сортов селекции Уфимского ботанического сада наиболее ранее цветение отмечалось у сорта «Директор Шигапов» (рис. 9). К числу позднецветущих сортов относится сорт «Мишаль» (рис. 10).

Происхождение корейских хризантем и их экологические требования к условиям освещенности позволили спрогнозировать их перспективность для условий континентального климата лесостепи Западной Сибири. Известно, что закладка соцветий сортов корейских хризантем происходит при долготе дня, варьирующей от 15 до 12 часов. В условиях Новосибирска ранние сорта зацветают в августе при долготе дня 14,5–15 ч. (табл. 2).

К среднецветущим нами отнесены сорта, зацветающие в сентябре при продолжительности дня 13–14 ч. Эта категория представляет наибольший интерес для продления эффекта цветения сибирских объектов озеленения. Поздние сорта, зацветающие при меньшей долготе дня, в случае резкого осеннего похолодания создают лишь непродолжительный декоративный эффект.

Сорта																								
Малышка	Вегетация				Бутонизация				Цветение															
Плюшевый мишка	Вегетация				Бутонизация				Цветение															
Директор Шигапов	Вегетация				Бутонизация				Цветение															
Мишаль	Вегетация				Бутонизация				Цветение															
декады	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
месяцы	апрель				май				июнь				июль				август				сентябрь			

Рисунок 6 – Среднеголетние данные феноритмики сортов хризантемы корейской в ЦСБС



Рисунок 7 – Сорт «Малышка» (15.10.2019)



Рисунок 8 – Сорт «Плюшевый мишка» (15.10.2019)

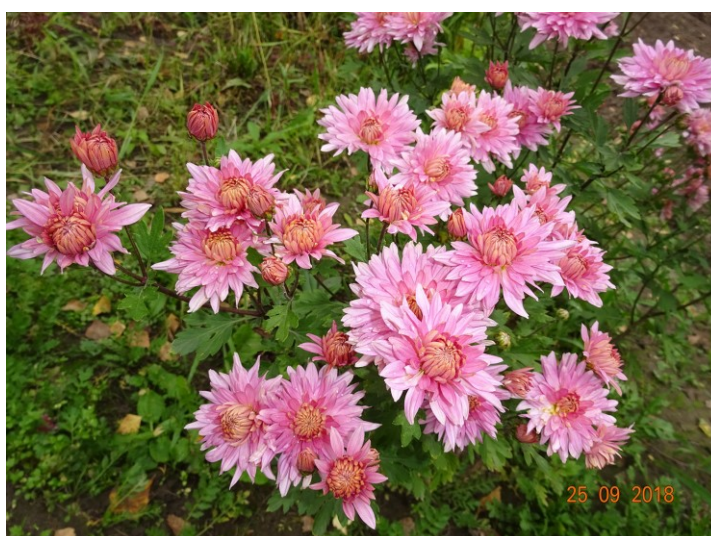


Рисунок 9 – Сорт «Директор Шигапов» (25.09.2018)



Рисунок 10 – Сорт «Мишаль» (15.10.2019)

Таблица 2 – Характеристика метеоусловий вегетационных периодов в Новосибирске

Показатель	Месяц						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Средний максимум, °С	7,8	18,4	22,9	25,0	22,4	15,6	7,2
Средняя температура, °С	2,3	11,7	16,8	19,2	16,5	10,1	2,9
Средний минимум, °С	-2,0	6,0	11,4	14,1	11,5	5,9	-0,3
Норма осадков, мм	28	34	50	72	49	42	46
Длина дня на 15-е число	14 ч.	16 ч.	17 ч.	16 ч.	15 ч.	12 ч.	10 ч.
	04 мин.	41 мин.	18 мин.	50 мин.	06 мин.	48 мин.	36 мин.
Продолжительность часов солнечного сияния, час.	215	273	298	311	247	185	93

