
**ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РАСТЕНИЙ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ**

УДК 58.006:581.6(477.62)

DOI: 10.5281/zenodo.14638289

С.А. Приходько, В.В. Козуб-Птица

**БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЖИВЫХ
РАСТЕНИЙ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Донецкий ботанический сад»*

Проведен анализ современного состояния коллекционного фонда живых растений Донецкого ботанического сада и их биоресурсного значения, направлений фундаментальных научных исследований адаптации и акклиматизации растений мировой флоры в условиях степной зоны России. Приведены направления прикладного применения результатов исследований и использования коллекций в образовательной и эколого-просветительской деятельности, что является важнейшим современным трендом работы ботанических садов.

Ключевые слова: биоресурсная коллекция, интродукция, растения, Донецкий ботанический сад, образование, экологическое просвещение

Цитирование: Приходько С.А., Козуб-Птица В.В. Биоресурсное значение коллекции живых растений Донецкого ботанического сада // *Промышленная ботаника*. 2024. Вып. 24, № 4. С. 36–43. DOI: 10.5281/zenodo.14638289

Изучение и сохранение растительного разнообразия является важным фактором устойчивого развития человечества, основой экономического прогресса, а также одним из главных компонентов обеспечения продовольственной безопасности. В условиях биотехнологического и биоэкономического прогресса все более значимыми становятся биоресурсные центры, которые обеспечивают сохранность и воспроизводство растений, включая редкие и эндемичные виды, проводят идентификацию растений, могут взять на себя проведение селекционной работы, а отдельные биоресурсные центры обеспечивают биологическую безопасность государства [1]. Значительное количество биоресурсных (биологических) коллекций сосредоточено в ботанических садах. Изучение и сохранение биоразнообразия, его рациональное использование всегда было и остается одним из важнейших направлений научных исследо-

ваний ботанических садов [10, 13]. Коллекции живых растений ботанических садов имеют большую фактическую и потенциальную ценность, особенно в условиях изменения климата, как сырьевая база для развития экологически безопасного сельского хозяйства, производства продуктов питания и т.д. [14]. В ботанических садах по всему миру размножается и выращивается треть всех известных видов высших растений [16]. Несмотря на то, что коллекции ботанических садов являются важными центрами сохранения биоразнообразия растений мировой флоры, нет полного понимания их значения, а биоресурсный потенциал недостаточно используется [15]. В настоящее время ботанические сады являются основой в реализации программ по сохранению и воспроизводству биоразнообразия природной и мировой флоры, поэтому могут выполнять функции биоресурсных центров [17].

Под биоресурсными коллекциями понимается целенаправленно созданный научно систематизированный фонд паспортизированных биологических образцов естественного и (или) искусственного происхождения, обладающих общим набором специфических характеристик, сохраняемый в контролируемых условиях с соблюдением генетической чистоты, целостности и подлинности (аутентичности) материалов и используемый для научной, научно-технической, образовательной деятельности [11].

Биоресурсные коллекции являются основой, на которой базируются производственные цепочки, ведущие от фундаментальных исследований к различным отраслям производства [12].

Коллекции живых растений ботанических садов – это прежде всего документированное и систематизированное собрание биологических объектов, обладающее значительным ресурсным потенциалом, на базе которого проводятся разносторонние научные исследования.

В Донецком ботаническом саду (далее – ДБС) накоплен многолетний опыт по созданию и сохранению разных групп растений не только аборигенной, но и мировой флоры. Коллекции живых растений формировались годами посредством интродукционного испытания огромного количества образцов. Многолетние наблюдения за видами, формами и сортами позволили получить фундаментальные знания по их сезонному развитию, онтогенезу, морфогенезу и репродуктивной биологии. Процесс интродукционного испытания растений пролонгирован во времени, а с учетом изменения климатических условий, актуален и на современном этапе.

Цель работы состоит в том, чтобы проанализировать, насколько полно используется потенциал коллекций живых растений при реализации основных направлений деятельности ДБС.

Материалом исследований послужил коллекционный фонд живых растений ДБС и реализуемость его потенциала в научно-исследовательской, образовательной и эколого-просветительской деятельности. В работе использован аналитический метод исследований по оценке созданных коллекций, реализации их потенциала и перспективы полифункционального ис-

пользования в различных областях народного хозяйства.

