

На правах рукописи



Золотарёва Альбина Геннадиевна

**ХРИЗАНТЕМА МЕЛКОЦВЕТКОВАЯ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры
(биологические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ялта – 2025

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Научный руководитель	Плугатарь Светлана Алексеевна , кандидат биологических наук, главный хранитель Государственного автономного учреждения культуры Республики Крым «Алупкинский дворцово-парковый музей-заповедник»
Официальные оппоненты:	Сорокопудов Владимир Николаевич , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса», главный научный сотрудник комплексного научно-исследовательского отделения направления плодоводства Приходько Светлана Анатольевна , кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Донецкий ботанический сад», директор, ведущий научный сотрудник лаборатории природной флоры и заповедного дела
Ведущая организация	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»

Защита диссертации состоится «24» декабря 2025 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 24.1.199.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» по адресу: 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, д. 52. E-mail: dissovet.nbs@yandex.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» по адресу: 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, д. 52.; адрес сайта <https://obr.nbgnsr.ru>.

Автореферат разослан «24» октября 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Зыкова Вера Константиновна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Род *Chrysanthemum* L. (семейство Asteraceae Bercht. & J.Presl) включает 33 – 42 вида, распространенных преимущественно в Восточной Азии (IPNI; The Plant List). Среди них *C. × morifolium* (Ramat.) Hemsl. занимает лидирующие позиции в промышленном цветоводстве благодаря высокой декоративности и экономической значимости (Висящева, Соколова, 1991; Соколова, Бочкова, 2017). Это древнейшая садовая культура, возделываемая более 2,5 тыс. лет, с богатым сортовым разнообразием (более 5000 сортов), созданным путем гибридизации (Афанасьев и др., 1961; Гельтман и др., 1994). Родина исходных сортов – Китай и Япония, откуда они были интродуцированы в Европу в конце XVIII в. и в Россию в начале XIX в. (Недолужко, 2004).

C. × morifolium широко используется в срезке, ландшафтном дизайне и горшечном выращивании, однако ее потенциал в озеленении Южного берега Крыма (ЮБК) остается недостаточно реализованным. Это связано с ограниченным ассортиментом отечественных сортов и недостатком данных о перспективных культиварах. В России зарегистрировано лишь 153 сорта, а промышленное цветоводство опирается на зарубежные сорта с низкой экологической пластичностью.

Ведущий центр по изучению и селекции *C. × morifolium* в Российской Федерации – Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН (НБС – ННЦ). Его коллекция (388 сортов и гибридных форм) является крупнейшей на территории стран постсоветского пространства (Смыкова и др., 2013; Улановская и др., 2018). Комплексное изучение декоративных и хозяйственно-биологических особенностей сортов *C. × morifolium*, а именно садовой группы мелкоцветковых (диаметр соцветия 3 – 9 см), в условиях ЮБК актуально для расширения ассортимента цветочно-декоративных культур и повышения эффективности их использования в регионе.

Степень разработанности темы. Значимые исследования по интродукции, сортоизучению и созданию новых сортов *C. × morifolium* в различных почвенно-климатических условиях провели В.Я. Звиргздыня (1969), В.Н. Шмыгун (1972), В.С. Яброва-Колаковская (1972), К.Ф. Дворянинова (1982), А.И. Недолужко (2010), А.С. Стецович (2011) и Л.Г. Якушина (2023). Ключевой вклад в создание сортов отечественной селекции внесли сотрудники НБС – ННЦ: И.А. Забелин (работал с культурой в 1930 – 1971 гг.), В.М. Бабкина (1967 – 1979), А.Н. Глазурина (1968 – 1980), Г.Ф. Феофилова (1980 – 1993), Т.А. Шолохова (1988 – 2006), Н.В. Смыкова (с 1998 г. по настоящее время) и З.П. Андрюшенкова (2005 – 2022).

Цель исследования. Выявить особенности роста и развития хризантемы мелкоцветковой в условиях культуры на Южном берегу Крыма и определить наиболее перспективные сорта для использования в озеленении.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить морфологические особенности хризантемы мелкоцветковой коллекции Никитского ботанического сада.
2. Установить генетическую близость мелкоцветковых сортов хризантемы с использованием системы молекулярно-генетических маркеров.
3. Определить сроки наступления и продолжительность основных фенологических фаз хризантемы мелкоцветковой в условиях Южного берега Крыма.
4. Оценить потенциал вегетативного размножения мелкоцветковых сортов хризантемы методом зеленого черенкования.
5. Провести комплексную оценку декоративных и хозяйственно-биологических признаков мелкоцветковых сортов хризантемы коллекции Никитского ботанического сада.
6. Выявить перспективные сорта и сформировать ассортимент хризантемы мелкоцветковой для использования в озеленении Южного берега Крыма.
7. Разработать рекомендации по культивированию и использованию перспективного ассортимента хризантемы мелкоцветковой.

