

И.В. Макогон, Н.В. Пятница, А.З. Глухов

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЗЕЛЕНЫХ РАСТЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИЯХ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Донецкий ботанический сад»

Проведен эколого-географический, морфологический анализ, изучены сезонные ритмы развития и оценена устойчивость пяти видов зимнезеленых растений (*Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Geranium macrorrhizum* L., *Geranium × cantabrigiense* P.F. Yeo, *Helleborus orientalis* Lam., *Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch.) в условиях Донецкого ботанического сада. Установлено, что все виды проявляют высокую адаптивность к условиям региона. Основным способом размножения в культуре является вегетативный. Исследуемые виды являются перспективными для создания устойчивых и декоративных растительных композиций в Донбассе. Рекомендуются для использования в парковых насаждениях, теневых рокариях.

Ключевые слова: зимнезеленые растения, морфология, адаптивный потенциал, озеленение, Донецкий ботанический сад

Цитирование: Макогон И.В., Пятница Н.В., Глухов А.З. Биологические особенности зимнезеленых растений в коллекциях Донецкого ботанического сада // Промышленная ботаника. 2025. Вып. 25, № 4. С. 67–74. DOI: 10.5281/zenodo.17800821

Введение

В настоящее время декоративное садоводство характеризуется значительным расширением ассортимента и повышением требований к устойчивости растений в условиях урбанизированной среды. Современные тенденции в садовом дизайне ориентированы на создание устойчивых композиций из многолетних растений, обладающих рядом преимуществ (значительный диапазон экологических свойств, относительная долговечность, разнообразие декоративных признаков и др.) [6–8, 10, 13]. В условиях возрастающей антропогенной нагрузки и климатических изменений формирование адаптированного регионального ассортимента становится приоритетной задачей современной интродукции [11].

Зимнезеленые цветочно-декоративные растения представляют особый интерес как перспективная группа многолетников, сохраняю-

щих функционально активную листовую поверхность в течение зимнего периода, в связи с высокой адаптивностью, экологической ролью, декоративной ценностью [5, 9, 14, 15, 17, 19, 25].

В коллекционном фонде (далее – КФ) цветочно-декоративных растений Донецкого ботанического сада (далее – ДБС) представлен репрезентативный ассортимент зимнезеленых видов растений. Большинство из них экспонируются в «Теневом саду». Ряд видов находится в КФ длительный период времени, отдельные проходят первичное испытание. Несмотря на таксономическое и эколого-географическое разнообразие, эти растения объединены сходными адаптивными стратегиями. Анализ их эколого-географических и биоморфологических особенностей позволит научно обосновать рекомендации по использованию данных видов растений в озеленении Донбасса.

Цель и задачи исследований

Цель работы – комплексный анализ биологических особенностей 5 видов зимнезеленых растений коллекций ДБС для оценки их адаптивного потенциала и разработки научных основ использования в озеленении региона.

Задачи исследования: провести эколого-географический анализ исследуемых видов; изучить их морфологические особенности в условиях культуры, проанализировать сезонные ритмы развития, оценить устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам.

Объекты и методики исследований

Объект исследований – 5 видов зимнезеленых растений коллекций ДБС: *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Geranium macrorrhizum* L., *Geranium × cantabrigiense* P.F.Yeo, *Helleborus orientalis* Lam., *Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch.

Названия видов приведены в соответствии с номенклатурой в электронном ресурсе «Plants of the World Online» [22]. Ритм сезонного развития растений изучали в течение вегетационного периода 2025 г., используя методику фенологических наблюдений, разработанную И.Н. Бейдеман [3], в соответствии с общепринятыми подходами и классификациями [2, 4, 12]. Экологическую стратегию выживания определяли по системе J.P. Grime [20] на основе анализа морфологических особенностей и экологических характеристик видов. Также измеряли высоту растения, длину и ширину листа, длину генеративного побега в фенофазе массового цветения, диаметр цветка, подсчитывали число цветков на генеративный побег.

Результаты исследований и их обсуждение

Bergenia crassifolia (L.) Fritsch – бадан толстолистный (Saxifragaceae).

Ареал *B. crassifolia* является азиатским, с основным центром распространения в горах Южной Сибири; Прибайкалье, Забайкалье, Юг Дальнего Востока, Северная Монголия, Северо-Восточный Китай, Север Корейского п-ва, Казахстан (табл.). Растет на каменистых склонах,

скалах, осыпях, в лесах, по долинам горных рек [5, 15].