Коллекционный фонд ДБС формировался около 60 лет. За это время благодаря только системе обмена семенами (делектус) прошли интродукционные испытания порядка 100000 образцов, полученных из 1100 интродукционных центров 77 стран мира [7].

Одним из основных направлений научных исследований ДБС является комплексное интродукционное изучение растений мировой флоры в степной зоне. Первоочередная задача интродукционного эксперимента – это формирование коллекций живых растений, обладающих высоким адаптивным потенциалом к новым природно-климатическим условиям. Каждая созданная коллекция Сада является базой для разносторонних научных исследований. Такие специализированные коллекции становятся генофондом для обогащения ассортимента и введения в народное хозяйство экономически перспективных растений, сохранения и расширения ресурсного потенциала в конкретном регионе.

Коллекционный фонд живых растений ДБС представлен более чем 7000 таксонов древесно-кустарниковых, цветочно-декоративных, хозяйственно-ценных, субтропических и тропических растений и видами природной флоры, относящимися к 1217 родам, 180 семействам, 59 порядкам и 8 классам. В коллекционном фонде ДБС сохраняется 876 видов, включенных в Мировой Красный список, относящихся к разным категориям уязвимости и более 700 раритетных видов природной флоры Донбасса.

Коллекции открытого грунта представлены в монокультурах, тематических коллекциях и экспозициях. При формировании коллекций открытого грунта основывались на следующих принципах: созологическом, таксономическом, географическом и утилитарном. При подборе ассортимента принимали во внимание жизненную форму растений с учетом биоэкологических особенностей и статус в отношении отдельных экологических факторов региона культивирования.

Анализ успешности интродукции растений существующих коллекций открытого грунта ДБС показал, что 80 % таксонов являются пер-

спективными для выращивания в условиях степной зоны, из них значительная часть может быть рекомендована для широкого внедрения в народное хозяйство (рис. 1). Коллекции закрытого грунта представлены тропическими и субтропическими растениями.

Одними из главных требований в работе с ботаническими коллекциями являются инвентаризация, систематизация, строгий учет и документирование. Для эффективной работы по инвентаризации и учету коллекционного фонда ДБС разработана компьютеризированная информационная система «Коллекционный фонд Донецкого ботанического сада» в виде Веб-приложения на основе фреймворка Django с применением сторонних библиотек языка Python [8]. Система обеспечивает полуавтоматическую проверку таксономических данных с использованием базы материалов проекта Catalogue of Life, что препятствует накоплению ошибок в названиях и дублированию. Использование информационной системы обеспечивает точность подсчетов при инвентаризации и систематизации коллекций.

Дендрологическая коллекция составляет 1190 таксонов (542 вида, 27 разновидностей, 45 форм, 9 подвидов, 606 культиваров), относящихся к 156 родам и 65 семействам и представлена в 22 экспозициях. Коллекция цветочно-декоративных растений насчитывает 2038 таксонов (955 видов, 34 подвида, 10 разновидностей, 2 формы, 1167 культурных форм и сортов), относящихся к 374 родам, 73 семействам и представлена в 17 экспозициях. Коллекция хозяйственно-ценных растений – 401 таксон (385 видов, 131 сорт), относящийся к 235

родам, 33 семействам, представлена в 8 экспозициях. Коллекция тропических и субтропических растений – 3150 таксонов, из них 1762 вида и 684 внутривидовых таксонов (259 subsp., 354 var., 71 f.), 725 культиваров и гибридов (49), относящихся к 534 родам (из них 9 гибридных), 118 семействам и представлена в 6 экспозициях.

Природная флора каждого региона уникальна и неповторима, является неисчерпаемым источником интродукционных исследований и ценнейшим объектом для селекционной работы. Уникальная коллекция природной флоры Донбасса насчитывает 833 вида и формы и представлена в 13 экспозициях, сформированных, в основном, по фитоценолотическому принципу. В экспозиции «Редкие, эндемичные и реликтовые растения Донбасса» насчитывается 288 видов, из них более 60 видов включены в Красную книгу Российской Федерации [5].

Научно-исследовательская работа на базе коллекций живых растений. При проведении исследований применяется комплексный подход, который основывается на изучении биоморфологических особенностей привлеченных в коллекции образцов, оценке успешности их интродукции и репродуктивного потенциала, сохранении хозяйственно-ценных признаков в условиях степной зоны России.