Научная новизна. Впервые в условиях ЮБК проведены и проанализированы биоморфологические исследования 100 мелкоцветковых сортов и гибридных форм *C. × morifolium*. Определены средние многолетние значения начала и продолжительности основных фенологических фаз сезонного роста и развития хризантемы мелкоцветковой в условиях ЮБК. Выделены ритмологические группы сортов по срокам начала цветения (ранние, средние, поздние) и по продолжительности цветения (непродолжительно, средне, продолжительно цветущие). Установлена взаимосвязь межфазного периода от «начала вегетации» до «начала цветения» с девятью ключевыми абиотическими факторами среды. Определено, что на наступление фенофазы «начало цветения» существенное влияние оказывают продолжительность короткодневного периода, длина светового дня и среднесуточная температура воздуха за период бутонизации. Разработана и апробирована 100-балльная шкала оценки декоративных и хозяйственно-биологических признаков, адаптированная к условиям ЮБК. На основе комплексной оценки хризантемы мелкоцветковой коллекции НБС – ННЦ сформирован перспективный ассортимент из 42 сортов для использования в озеленении.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные о закономерностях сезонного роста и развития хризантемы мелкоцветковой подтверждают перспективность ее культивирования и широкого применения в озеленении на ЮБК. Результаты генотипирования отдельных образцов рода *Chrysanthemum* с помощью микросателлитных (SSR) маркеров могут быть успешно использованы для ускорения и повышения эффективности селекционной работы. Определение оптимальных субстратов и эффективных регуляторов роста при вегетативном размножении хризантемы мелкоцветковой методом зеленого черенкования имеет важное практическое значение для получения высококачественного посадочного материала. Результаты исследования могут способствовать расширению ассортимента цветочно-декоративных растений, рекомендованных для озеленения территорий общего пользования Южного берега Крыма и других регионов со сходными почвенно-климатическими условиями. Предложенные практические рекомендации по использованию мелкоцветковых сортов хризантемы в ландшафтном дизайне помогут повысить эстетический уровень благоустройства и улучшить качество окружающей среды населенных пунктов в курортной зоне ЮБК.

Методология и методы исследования. При выполнении работы проведен анализ различных литературных источников как отечественных, так и зарубежных авторов в области изучения ряда вопросов, рассматриваемых в диссертации. Решение поставленных задач исследования базировалось на общепринятых методиках, применяемых для цветочно-декоративных культур, а также по методикам, разработанным в НБС – ННЦ и в системе Госсортоиспытания РФ. Обработка экспериментальных данных, полученных в полевых и лабораторных условиях, осуществлена с помощью методов статистического анализа.

Исследования проводили в 2019 – 2025 гг. в лаборатории цветоводства НБС – ННЦ в рамках Госзаданий по темам: «Пополнить и изучить генофонд цветочно-декоративных культур для создания сортов нового поколения, устойчивых к био- и абиострессорам» (№ 0829-2019-0034); «Интродукция, селекция декоративных растений и разработка принципов создания устойчивых культурных фитоценозов» (№ FNNS-2022-0007); «Пополнение и изучение биоресурсных коллекций декоративных культур с целью отбора перспективных интродуцентов и создания новых сортов для озеленения; разработка принципов формирования культурных ландшафтов с учетом агроэкологических, энтомологических и фитопатологических аспектов» (№ FNNS-2025-0004).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Сорты хризантемы мелкоцветковой при культивировании в условиях Южного берега Крыма проходят полный цикл развития, ежегодно обильно и продолжительно цветут, что свидетельствует о перспективности их использования в озеленении региона.

2. Наступление фенофазы «начало цветения» у мелкоцветковых сортов определяется длиной светового дня и динамикой его сокращения. Различия по годам исследований обусловлены колебаниями среднесуточной температуры воздуха в период бутонизации.

3. Выделенный ассортимент сортов хризантемы мелкоцветковой обладает адаптационным потенциалом, высокими декоративными признаками и ценными хозяйственно-биологическими качествами, что делает его перспективным для озеленения Южного берега Крыма.

Степень достоверности. Достоверность результатов научно-квалификационной работы подтверждается достаточным количеством наблюдений и применением классических и современных методов исследования, которые соответствуют цели и поставленным задачам. Изложенные в тексте диссертации научные положения, выводы и практические рекомендации основаны на фактических данных, представленных в рисунках, таблицах и приложениях. Статистическая обработка и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Апробация результатов. Основные положения и результаты рассмотрены на расширенных заседаниях лаборатории цветоводства, отдела дендрологии, цветоводства и ландшафтной архитектуры и Ученого Совета ФГБУН «НБС-ННЦ» в виде отчетов (докладов с презентацией) о проделанной научно-исследовательской работе, а также представлены на 9 международных и всероссийских научно-практических конференциях: II Международная научная конференция «Цветоводство: теоретические и практические аспекты» (Ялта, 2020); II Международный симпозиум «Tropical and Subtropical Ornamentals» (Богор, 2021); VII Международная научная конференция «Биологическое разнообразие. Интродукция растений» (Санкт-Петербург, 2021); III Международная научная конференция «Исследования молодых ученых в биологии и экологии» (Саратов, 2022); Всероссийская научно-практическая конференция «Тропические и субтропические растения открытого и защищенного грунта» (Ялта, 2022); III Международная научно-практическая конференция «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений» (Ялта, 2022); IV Научно-практическая конференция «Ботанические сады в современном мире:

наука, образование, менеджмент» (Санкт-Петербург, 2023); XIV Международная конференция «Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках» (Санкт-Петербург, 2024); Всероссийская научно-практическая конференция «Ботанические сады и озеленение населенных мест» (Симферополь, 2024).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК РФ по специальности 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки), 1 статья в журнале, индексируемом в базе данных Scopus, 2 – в иных научных журналах, 1 методические рекомендации, 9 – в материалах и тезисах международных и всероссийских научно-практических конференций.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из титульного листа, оглавления, введения, 5 разделов, заключения, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложений. Диссертация изложена на 174 страницах компьютерного текста, содержит 34 иллюстрации и 11 таблиц, 6 приложений. Список использованной литературы включает 187 источников, в том числе 52 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам лаборатории цветоводства НБС – ННЦ за поддержку, ценные советы и помощь на всех этапах проведения исследования. Особую признательность автор выражает соавторам публикаций за их вклад и плодотворное сотрудничество.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ И СЕЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CHRYSANTHEMUM* L.

Первый раздел, который представляет собой обзор литературы, посвящен истории изучения, введения в культуру и селекции *C. × morifolium*. На основе анализа литературных данных (Федоров и др., 1956, 1962; Серебряков, 1962; Шмыгун, 1972; Федоров, Артюшенко, 1975, 1979; Артюшенко, Федоров, 1986; Тахтаджян, 1987; Артюшенко, 1990; Недолужко, 2004; Дьяченко, 2010; Селиверстова, 2020; Zhao et al., 2009; Chase et al., 2016; Hao et al., 2022; Wang et al., 2023) приводится систематическое положение, ботаническая характеристика, ареал и хозяйственное значение представителей рода *Chrysanthemum*. Рассмотрено происхождение сортов *C. × morifolium* и несколько вариантов их садовых классификаций, базирующихся на разных принципах (Забелин, 1972; Яброва-Колаковская, 1972; Дворянинова, 1982; Scott, 1951; Ackerson, 1957; Van Mao-shen, 1959; Clauss, 1960; Chang Shu-lin, 1965).

РАЗДЕЛ 2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика природно-климатических условий Южного берега Крыма

Исследования проводились с 2019 по 2025 гг. в Никитском ботаническом саду, который расположен в Западном южнобережном агроклиматическом районе Крыма (Важов, 1983). Климат данной территории субтропический средиземноморского типа с преобладанием осеннее-зимних осадков, умеренно теплой зимой и засушливым, умеренно жарким летним периодом (Фурса и др., 2006; Антюфеев и др., 2014). Среднегодовая температура воздуха составляет 12,3 – 13°C. Самый холодный месяц – февраль со средней температурой +3,7°C (абсолютный минимум -15°C); самый жаркий месяц – июль, его среднесуточная температура составляет +23,6°C (абсолютный максимум +39°C). Осенние заморозки начинаются в конце ноября, последние заморозки весной приходятся на конец второй – начало третьей декады марта. Годовое количество осадков 589 мм, из них в вегетационный период выпадает 259 мм. Максимальные значения (278 мм) отмечаются чаще всего с декабря по февраль, минимальные (1 – 2 мм) или полное их отсутствие – в августе.

Почвы в районе исследований агрокоричневые слабокарбонатные среднескелетные легкоглинистые на продуктах выветривания преимущественно глинистых сланцев и известняков (Опанасенко и др., 2018).

2.2 Объект и методы исследований

Объектами исследования являлись 100 мелкоцветковых сортов и гибридных форм *C. × morifolium* (Ramat.) Hemsl. коллекции НБС – ННЦ: 51 интродуцированный сорт и 49 сортов и перспективных гибридных форм собственной селекции. К мелкоцветковой садовой группе были отнесены культивары хризантемы с соцветиями до 9 см в диаметре.

Все объекты исследования выращивали на общем агротехническом фоне экспозиционно-коллекционного участка Верхнего парка арборетума НБС – ННЦ. Сохранение и поддержание коллекционных образцов *C. × morifolium*, включенных в исследования, осуществляли ежегодным вегетативным возобновлением методом зеленого черенкования и посадкой в открытый грунт 30 – 100 экземпляров каждого сорта.

Интродукционное и сравнительное сортоизучение проводили по общепринятой методике В.Н. Былова (1971, 1978). Описание декоративных признаков и биометрические измерения осуществлялись по методикам,