Гемикриптофит. Характеризуется мощным мясистым разветвленным ползучим корневищем, благодаря чему образуются скученные сплошные заросли данного вида. Ветвление происходит за счет пазушных почек. Имеет два типа побегов – вегетативные розеточные и безлистные цветоносные. Весной начинается рост безлистного цветоносного побега, после цветения – рост розеточных побегов.

Цветоносный побег в начале цветения имеет высоту 20–25 см, при плодоношении достигает 30–40 см. Соцветия густые. Цветки колокольчатые, лилово-пурпурные, розово-сиреневые, лепестки длиной до 12 мм. Чашечка до середины рассеченная на овальные, сверху закругленные доли. Листья розеточных побегов крупные, кожистые, блестящие, обратнояйцевидные, с закругленным или слегка выемчатым основанием, зеленые. Плод – коробочка с многочисленными продолговатыми гладкими черными семенами длиной 1,5–2,0 мм.

Согласно классификации экологических стратегий J.P. Grime, *B. crassifolia* является типичным пациентом. Вид приспособлен к выживанию в стрессовых условиях: на бедных почвах, каменистых субстратах, при резких перепадах температур. Не отличается высокой скоростью роста и захвата территории, но образует устойчивые долговечные куртины в своей экологической нише.

В КФ ДБС культивируется с 1971 г. [1, 9]. Вид отличается высокой зимостойкостью, умеренной засухоустойчивостью (летом необходим умеренный полив). Вредителями не поражается, однако в условиях повышенной влажности и высокого уровня затенения поражается грибом рода *Cladosporium* Link, вызывающим пятнистость листьев в период бутонизации и начала цветения. Размножается вегетативно.

В условиях культуры высота растений составляет $14,9 \pm 0,8$ см. Листья длиной $15,4 \pm 1,1$ см, шириной $15,1 \pm 1,2$ см. Длина генеративного побега – $14,9 \pm 0,8$ см. В соцветии в среднем $69,3 \pm 0,8$ цветков. Цветки диаметром $1,1 \pm 0,1$ см. Для сравнения у растений *B. crassifolia*

Таблица. Ареал, местообитание, экологические группы, жизненная форма и стратегия выживания исследуемых видов

Вид	Ареал	Местообитание	Экологические группы	Жизненная форма	Экологическая стратегия выживания
Saxifragaceae					
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	Южная Сибирь, Прибайкалье, Забайкалье, Юг Дальнего Востока, Северная Монголия, Северо-Восточный Китай, Север Корейского п-ва, Казахстан	каменистые склоны, скалы и осьпи, хвойные и смешанные леса, долины горных рек	гелиофит / сциогелиофит, мезофит / ксеромезофит, олиготроф / петрофит	геми-криптофит	пациент
Geraniaceae					
<i>Geranium macrorrhizum</i> L.	Центральная и Юго-Западная Европа (Албания, Австрия, Болгария, Франция, Греция, Италия), Северо-Запад Балканского п-ва, Румыния, Турция	светлые леса, опушки, лесные поляны, скалистые склоны и осьпи, кустарниковые заросли	сциогелиофит, ксеромезофит, олиготроф / мезотроф	геми-криптофит	пациент – виолент
<i>Geranium × cantabrigiense</i> P.F. Yeo	в культуре	сады и парки, опушки искусственных насаждений, склоновые участки	сциогелиофит, ксеромезофит, олиготроф / мезотроф	хамефит	пациент – виолент
Ranunculaceae					
<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	Греция, Северная Турция, Северный Кавказ, Закавказье	горные лиственные леса, кустарниковые заросли, травянистые склоны, ущелья и берега ручьев	сциогелиофит, мезофит, мезотроф / эвтроф	геми-криптофит	пациент
Rosaceae					
<i>Waldsteinia ternata</i> (Stephan) Fritsch	Центральная и Восточная Европа, Центральная Европейская Россия, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Северо-Восточный Китай, Япония	влажные леса, опушки лесов, слабо затененные и открытые склоны оврагов и речных долин, вырубки	сциогелиофит, мезофит, мезотроф	геми-криптофит	пациент

из интродукционной популяции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН длина генеративного побега в среднем $16,05 \pm 0,9$ см, число цветков на один генеративный побег – $77,5,5 \pm 5,2$ шт.; в условиях г. Сургута длина генеративного побега составляет $58,5 \pm 3,6$ см [5]. Начало цветения у *B. crassifolia* в условиях ДБС отмечено в первой декаде апреля (08.04), конец цветения – третья декада мая (25.05). Продолжительность цветения 48 дней.