Заключение

Таким образом, комплекс знаний о древесных и травянистых декоративных растениях, включающий четыре составляющие (биология, экология, агротехника, перспективный для конкретных эколого-географических условий ассортимент) являются основополагающими для составления ландшафтных проектов и выноса проектов в натуру. Формироваться этот комплекс должен с учетом итогов интродукционных экспериментов, выполненных в суровых климатических условиях сибирского региона.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск) проводит активную работу в данном направлении. Результаты исследований экологических характеристик и биологических особенностей декоративных растений различных биоморф, выполненных в ЦСБС, легли в основу научно-прикладной разработки «Экологически обоснованное использование природной и культурной флоры в урбанизированной среде» [19].

Список литературы:

1. Васильева О.Ю., Вышегуров С.Х. Использование цифровой фенологии травянистых растений в декоративном растениеводстве // Аграрный вестник Урала. 2022. № 4 (219). С. 37–47. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-219-04-37-47.
2. Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. М.: Наука, 1988. 178 с.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. 156 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
5. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений: сб. ст. М.: Наука, 1967. С. 3–8.
6. Фомина Т.И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири / науч. ред. О.Ю. Васильева. Новосибирск: Гео, 2012. 179 с.
7. Савиных Н.П., Черемушкина В.А. Биоморфология: современное состояние и перспективы // Сибирский экологический журнал. 2015. Т. 22, № 5. С. 659–670. DOI: 10.15372/sej20150501.
8. Черемушкина В.А., Барсукова И.Н. Ритм сезонного развития и малый жизненный цикл *Prunella vulgaris* L. (Lamiaceae) в Хакасии // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. 2020. Т. 13, № 1. С. 94–108. DOI: 10.17516/1997-1389-0295.
9. Naeem R. Molecular markers in plant genotyping // Journal of Bio-Molecular Sciences. 2014. Vol. 2 (3). P. 78–85.
10. Прощание с «Рудольфом»: на новосибирской набережной выкопали немецкие яблони, купленные за полмиллиона рублей [Электронный ресурс] // Комсомольская правда. <https://www.nsk.kp.ru/online/news/3161767>.
11. Яблони «Рудольф» на Михайловской набережной укутали в рогожку к зиме [Электронный ресурс] //

Новосибирские новости. <https://nsknews.info/materials/yabloni-rudolf-na-mikhaylovskoy-naberezhnoy-ukutali-v-rogozhku-k-zime>.

12. Васильева О.Ю., Комина О.В., Буглова Л.В. Итоги гибриды – перспективная группа пионов для ландшафтного дизайна Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11. С. 36–44. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-36-44.

13. Kaigalov I.V., Erst A.S., Tashev N.A., Wang W. Taxonomy of *Aquilegia glandulosa* Fischer ex Link and related species (Ranunculaceae) in North Asia // Northern Asia Plant Diversity: Current Trends in Research and Conservation: Bio Web of Conferences. 2021. Vol. 38. DOI: 10.1051/bioconf/20213800048.

14. Эрст А.С., Луферов А.Н., Кунли К., Вей В. Конспект рода *Aquilegia* L. (Ranunculaceae) флоры Монголии // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2016. № 114. С. 37–48. DOI: 10.17223/20764103.114.5.

15. Буглова Л.В. Декоративные растения из семейства лютиковых // Ландшафтный дизайн: учеб пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. С. 56–62.

16. Тухватуллина Л.А., Миронова Л.Н., Шипаева Г.В. Хризантема корейская: новинки башкирских селекционеров // Аграрная Россия. 2013. № 5. С. 2–6.

17. Vasilyeva O.Yu., Dorogina O.V., Yudanov S.S., Plugar S.A., Klimenko Z.K. Identifying the rose varieties and natural forms using ISSR-markers // Plant Diversity: Status, Trends, Conservation Concept: Bio Web of Conferences. 2020. Vol. 24. DOI: 10.1051/bioconf/20202400091.