разработанным в НБС – ННЦ (Бабкина, 1978) и в системе Госсортоиспытания РФ (1968, 2007). Типы соцветий и цветков в соцветии классифицировали согласно «Методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность» (2007). Окраска соцветий определялась по колориметрической шкале «Английского королевского общества садоводов» (2015). ДНК выделяли классическим методом с применением 2×ЦТАБ с добавлением 2%-го ПВП и 20%-го β-меркаптоэтонола (Aboul-Maaty, Oraby, 2019). Качество и количество ДНК оценивали на NanoPhotometer NP80 (Implen, Германия). Амплификацию проводили с набором реактивов БиоМастер HS-Taq ПЦР (Биолабмикс, Россия) в Thermal Cycler C1000 Touch™ (Bio-Rad, Сингапур). Для SSR-анализа использовали 16 пар олигонуклеотидных праймеров (серии JH и KNUCRY) (Khaing et al., 2013; Zhang et al., 2014; Luo et al., 2018). Электрофорез выполняли с использованием универсального источника питания PowerPac™ (Bio-Rad, Сингапур). Агарозный гель визуализировали с помощью геледокументирующей системы E-Box (Vilber Lourmat, Франция). Фенологические наблюдения проводились по «Методике изучения фенологии растений и растительных сообществ» (Бейдеман, 1974). Метеорологические показатели приведены на основе данных агрометеостанции «Никитский сад» и архива погоды, предоставленного сайтом «Расписание погоды». Комплексная сортооценка проведена по модифицированной универсальной 100-балльной шкале. Ботаническая номенклатура представлена в соответствии с международными таксономическими базами данных (IPNI; The Plant List). Статистическую обработку выполняли с применением стандартных методов математической статистики (Плохинский, 1970; Лакин, 1990) в программном обеспечении Microsoft Office Excel 2013. Вычисление коэффициента генетического сходства Дайса (Dice coefficient) и кластерный анализ методом невзвешенного попарного среднего (UPGMA) был выполнен с использованием программы PAST v. 3.26. Для визуализации ритмов сезонного роста и развития применялся графический редактор CorelDRAW 2017.

РАЗДЕЛ 3 СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ *CHRYSANTHEMUM* × *MORIFOLIUM* (RAMAT.) HEMSL. КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3.1 Коллекция сортов *Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. Никитского ботанического сада

В данном подразделе представлена история создания коллекции *C. × morifolium* и ее современный состав в Никитском ботаническом саду. В результате проведенной интродукционной и селекционной работы коллекционный фонд на

сегодняшний день насчитывает 179 крупноцветковых и 209 мелкоцветковых сортов и гибридных форм хризантемы.

Пополнение коллекции сортами мелкоцветковой садовой группы осуществлялось из ботанических садов (Волгоградского, Донецкого, Иркутского, Киевского, Саласпилсского, Симферопольского, Ставропольского) и частных коллекций различных городов и стран. Среди зарубежной селекции преобладают сорта нескольких крупных фирм таких голландских производителей, как Delta Group Holland, Royal Van Zanten и Straathof Young Plants.

3.2 Морфологические особенности сортов *Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl.

Средние показатели диаметра соцветий у изученных сортов и гибридных форм хризантемы мелкоцветковой изменялись в диапазоне от 2,2 ('Calimero White') до 9,3 см ('Незнакомка'). По данному параметру исследуемый ассортимент коллекции НБС – ННЦ был разделен на три группы: с соцветиями мелких (диаметр $\leq 4,5$ см) – 33 сорта и гибридные формы, средних (от 4,6 до 6,9 см) – 54 сорта и гибридные формы, крупных (≥ 7 см) размеров – 13 сортов и гибридных форм.

По типу соцветий выделено шесть групп: простые ромашковидные (7), простые анемоновидные (7), полумахровые ромашковидные (31), полумахровые анемоновидные (18), ромашковидные махровые (11) и махровые (26). Мелкоцветковые сорта и гибридные формы *C.* × *morifolium* с соцветиями, состоящими исключительно из трубчатых (дисковых) цветков, в коллекции НБС – ННЦ отсутствуют.

По основной окраске соцветий изученные сорта и гибридные формы коллекции НБС – ННЦ объединены в девять цветовых групп, характерных для данной культуры (в соответствии с рисунком 1). Анализ цветовой гаммы показал, что среди исследуемого нами ассортимента преобладают культивары хризантемы мелкоцветковой с красно-фиолетовой (17), желтой (16) и красной (15) окраской венчиков ложноязычковых цветков в соцветии.



Рисунок 1 – Распределение сортов хризантемы мелкоцветковой по окраске соцветий

Высота побегов у включенных в исследования растений *C. × morifolium* различна и варьирует в среднем от 14,5 ('Рязаночка') до 99,3 см ('Stylist Pink'). На основании этого признака изучаемые коллекционные образцы хризантемы мелкоцветковой были распределены на четыре группы: карликовые (высота растения ≤ 30 см) – 10 сортов и гибридных форм, низкорослые (от 31 до 50 см) – 34 сорта и гибридные формы, среднерослые (от 51 до 79 см) – 52 сорта и гибридные формы, высокорослые (≥ 80 см) – 4 сорта и гибридные формы.

3.3 Филогенетические связи сортов *Chrysanthemum × morifolium* (Ramat.) Hemsl.

Проведено генотипирование 23 сортов хризантемы мелкоцветковой и 2 дикорастущих видов – *C. weyrichii* (Maxim.) Miyabe & T.Miyake [syn. *C. zawadzkii* subsp. *zawadzkii*], *C. chanetii* H.Lév. – с использованием SSR-маркеров. Установлено, что значения коэффициента попарного генетического сходства по Дайсу варьировали от 0,43 (между сортами 'Медея' и 'Cascad' de Orleans', а также 'Puma White' и 'Cascad' de Orleans') до 0,95 ('Медея' и 'Puma White'). Высокий уровень сходства по аллельному составу (0,86 – 0,89) отмечен также у восьми пар мелкоцветковых сортов *C. × morifolium*, что свидетельствует о близком генетическом родстве этих генотипов в коллекции НБС – ННЦ.