Bergenia crassifolia обладает высокими декоративными качествами. В насаждениях может играть роль доминанта, образующего декоративно стабильный, плотный покров. Является перспективным видом для использования в озеленении Донбасса в групповых посадках, миссбордерах, рокариях.

Geranium macrorrhizum L. – герань крупнокорневищная (Geraniaceae).

Ареал данного вида естественно ограничен и сосредоточен в Центральной и Юго-Западной Европе, Северо-Западе Балканского п-ва, Румынии, Турции. *Geranium macrorrhizum* – типичный обитатель светлых лиственных и хвойных лесов, каменистых склонов и осыпей. Встречается среди горных кустарников, формирует куртины на опушках лесов и лесных полянах.

Широко культивируется по всей Европе, Северной Америке и других регионах с умеренным климатом, где ценится как и неприхотливое декоративное и почвопокровное растение [14].

Гемикриптофит. Многолетнее травянистое растение, высотой 20–40 см. Корневище длинное, толстое, ветвящееся по поверхности почвы, благодаря которому *G. macrorrhizum* образует плотные, сомкнутые заросли. Листья шириной 6–10 см, удлиненно-округлые, разделенные на 5–7 долей, крупнозубчатые по краю. Соцветие зонтиковидное, цветки многочисленные, ярко-пурпурные, диаметром до 3 см.

Geranium macrorrhizum демонстрирует комбинированную экологическую стратегию, сочетающую черты патиента и виолента. Способность вида произрастать в сложных экологических условиях отвечает стратегии патиента, а способность к быстрому вегетативному распространению с помощью корневищ, обра-

зая плотные, сомкнутые куртины, – стратегии виолента.

В КФ ДБС с 2016 г. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, вредителями и патогенами не поражается. Размножается вегетативно.

В условиях культуры высота растений составляет $20,0 \pm 0,5$ см. Длина листовой пластинки – $7,5 \pm 0,2$ см, ширина – $8,1 \pm 0,1$ см. Длина генеративного побега – $17,0 \pm 0,5$ см. Количество цветков на генеративный побег – $38,8 \pm 0,5$ шт. Цветки диаметром $2,8 \pm 0,1$ см. Начало цветения отмечено 13.05, конец цветения – 09.06. Продолжительность цветения 28 дней.

В условиях Донбасса рекомендуется для групповых посадок в тенистых местах.

Geranium × cantabrigiense P.F.Yeo – герань кембриджская (Geraniaceae). Межвидовой гибрид, полученный в результате скрещивания *Geranium dalmaticum* (Beck) Rech. f. × *G. macrorrhizum* L. Широко культивируется в регионах с умеренным климатом. Местообитания определяются экологической пластичностью вида, унаследованной от родителей: хорошо дренированные склоны, светлые леса, каменистые участки. Используется как почвопокровное растение в рокариях, альпинариях, на передних планах миссбордеров, для задернения приствольных кругов деревьев; для укрепления склонов благодаря плотной корневой системе.

Хамефит. Многолетнее травянистое растение высотой 20–25 см, образующее плотный, низкий ковер благодаря ползучим корневищам. Листья мелкие, блестящие, пальчато-рассеченные. Цветки мелкие, сиренево-розовые.

Geranium × cantabrigiense демонстрирует комбинированную экологическую стратегию, сочетающую черты патиента и виолента, что обеспечивает способность в разных экологических условиях быстро формировать плотные, декоративные и устойчивые сообщества.

В КФ ДБС представлен сортом Cambridge с 2023 г. Демонстрирует высокую зимостойкость, умеренную засухоустойчивость (выдерживает кратковременный недостаток влаги), вредителями и патогенами не поражается, размножается вегетативно. Проявляет высокую пластич-

ность. Способен сохранять декоративность на полностью освещенных участках, но оптимально выращивание при рассеянном свете.