На базе коллекций природной флоры ведутся работы по сохранению и размножению целого ряда редких и исчезающих видов местной флоры, разработана технология их реинтродукции в природные ценозы [4].

На практике реализованы разработки по созданию и восстановлению травянистых фитоцено-

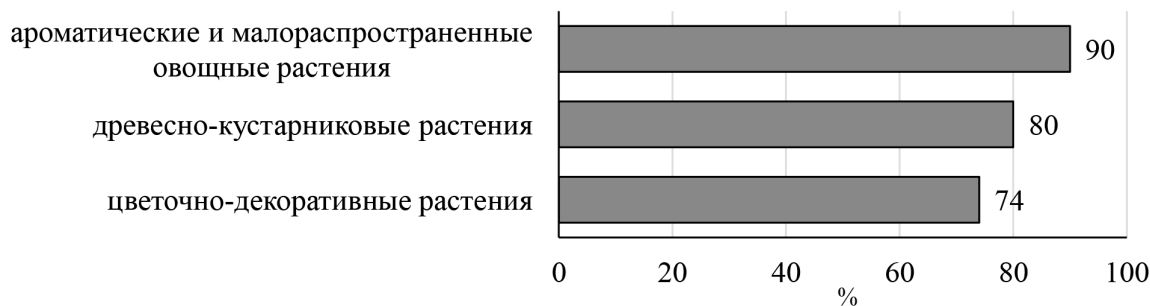


Рис. 1. Анализ успешности интродукции коллекций открытого грунта
Fig. 1. Analysis of the introduction success of open-ground collections

зов различного типа и назначения. Основой для реализации данного проекта является экспериментальный участок «Искусственные степи», заложенный в Южном массиве ДБС и включающий более 400 видов степных растений. Разработанные технологии позволяют восстанавливать целинные степные ценозы на участках с полностью уничтоженной природной растительностью [6].

Научные исследования, проводимые с коллекцией малораспространенных кормовых растений, позволили разработать и реализовать на практике научно обоснованный подход к восстановлению биоразнообразия деградированных участков с природной растительностью путем создания многокомпонентных агрофитоценозов. Разработанный подход способствует восстановлению структуры и плодородия почв. В дальнейшем такие фитоценозы могут переходить в стадию природных сообществ или использоваться в качестве высокопродуктивных сенокосов и выпасов [3].

Учеными ДБС с момента основания учреждения проводится масштабная работа по формированию и внедрению актуального ассортимента растений для создания устойчивых насаждений различного назначения. Так, был разработан ассортимент для озеленения предприятий тяжелой промышленности [9].

На основе анализа коллекционного фонда ДБС с позиции его полифункционального использования проводится работа по выявлению ценного растительного генофонда как потенциально возможного источника растительных ресурсов, востребованных в разных сферах народного хозяйства. На базе коллекции хозяйственно-ценных растений разработан способ выращивания отечественного сырья лекарственных, эфирномасличных и пряно-ароматических растений с целью импортозамещения. Сформированы экспериментальные плантации лекарственных и пряно-ароматических растений. Создана оригинальная рецептура фиточаев с использованием сырья пряно-ароматических растений, интродуцированных в ДБС.

Коллекции ДБС служат основой селекционной работы, направленной на отбор форм, устойчивых к лимитирующим факторам степ-

ной зоны, таким как высокие температуры, дефицит влажности в почве и воздухе. Итогом многолетних исследований является создание более 60 сортов растений. На современном этапе отобраны 59 перспективных форм и кандидатов в сорта цветочно-декоративных, плодово-ягодных, пряно-ароматических и кормовых культур.

Изменение климата ставит перед учеными новые задачи. Анализ динамики температуры воздуха с 1964 по 2020 гг. свидетельствует о постепенном увеличении среднегодовой температуры (рис. 2) и снижении уровня осадков (рис. 3), начиная с середины 1990-х гг., за счет потепления в зимний период.

Актуальным является обновление сложившегося ассортимента видов и сортов, перспективных для интродукции в Донбассе.

В ДБС создана коллекция перспективных сортов винограда. Разработаны концептуальные подходы к развитию виноградарства в Донецкой Народной Республике [2].