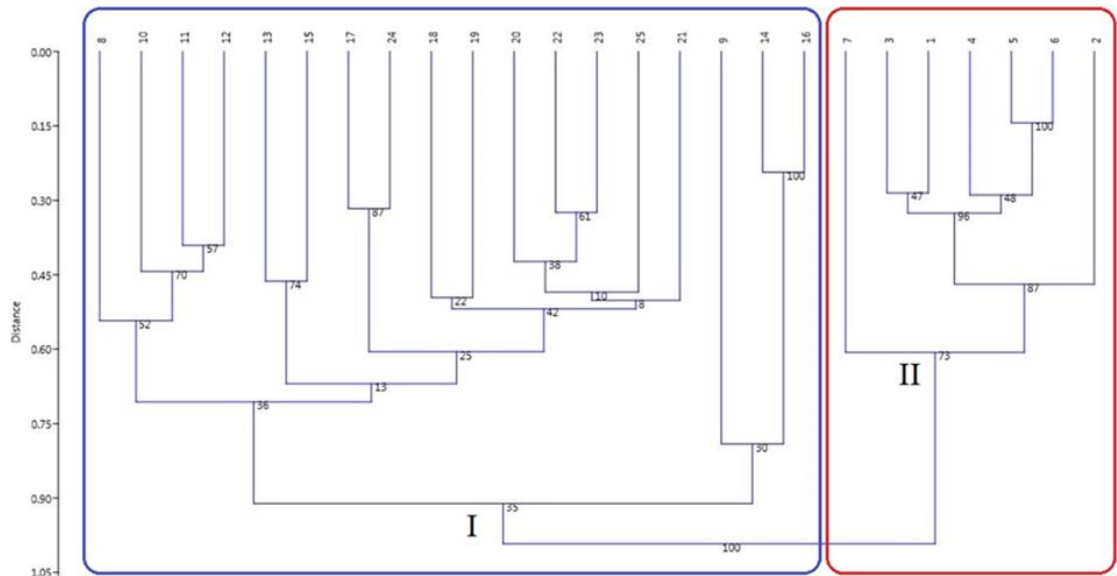
На дендрограмме кластерного анализа, полученного методом UPGMA, показано деление выборки на два кластера (рисунок 2). Первый объединяет дикорастущие виды и 16 сортов интродукции и селекции Никитского ботанического сада, подтверждая их происхождение от изученных видовых таксонов. Второй включает семь сортов ('Славяночка', 'Орфей', 'Адмирал Алферьев', 'Кира', 'Медея', 'Puma White', 'Золотой Паучок'), родословная которых, вероятно, связана с видами из клады *indicum* (*C. indicum* L., *C. lavandulifolium* (Fisch. ex Trautv.) Makino, *C. nankingense* Hand.-Mazz. и др.), не представленными в данном исследовании.

РАЗДЕЛ 4 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *CHRYSANthemum × MORIFOLIUM* (RAMAT.) HEMSL. КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

4.1 Феноритмы цветения *Chrysanthemum × morifolium* (Ramat.) Hemsl. при культивировании в Никитском ботаническом саду

Хризантема мелкоцветковая характеризуется длительным вегетационным периодом и слабовыраженным зимним покоем (Борисова, 1972). В Никитском ботаническом саду она выращивается как однолетняя культура с ежегодным возобновлением путем зеленого черенкования. Начало вегетации определяется

сроками посадки укорененных черенков в открытый грунт на ЮБК с начала мая до середины июня (средняя фенодата 23.05, амплитуда ± 22 дня).



1 – 'Адмирал Алферьев', 2 – 'Золотой Паучок', 3 – 'Орфей', 4 – 'Кира', 5 – 'Медея', 6 – 'Puma White', 7 – 'Славяночка', 8 – 'Madras', 9 – 'Discovery', 10 – 'Манита', 11 – *C. weyrichii*, 12 – 'Сухоцветик', 13 – 'Blooming Beauty Purple', 14 – 'Элен', 15 – 'Star White', 16 – 'Cascad' de Orleans', 17 – 'Струя Лазури', 18 – 'Нива Золотая', 19 – *C. chanetii*, 20 – 'Николина', 21 – 'Опал', 22 – 'Никитская Юбилейная', 23 – 'Two Tone Pink', 24 – 'Patio mun Red', 25 – 'Плюшевый Мишка'

Рисунок 2 – Дендрограмма, построенная методом UPGMA на основе коэффициента Дайса, отражающая генетическое сходство изученных образцов хризантемы

Фенологические наблюдения, проведенные в течение трех лет (2019 – 2021 гг.), показали, что продолжительность вегетативного роста изученных культиваров *C. × morifolium* варьирует от 104 ± 10 до 127 ± 11 дней в зависимости от сроков цветения. Фенофаза «начало бутонизации» растянута во времени из-за сортоспецифической фотопериодической чувствительности растений. Она отмечается в период с третьей декады августа по первую декаду октября и продолжается в среднем 28 – 49 дней. При этом у сортов с минимальной продолжительностью (28 дней) – 'Gipsofila Sport' (± 2), 'Малиновка' (± 3) и 'Опал' (± 5) – амплитуда колебаний составляет от ± 2 до ± 5 дней, а у сорта 'Элен' с максимальной продолжительностью (49 дней) – около ± 1 дня.