В условиях ДБС высота растений составляет $12,0 \pm 0,9$ см. Длиналистовой пластинки – $3,2 \pm 0,1$ см, ширина – $3,6 \pm 0,1$ см. Длина генеративного побега – $0,9 \pm 0,03$ см. В соцветии в среднем $9 \pm 0,3$ цветков. Цветки диаметром $1,7 \pm 0,1$ см. Начало цветения отмечено 15.05, конец цветения – 05.06. Продолжительность цветения 22 дня.

В условиях Донбасса рекомендуется для создания ярких пятен в миксбордерах.

Helleborus orientalis Lam. – морозник кавказский (Ranunculaceae). Ареал *H. orientalis* естественно ограничен регионом Восточного Средиземноморья и Закавказья. Основные его части – Северо-Восточная Греция, Северный Кавказ, Закавказье, Северная Турция. Типичный обитатель горных лесов и склонов. Чаще всего растет в буковых, грабовых и дубовых лесах; встречается в подлеске среди кустарников; на открытых склонах, особенно в горах; в ущельях и по берегам ручьев. Широко культивируется в садах по всему миру в качестве ценного декоративного раннецветущего растения. В регионах с мягким климатом может натурализоваться.

Гемикриптофит. Растения высотой 30–35 см. Прикорневые листья крупные, кожистые, на длинных черешках, рассеченные на 5–7 дважды пильчатых по краю листочков длиной 10–15 см. Развивает 2–4 цветоносных побега, на каждом по 2–4 поникших цветка. Цветки до 5 см в диаметре, чашелистики лопатковидные, зеленовато-желто-коричневые, лепестки-nectарники эллиптические, зеленовато-кремовые. Плод – листовка, семена темно-коричневые, блестящие.

Helleborus orientalis демонстрирует стратегию патиента – выживание в стабильных, но ограничивающих условиях (недостаток света под пологом леса). Вид не агрессивен, медленно разрастается, образуя долговечные куртины. Все его жизненные процессы (очень раннее цветение, зимнезеленые листья) направлены на эффективное использование ресурсов в своей экологической нише. Ядовитость также является защитной особенностью патиента от травоядных животных.

В КФ ДБС с 1969 г. Растительный материал *H. orientalis* в виде корневищ был собран в окрестностях села Небуг (Краснодарский край). Сбор проводился на склонах ущелья в условиях грабинникового леса (*Carpinus orientalis* Mill.) с участием бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky) и клена полевого (*Acer campestre* L.). Вид отличается высокой зимостойкостью, умеренной засухоустойчивостью, вредителями и патогенами не поражается [1, 9]. Размножается семенами и дает самосев, а также вегетативно. Реальная семенная продуктивность составляет $102,0 \pm 12,9$ шт. семян на одну особь. Процент семенификации – 76,0 %.

В условиях культуры высота растений составляет $16,0 \pm 1,0$ см, диаметр куста – $15,7 \pm 1,1$ см. Длина цветоноса – $11,5 \pm 0,4$ см. В соцветии в среднем 3 цветка. Цветки диаметром $4,5 \pm 0,1$ см. Начало цветения в 2025 г. отмечено 12.02, конец цветения – 10.04. Согласно многолетним наблюдениям, цветение начинается с первой декады апреля. Продолжительность цветения – 58 дней.

В условиях Донбасса рекомендуется для групповых посадок в тенистых местах.

Waldsteinia ternata (Stephan) Fritsch – вальдштейния тройчатая (Rosaceae). Согласно современным молекулярно-генетическим исследованиям, вид рассматривается в составе рода *Geum* L. как *Geum ternatum* (Stephan) Smedmark [23, 24], но его таксономический статус остается предметом научной дискуссии [24]. Вид характеризуется обширным евразийским, но сильно фрагментированным ареалом, включающим Центральную и Восточную Европу (Альпы, Карпаты, Балканы; локалитеты в Чехии, Словакии), Центральные регионы Российской Федерации и Азиатскую часть (Южная Сибирь, Дальний Восток, Северо-Восточный Китай, Япония) [16, 21]. Южно-сибирские популяции *W. ternata* интерпретируются как реликтовые элементы доледниковой неморальной флоры [18].