Ведутся работы по актуализации ассортимента растений для городского озеленения с учетом современных высокодекоративных видов и сортов. В настоящий период подобран дополнительный ассортимент устойчивых видов и сортов травянистых многолетников, перспективных для городского озеленения, в том числе малораспространенных. Составлен сортимент *Rosa ×hybrida hort.*, используемый в озеленении г. Донецка, который включает 95 сортов 9-ти садовых групп. Составлен аннотированный список растений, рекомендуемых для выращивания в питомниках и для озеленения населенных пунктов Донецкой Народной Республики.

Виды растений, прошедшие интродукционное испытание в условиях ДБС, используются для создания модулей ландшафтных композиций различного типа для внедрения в практику озеленения населенных пунктов. На территории ОШ № 2 пгт Мангуш осуществлена закладка участков: плодовый и ягодный сад, математическая клумба, многокомпонентные композиции многолетних декоративных растений, «Аптекарский огород» и др.

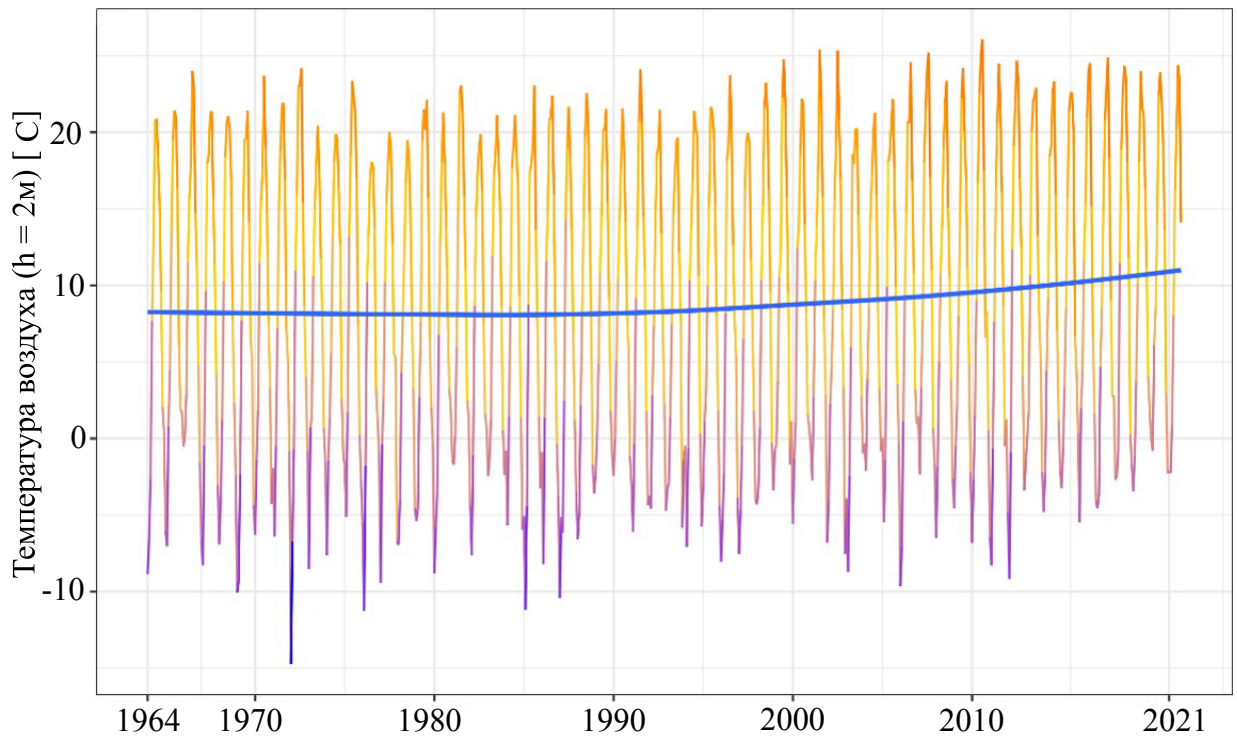


Рис. 2. Динамика температуры воздуха в период с 1964 г. по 2021 г.
Fig. 2. Air temperature dynamics from 1964 to 2021