Установлено, что в условиях ЮБК средняя фенодата начала цветения ранних мелкоцветковых хризантем (17 сортов и гибридных форм) приходится на 1 – 15 октября, тогда как у поздних (19 сортов и гибридных форм) она наступает с начала ноября. При этом основную часть исследуемого ассортимента коллекции НБС –

ННЦ составляют сорта и гибридные формы среднего срока цветения (64 из 100), зацветающие в период с 16 по 31 октября (рисунок 3).

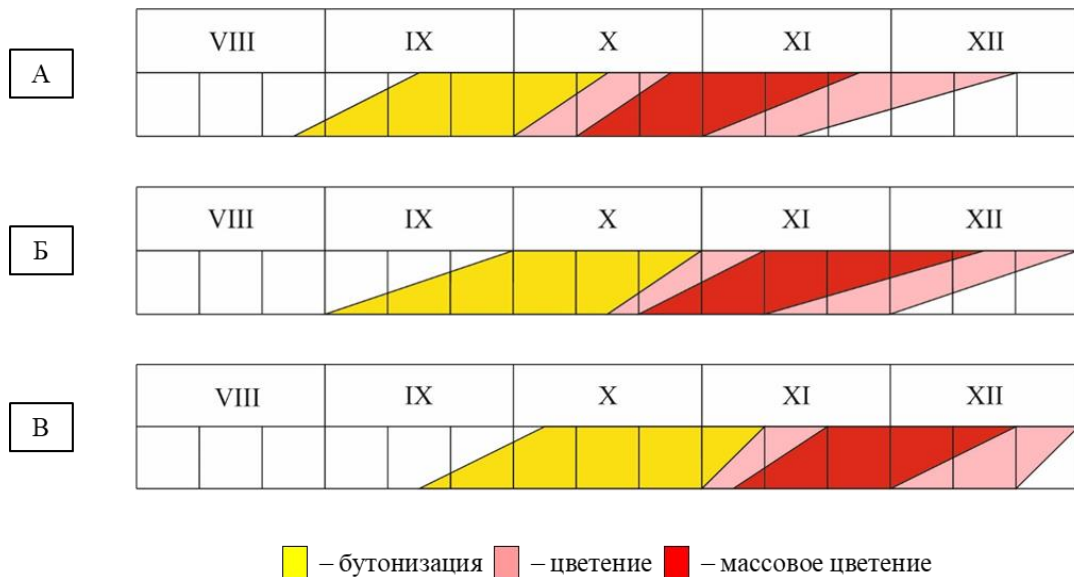


Рисунок 3 – Фенологические спектры средних многолетних дат генеративного развития хризантемы мелкоцветковой коллекции НБС – ННЦ по группам цветения за 2019 – 2021 гг.: А – раннее, Б – среднее, В – позднее цветение

Продолжительность цветения варьирует от 31 до 67 дней, что существенно превышает аналогичные показатели у других травянистых многолетников: ирисов – 18 – 21 день, лилий – 12 – 19 дней, тюльпанов – 5 – 20 дней (Александрова, Рогатенюк, 2014; Лящева, 2019; Sheynina, Ulanovskaya, 2021). По данному признаку выделены три группы: непродолжительно цветущие (≤ 42 дней) – 10 сортов и гибридных форм, со средней продолжительностью (от 43 до 55 дней) – 72 сорта и гибридные формы, продолжительно цветущие (≥ 56 дней) – 18 сортов и гибридных форм.

Исследование особенностей роста и развития мелкоцветковых сортов и гибридных форм *C. × morifolium* показало региональные различия в сроках цветения. В условиях ЮБК цветение начинается на 61 – 88 дней позже, чем на юге Черноземья (Белгород) (Стецович, 2011), и на 35 – 45 дней позже, чем на юге российского Дальнего Востока (Владивосток) (Недолужко, 2010). Продолжительность цветения на ЮБК составляет 86 – 87 дней (с первой декады октября до третьей декады декабря), тогда как в Приморском крае оно завершается уже к началу – середине ноября, то есть на 44 – 58 дней раньше вследствие более ранних заморозков. В Центрально-Черноземном районе сорта, зацветающие после 20 октября, имеют короткий вегетационный период – от 11 до 26 дней – и не успевают полностью реализовать свой биологический потенциал до зимы.

Таким образом, условия ЮБК являются наиболее благоприятными для цветения хризантемы мелкоцветковой, что подтверждает ее высокую декоративную ценность и перспективность для озеленения.

4.2 Особенности цветения сортов *Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. в условиях Южного берега Крыма

Для выявления факторов, определяющих сроки наступления фенофазы «начало цветения» у хризантемы мелкоцветковой, проведен корреляционный анализ зависимости межфазного периода «начало вегетации – начало цветения» от абиотических условий среды. Установлено, что наибольшее влияние оказывают три показателя: среднесуточная температура воздуха в период бутонизации ($r = -0,71$), длина светового дня ($r = -0,99$) и продолжительность короткодневного периода ($r = 0,99$) (рисунок 4).