Гемикриптофит. Растение с горизонтальным корневищем, образующим укореняющиеся надземные побеги. Стебель высотой 7–20 см, тонкий, безлистный, рассеянно-волосястый или почти голый. Листья прикорневые, длинночерешковые, тройчатые; листочки

круглые, по краю городчато-лопастные, рассеченно-волосистые. Соцветия щитковидные, 3–7-цветковые. Цветки диаметром до 1,5 см. Лепестки ярко-желтые, от эллиптических до ромбически-эллиптических, почти в два раза длиннее чашелистиков. Плоды – орешки, длиной 2,5 мм, прямые, продолговатые, длинношелковисто-волосистые [16, 21].

Waldsteinia ternata – типично лесной вид. Основные типы местообитаний: широколистственные и смешанные леса, хвойные леса с развитым травяным покровом и негустой хвойной подстилкой, опушки лесов, поляны, склоны оврагов и речных долин. Оптимальное развитие и цветение происходит в полутени (сциогелиофит), в условиях с достаточным, но не избыточным увлажнением (мезофит) на умеренно плодородных лесных почвах.

Экологическая ниша *W. ternata* – хорошо дренированные, умеренно влажные и богатые почвы под пологом леса, где *W. ternata* благодаря своей стратегии патиента образует устойчивые, долговечные напочвенные покровы.

В КФ ДБС с 2023 г. Вид демонстрирует высокую зимостойкость, умеренную засухоустойчивость (выдерживает кратковременный недостаток влаги), вредителями и патогенами не поражается, размножается вегетативно. В условиях культуры высота растений составляет $8,2 \pm 0,3$ см. Длина листа $4,9 \pm 0,2$ см, шириной $3,6 \pm 0,2$ см. В соцветии в среднем 2–3 цветка. Цветки диаметром $1,5 \pm 0,1$ см. Цветение отмечено с середины апреля (14.04) по начало мая (10.05). Продолжительность цветения 27 дней.

Waldsteinia ternata широко используется как высокодекоративное почвопокровное растение. Декоративный эффект сохраняется в зимний период за счет блестящих и ажурных листьев. В условиях Донбасса рекомендуется как почвопокровное растение для парковых насаждений, теневых рокариев, для задернения участков под пологом деревьев.

Выводы

Исследуемые виды демонстрируют высокую устойчивость к природно-климатическим

условиям региона, патогенам и вредителям. Их экологические ниши в культуре соответствуют условиям полутени с умеренным увлажнением. Виды объединяет способность к длительной вегетации и эффективное вегетативное размножение за счет горизонтальных корневищ, что обеспечивает медленное, но устойчивое формирование долговечных куртин. Полученные данные подтверждают целесообразность широкого использования данных видов в озеленении региона.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ Донецкий ботанический сад по теме «Интродукционное изучение растений мировой флоры и их полифункциональное использование в степной зоне» (Регистрационный № 123101300192-1).

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. К.: Наукова думка, 1984. 155 с.
2. Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. 296 с.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1974. 155 с.
4. Борисова И.В. Сезонная динамика растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л.: Изд-во АН СССР, 1972. С. 5–94.
5. Зуева М.А., Стогова А.В. Влияние метеорологических условий на фенологию и биоморфологию *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch в ГБС РАН // Бюллетень Главного ботанического сада. 2018. Вып. 204, N 4. С. 27–31.
6. Исаенко Т.Н. Малораспространённые цветочные многолетники. Их использование в культуре // Сельскохозяйственный журнал. 2020. N 3(13). С. 29–35.
7. Карпинская Р.А. Принципы создания искусственных фитоценозов // Hortus botanicus. 2017. Т. 12. С. 454–458.