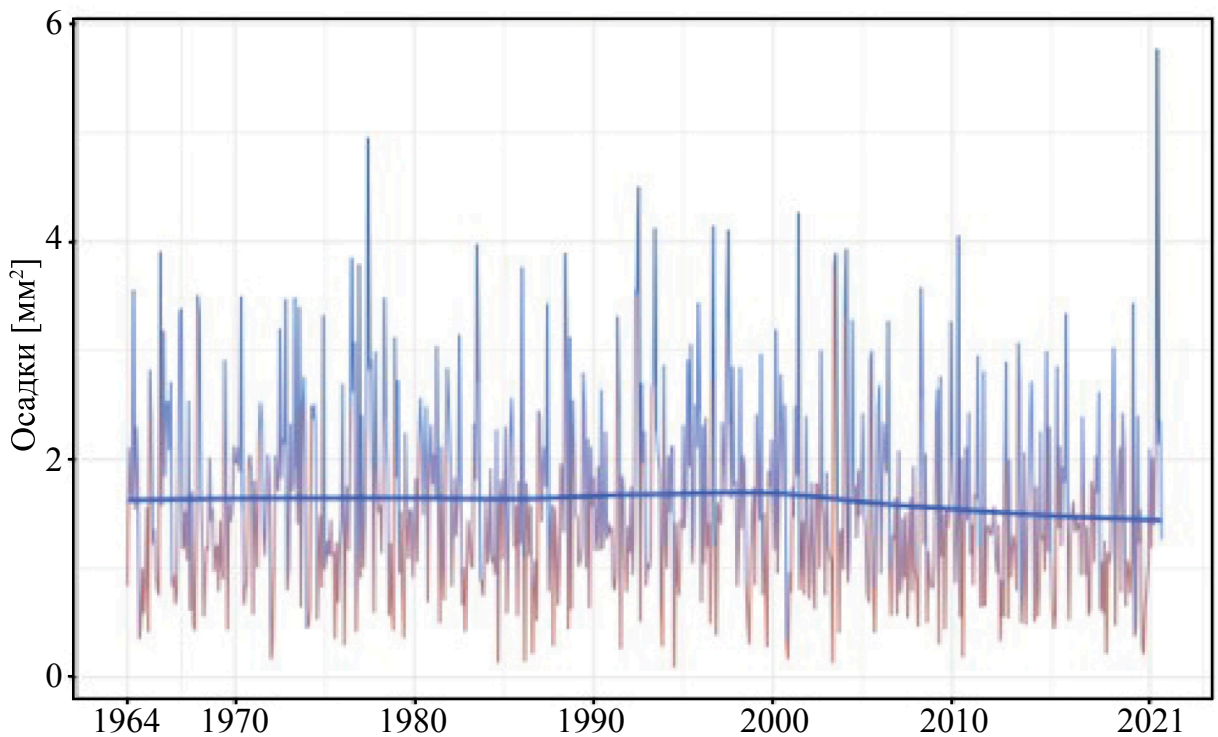


Рис. 3. Динамика количества осадков в период с 1964 г. по 2021 г.
Fig. 3. Precipitation dynamics from 1964 to 2021

На территории ДБС для экспонирования формируются тематические коллекционно-экспозиционные участки с применением современных ландшафтно-архитектурных подходов. Подобный способ имеет не только научно-практическое значение, но и позволяет повысить композиционное разнообразие и эмоциональную насыщенность территории.

В настоящее время ДБС занимается исследованиями биоресурсного потенциала коллекций живых растений, позволяющими перейти к решению практических вопросов по направлениям:

- биоэкономика;
- биоэнергетика (биотопливо, биодизель);
- селекция;
- экологическое земледелие;
- натуральные продукты (фиточаи и кулинарные сборы) для функционального питания;
- промышленная биотехнология.

Важной задачей ботанических садов в разных странах являются образование и эколого-просветительская работа. ДБС также вовлечен в этот вид деятельности.

Образование. Коллекции ДБС выступают научно-экспериментальной и учебной базой для студентов организаций высшего и среднего профессионального образования. В Саду работают филиалы 3-х кафедр, ежегодно проходят практику и стажировку студенты и преподаватели образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования, проводится подготовка кадров выс-

шей квалификации по специальности 1.5.15 – «экология». Для студентов проводятся практико-ориентированные профориентационные проекты.

Экологическое просвещение также стало одним из основных направлений деятельности ботанических садов. Рост интереса к ботаническим садам прослеживается во всем мире: по данным BGCI, ежегодно они принимают более 150 миллионов посетителей. Существенный рост интереса населения прослеживается и на примере роста числа посетителей ДБС (рис. 4).