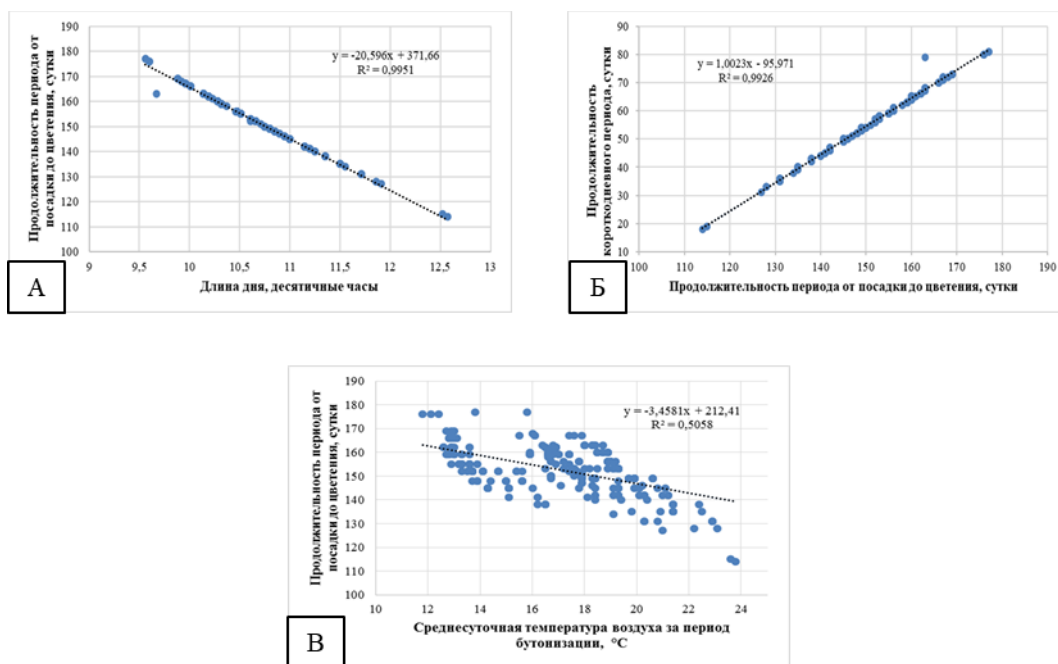


Рисунок 4 – Взаимосвязь межфазного периода «начало вегетации – начало цветения» хризантемы мелкоцветковой с абиотическими факторами: А – длина дня, Б – продолжительность короткодневного периода, В – среднесуточная температура воздуха за период бутонизации

Фотопериод является ключевым фактором регуляции фенологических процессов у этих короткодневных растений ($R^2 = 0,9951$ и $R^2 = 0,9926$). Раноцветущие сорта и гибридные формы начинают цвести при длине дня около 12 ч, среднецветущие – при 11 ч 19 мин, поздноцветущие – при 10 ч 45 мин. При

увеличении длины дня на 1 ч межфазный период «начало вегетации – начало цветения» сокращается в среднем на 20,6 дней ($y = -20,596x + 371,66$).

Для инициации цветения необходимо различное количество коротких дней ($\leq 13,5$ ч): 3 – 5 недель для ранних сортов и гибридных форм, 5 – 7 недель – для средних и 7 – 8 недель – для поздних; каждый дополнительный короткий день пропорционально увеличивает продолжительность межфазного периода «начало вегетации – начало цветения» ($y = 1,0023x - 95,971$).

Температурный фактор оказывает дополнительное, но менее значимое влияние ($R^2 = 0,5058$). Повышение средней суточной температуры в период бутонизации на 1°C сокращает длительность межфазного периода «начало вегетации – начало цветения» на 3,5 дня ($y = -3,4581x + 212,41$). При этом отдельные изученные культивары *C. × morifolium* демонстрируют разную степень чувствительности к температурным колебаниям, что проявляется в смещении их сроков цветения в разные годы исследований на период до 18 дней.

Таким образом, ключевыми факторами, определяющими сроки наступления цветения хризантемы мелкоцветковой в условиях ЮБК, являются фотопериод и среднесуточная температура воздуха в фазе бутонизации. Установленные зависимости позволяют прогнозировать сроки цветения в регионах с аналогичными климатическими условиями.

4.3 Особенности вегетативного размножения

Chrysanthemum × morifolium (Ramat.) Hemsl. методом зеленого черенкования

При оценке способности мелкоцветковых сортов *C. × morifolium* к вегетативному размножению учитывались два показателя: продуктивность (количество черенков, получаемых с одного маточного растения) и укореняемость.

По коэффициенту вегетативного размножения (КВР) исследуемый ассортимент коллекции НБС – ННЦ был разделен на три группы: высокопродуктивные (10 и более черенков с растения) – 15 сортов и гибридных форм, среднепродуктивные (от 5 до 9 черенков) – 67 сортов и гибридных форм, малопродуктивные (менее 5 черенков) – 18 сортов и гибридных форм. Максимальный выход черенков (КВР 1:16 – 1:21) отмечен у сортов и гибридных форм 'Pico Exota', 'Малиновка', 'Славяночка', минимальный (КВР 1:2) – у 'Stripy' и 'Target'.