18. Сарлаева И.Я., Васильева О.Ю., Комина О.В. Адаптивный потенциал сортов хризантемы корейской селекции ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН в условиях континентального климата лесостепного Приобья // Вестник КрасГАУ. 2018. № 6. С. 318–324.

19. Васильева О.Ю., Зуева Г.А., Фомина Т.И. Экологически обоснованное использование природной и культурной флоры в урбанизированной среде // Наука и технологии. 2021. № 1. С. 72.

Работа выполнена в рамках государственных заданий Центрального сибирского ботанического сада СО РАН – Проекта «Анализ биоразнообразия, сохранение и восстановление редких и ресурсных видов растений с использованием экспериментальных методов» (номер госрегистрации АААА-А21-121011290025-2) и Проекта «Биологическое разнообразие криптогамных организмов и сосудистых растений Северной Азии и сопредельных территорий, их эколого-географическая характеристика и мониторинг» (номер госрегистрации АААА-А21-121011290024-5), а также при финансовой поддержке проекта №FSUS-2021-0012 «Экосистемы травяных сосновых и мелколиственных

лесов как регуляторы азотного и углеродного баланса в лесостепном ландшафте Западной Сибири». В экспериментах использовались материалы

биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН – USU 44053 «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте».

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Календар Ольга Васильевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: kuznetsova_olga8@mail.ru.</p> <p>Вышегуров Султан Хаджибикарович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры; Новосибирский государственный аграрный университет (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: vishegurov-77@yandex.ru.</p> <p>Буглова Любовь Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: astro11@rambler.ru.</p> <p>Кайгалов Игорь Владимирович, аспирант лаборатории Гербарий; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: erst_andrew@yahoo.com.</p> <p>Сарлаева Мара Яновна, младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: inn1311@mail.ru.</p> <p>Юданова София Станиславовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции редких и исчезающих видов растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: judanowa.sophia@yandex.ru.</p> <p>Васильева Ольга Юрьевна, доктор биологических наук, доцент, заведующий лабораторией интродукции декоративных растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: vasil.flowers@rambler.ru.</p> <p>Дорогина Ольга Викторовна, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией интродукции редких и исчезающих видов растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация); ведущий научный сотрудник Климатического центра; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: olga-dorogina@yandex.ru.</p>	<p>Kalendar Olga Vasilevna, candidate of biological sciences, researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: kuznetsova_olga8@mail.ru.</p> <p>Vishegurov Sultan Khadzhibikarovich, doctor of agricultural sciences, professor, head of Botany and Landscape Architecture Department; Novosibirsk State Agricultural University (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: vishegurov-77@yandex.ru.</p> <p>Buglova Lubov Viktorovna, candidate of biological sciences, senior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: astro11@rambler.ru.</p> <p>Kaigalov Igor Vladimirovich, postgraduate student of Herbarium Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: erst_andrew@yahoo.com.</p> <p>Sarlaeva Mara Yanovna, junior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: inn1311@mail.ru.</p> <p>Yudanova Sophia Stanislavovna, candidate of biological sciences, senior researcher of Introduction of Rare and Endangered Plant Species Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: judanowa.sophia@yandex.ru.</p> <p>Vasilyeva Olga Yurievna, doctor of biological sciences, associate professor, head of Ornamental Plants Introduction Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: vasil.flowers@rambler.ru.</p> <p>Dorogina Olga Viktorovna, doctor of biological sciences, professor, head of Introduction Rare and Endangered Plant Species Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation); leading researcher of Climate Center; Novosibirsk State University (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: olga-dorogina@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Календар О.В., Вышегуров С.Х., Буглова Л.В., Кайгалов И.В., Сарлаева М.Я., Юданова С.С., Васильева О.Ю., Дорогина О.В. Экологические характеристики декоративных растений и их использование в ландшафтной архитектуре // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 3. С. 56–63. DOI: 10.55355/snv2022113106.