Анализ динамики посещаемости показал, что с 2014 г. по 2022 г. наблюдался рост количества посетителей Сада. Максимальное число зафиксировано в 2019 г. и составило 81000 человек. Резкий спад в 2022 г. связан с началом СВО. В среднем, в период с 2015 г. по 2023 г. отмечено 52000 посетителей в год. В 2023 г. и 2024 г. (данные по сентябрь включительно) количество посетителей снова увеличивается, что свидетельствует о востребованности ДБС как социокультурного объекта.

Основой просветительской работы ДБС, проводимой с разными возрастными категориями и направленной на формирование экологического мышления и поведения, является коллекционный фонд.

Посетителям ДБС предлагаются экскурсии, квесты, фестивальные тематические программы, научно-популярные лекции, обучающие программы, мастер-классы.

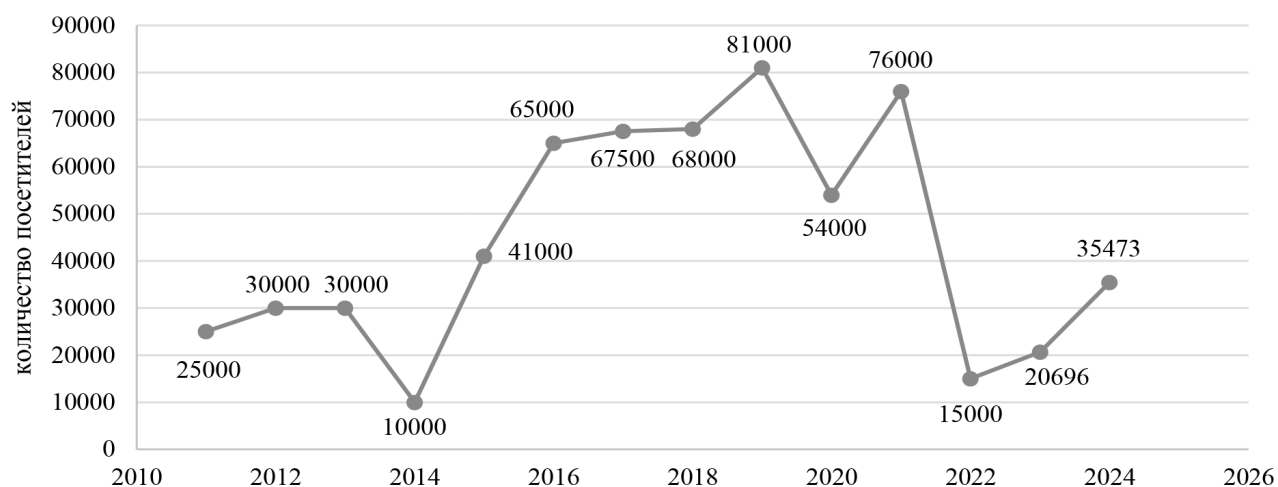


Рис. 4. Динамика посещаемости ДБС, 2010–2024 гг.
Fig. 4. Dynamics of attendance of the DBG, 2010–2024

Активно ведется работа с населением через социальные сети: организовываются акции, конкурсы, видеозаписи и другие интерактивные мероприятия, что способствует передаче научных знаний и ценностных ориентиров в области миропонимания «человек-природа». Также разрабатываются и реализуются мероприятия, направленные на социальную и гуманитарную реабилитацию населения и формирование экологического мышления в обществе.

Создание новых экспозиций и усовершенствование имеющихся способствует развитию ДБС как центра эколого-просветительской работы и повышает уровень экологической культуры населения.

Коллекции живых растений ДБС обладают высоким адаптивным потенциалом к природно-климатическим условиям степной зоны, являются основой проведения научных исследований, с последующим внедрением результатов в практику природоохранной, образовательной и эколого-просветительской деятельности, имеют значительный биоресурсный потенциал в современных изменяющихся условиях и глобальных трендах развития цивилизации.

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

1. Агафонов В.Б., Выпханова Г.В., Жаворонкова Н.Г., Мохов А.А. Национальное законодательство о биоресурсных центрах и биологических коллекциях: концепция развития // Вестник университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2021. N 8. С. 103–109.
2. Жуков С.П. Формирование коллекции винограда в Донецком ботаническом саду // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. N 106. С. 245–253.
3. Козуб-Птица В.В., Глухов А.З., Кустова О.К. Пути экологической реабилитации деградированных земель в Донбассе // Теоретические и прикладные аспекты организации,

проведения и использования мониторинговых наблюдений. Материалы международной научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН Беларуси Е.А. Сидоровича (Минск, 9–10 марта 2023 г.). Минск: ИВЦ Минфина, 2023. С. 344–346.