8. Карпisonова Р.А., Бондорина И.А., Кабанов А.В., Мамаева Н.А., Хохлачева Ю.А. Экологическое обоснование отбора декоративных многолетников для городского озеленения // *Hortus botanicus*. 2017. Т. 12. С. 459–465.
9. Крохмаль И.И., Павлова М.А., Пирко И.Ф., Кряж Н.А., Усманова Н.В. Декоративные травянистые растения мировой флоры в Донецком ботаническом саду: справочник. Донецк: Ноулидж. Донецкое отделение, 2011. 166 с.
10. Наумцев Ю.В. Современные садовые тренды. Цветочно-декоративные дисплеи и их экспозиции, планирование пространств и принципы ухода в садах – коллекция идей садовой глобализации // Цветоводство: история, теория, практика. Материалы VII Международной научной конференции (Минск, 24–26 мая 2016 г.). Минск: Конфидо, 2016. С. 13–15.
11. Приходько С.А., Макогон И.В., Кустова О.К., Козуб-Птица В.В., Покоря Н.Н. Актуальный ассортимент декоративных растений и перспективы его обогащения в городском озеленении Донбасса // Ботанические сады в современном мире. Сборник научных статей. 2023. Вып. 3. С. 141–145.
12. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146–205.
13. Сидоренко М.В., Тырина Е.М. Проблематика современных подходов к созданию пейзажных цветочных садов в современной городской среде на примере г. Минска // Труды БГТУ. 2016. N 1. С. 211–215.
14. Сорокопудова О.А., Корякина О.В. Мировой ассортимент морозостойких гераней (*Geranium* L.) // Бюллентень Государственного Никитского ботанического сада. 2021. Вып. 141. С. 99–106.
15. Турбина И.Н., Кравченко И.В. Результаты интродукции *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch в таежной зоне Западной Сибири // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2018. Т. 23. С. 43–53.
16. Флора Сибири. Rosaceae. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1988. 200 с.
17. Фомина Т.И. Биологические особенности зимнезеленых поликарпиков в лесостепной зоне Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2012. N 1(17). С. 43–51.
18. Чепинога В.В., Степанов Н.В., Протопопова М.В., Павличенко В.В. О распространении *Waldsteinia ternata* (Rosaceae) в Западном Саяне // Ботанический журнал. 2019. Т. 104, N 8. С. 1203–1210.
19. Elkiran O. The comparative morphological, anatomical and palynological studies on the genus *Helleborus* (Ranunculaceae) growing in Turkey // Pakistan Journal of Botany. 2023. Vol. 55, Iss. 2. P. 539–547.
20. Grime J.P. Plant Strategies and Vegetation Processes. Chichester; New York: John Wiley sons, 1979. 222 p.
21. Flora of China Vol. 9. P. 291 [Electronic resource]. URL: http://efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200011833 / (accessed 13.10.2025).
22. Plants of the World Online [Electronic resource]. URL: <https://powo.science.kew.org/> (accessed 20.10.2025).
23. Potter D., Eriksson T., Evans R.C., Oh S., Smedmark J.E.E., Morgan D.R., Kerr M., Robertson K.R., Arsenault M., Dickinson T.A., Campbell C.S. Phylogeny and classification of Rosaceae // Plant Systematics and Evolution. 2007. Vol. 266. P. 5–43.
24. Protopopova M., Pavlichenko V., Chepinoga V., Gnutikov A., Adelshin R. *Waldsteinia* within *Geum* s.l. (Rosaceae): main aspects of phylogeny and speciation history // Diversity. 2023. Vol. 15, N 4. P. 479.
25. Wang P., Grimm B. Connecting chlorophyll metabolism with accumulation of the photosynthetic apparatus // Trends in Plant Science. 2021. Vol. 26, N 5. P. 484–495.

Поступила в редакцию: 06.11.2025

UDC 581.1:581.5:582.711.712(477.62)

BIOLOGICAL SPECIFIC FEATURES OF WINTERGREEN PLANTS IN THE COLLECTIONS OF DONETSK BOTANICAL GARDEN

I.V. Makogon, N.V. Pyatnitsa, A.Z. Glukhov

*Federal State Budgetary Scientific Institution
«Donetsk botanical garden»*

The paper presents an ecologic-geographical and morphological analysis, research on seasonal developmental rhythms and hardiness assessment of five species of evergreen plants (*Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Geranium macrorrhizum* L., *Geranium × cantabrigiense* P.F. Yeo, *Helleborus orientalis* Lam., and *Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch.) in the conditions of Donetsk Botanical Garden. All species were found to be highly adaptable to the regional conditions. Vegetative propagation is the basic method of propagation in the cultivation process. The studied species are promising for creating sustainable and ornamental plant compositions in Donbass. They are recommended for use in parkland, shade rockeries.

Key words: evergreen plants, morphology, adaptive potential, landscaping, Donetsk Botanical Garden

Citation: Makogon I.V., Pyatnitsa N.V., Glukhov A.Z. Biological specific features of evergreen plants in the collections of Donetsk Botanical Garden // Industrial Botany. 2025. Vol. 25, N 4. P. 67–74. DOI: 10.5281/zenodo.17800821