4. Козуб-Птица В.В., Остапко В.М., Глухов А.З. Реинтродукция редких и исчезающих видов растений в Донбассе // Труды по интродукции и акклиматизации растений. 2021. Вып. 1. С. 96–99.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / отв. ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 854 с.
6. Приходько С.А., Ибатулина Ю.В., Остапко В.М. Эколого-демографическая структура природных и интродукционных ценопопуляций как индикатор состояния степных фитоценозов. Донецк, 2013. 309 с.
7. Приходько С.А., Остапко В.М., Николаева А.В. Полувековой опыт формирования коллекций мировой флоры в Донецком ботаническом саду // Сотрудничество ботанических садов в сфере сохранения ценного растительного генофонда. Материалы Международной научной конференции, посвященной 10-летию Совета ботанических садов стран СНГ при МААН (Москва, 7–10 июня 2022 г.). Москва, 2022. С. 118–121.
8. Стрельников И.И., Приходько С.А., Глухов А.З., Николаева А.В. Разработка информационной системы Донецкого ботанического сада // Промышленная ботаника. 2021. Вып. 21, N 1. С. 36–52.
9. Сыщиков Д.В., Агурова И.В., Жуков С.П., Штирц Ю.А. Краткий очерк истории развития научных исследований по фиторекультивации техногенных экотопов Донбасса учеными Донецкого ботанического сада // Промышленная ботаника. 2020. Вып. 20, N 3. С. 26–38.
10. Ткаченко К.Г. Коллекции ботанических садов – современная практика сохранения и изучения разнообразия растительного мира // Hortus Botanicus: международный журнал, 2024. Вып. 24, № 4.

- электронный журнал ботанических садов. 2019. Т. 14. С. 145–155.
11. *Федеральный закон* от 30.11.2024 г. № 428-ФЗ «О биоресурсных центрах и биологических (биоресурсных) коллекциях и о внесении изменений в статью 29 Федерального закона «О животном мире». 49 с. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411300018?index=1> (дата обращения: 04.12.2024).
12. *Хлесткина Е.К.* Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. Т. 183, N 1. С. 9–30.
13. *Chen G., Sun W.* The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science // *Plant Diversity*. 2018. Vol. 40, N 4. P. 181–188.
14. *Heywood V.H.* The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change // *Biodiversity and Conservation*. 2011. Vol. 20, N 2. P. 221–239.
15. *Hudson A., Smith P., Gori B., Sharrock S.* Botanic Garden collections – an under-utilized resource // *American Journal of Plant Sciences*. 2021. N 12. P. 1436–1444.
16. *Mounce R., Smith P., Brockington S.* Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic garden // *Nature Plants*. 2017. N 3. P. 795–802.
17. *Vasilyeva O.Yu., Vyshegurov S.Kh., Kozlova M.V., Agafonov A.V., Dorogina O.V.* Certification of samples in the bioresource collection USU 44053 CSBG SB RAS using digital seed library and cytological and genetic methods // *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2023. Vol. 16, N 1. P. 24–40.

Поступила в редакцию: 10.12.2024

UDC 58.006:581.6(477.62)

BIORESOURCE IMPORTANCE OF LIVING PLANT COLLECTION OF THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

S.A. Prykhodko, V.V. Kozub-Ptitsa

Federal State Budgetary Scientific Institution «Donetsk botanical garden»

The current state of the collection fund of living plants in the Donetsk Botanical Garden and their bioresource significance, the fundamental scientific research areas on adaptation and acclimatization of world flora plants in the conditions of the steppe zone of Russia were analyzed. The directions are given in the research result application and use of collections in educational and environmental education activities, being the most important modern trend in the work of botanical gardens.

Key words: bioresource collection, introduction, plants, Donetsk Botanical Garden, education, environmental education

Citation: Prykhodko S.A., Kozub-Ptitsa V.V. Bioresource importance of living plant collection of the Donetsk Botanical Garden // *Industrial Botany*. 2024 Vol. 24, N 4. P. 36–43. DOI: 10.5281/zenodo.14638289