По укореняемости черенков также выделены три группы: легкоукореняемые (более 85%) – 73 сорта и гибридные формы, среднеукореняемые (от 71 до 84%) – 14 сортов и гибридных форм, сложноукореняемые (менее 70%) – 13 сортов и гибридных форм. Максимальный процент укоренения (100%) отмечен у 29 сортов

и гибридных форм, преимущественно выведенных селекционерами Никитского ботанического сада, минимальный (55 – 56%) – у 'Camina Red', 'Mona Lisa Rosy' и 'Target'.

На основании обобщенных данных для промышленного цветоводства отобраны 15 сортов хризантемы мелкоцветковой, отличающихся высокими показателями как продуктивности вегетативного размножения, так и укореняемости.

4.3.1 Определение оптимального субстрата и регулятора роста растений для укоренения черенков

Для исследований был выбран районированный сорт 'Никитская Юбилейная' селекции НБС – ННЦ, обладающий высокими декоративными и хозяйственно-биологическими качествами.

Проведенные исследования показали, что развитие корневой системы черенков хризантемы мелкоцветковой в значительной степени зависит от состава субстрата и применения регуляторов роста.

Наибольшее развитие корневой системы обеспечивал многокомпонентный субстрат (дерновая земля, торф верховой, песок речной и перлит в соотношении 2:1:1:1), где формировалось в среднем 53 – 54 придаточных корня против 22 в контроле.

Наибольший эффект среди росторегулирующих препаратов показала предпосадочная обработка порошкообразным корневином и раствором гетероауксина, при которой число придаточных корней достигало в среднем 120 – 140 против 51 в контроле.

Таким образом, полученные результаты согласуются с данными предыдущих исследований (Филатов, 2016; Денисова, Реут, 2018; Басиев, Багаев, 2021), выполненных в Поволжье (Саратов), Башкирском Предуралье (Уфа) и Северном Кавказе (Владикавказ) соответственно. При этом они конкретизируют выводы указанных авторов применительно к условиям ЮБК и дополняют рекомендации Наталии Владимировны Смыковой (2019), расширяя возможности их применения на сорта мелкоцветковой садовой группы.

РАЗДЕЛ 5 ИТОГИ СОРТОИЗУЧЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЙ СОРТООЦЕНКИ *CHRYSANTHEMUM* × *MORIFOLIUM* (RAMAT.) HEMSL.

5.1 Модификация шкалы комплексной оценки сортов

Chrysanthemum × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам

Комплексная сортооценка хризантемы мелкоцветковой коллекции НБС – ННЦ проведена по модифицированной 100-балльной системе, адаптированной к условиям ЮБК. В существующую шкалу нами были включены дополнительные декоративные признаки и хозяйственно-биологические качества, отражающие специфику культивирования данной культуры в регионе (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала оценки декоративных и хозяйственно-биологических признаков сортов хризантемы мелкоцветковой для использования в озеленении

Признак	Оценка по 3-балльной шкале	Переводной коэффициент значимости признака	Оценка признака по 100-балльной шкале
Декоративные признаки			
Окраска соцветия	3	3	9
Устойчивость окраски к выгоранию*	2	3	6
Махровость соцветия*	3	2	6
Форма центрального диска*	2	2	4
Форма ложноязычкового цветка*	3	2	6
Аромат	2	1	2
Устойчивость побегов к полеганию	2	5	10
Расположение соцветий на растении	2	3	6
Общее состояние растений (выравненность)	2	1	2
Оригинальность	2	2	4
Хозяйственно-биологические признаки			
Продуктивность цветения	3	5	15
Продолжительность цветения	3	5	15
Продуктивность вегетативного размножения*	3	3	9
Способность зеленых черенков к укоренению*	3	1	3
Устойчивость к болезням на естественном фоне (трахеомикозам)	3	1	3
Общая оценка сорта			100

* – признаки, предлагаемые нами в качестве критериев оценки

5.2 Комплексная оценка сортов *Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. коллекции Никитского ботанического сада

По результатам проведенной комплексной оценки изученные мелкоцветковые сорта *C. × morifolium* разделены на четыре группы по перспективности использования в озеленении ЮБК. К первой группе – неперспективных – отнесены 19 сортов, набравших менее 60 баллов. Ко второй группе – малоперспективных – 39 сортов с оценкой от 61 до 69 баллов. К третьей группе – перспективных – 36 сортов, получивших от 70 до 79 баллов. К четвертой группе – высокоперспективных – 6 сортов с оценкой 80 и более баллов (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение сортов хризантемы мелкоцветковой по перспективности использования в озеленении ЮБК

Группа перспективности	Оценка, баллы	Сорта
Неперспективные	≤ 60	'Bacardi Sunny', 'Fianna', 'Gipsofila Sport', 'Jeanny Orange', 'Jeanny Pink', 'Money maker', 'Mount Carmel', 'Mount Verde', 'Puma White', 'Puma Yellow', 'Stripy', 'Stylist Pink', 'Target', 'Бордо', 'Витязь', 'Крымская Осень', 'Памяти В.М. Бабукиной', 'Солнечный Денеж', 'Солнышко'
Малоперспективные	61 – 69	'Bacardi Pearl', 'Cascad' de Orleans', 'Costa', 'Discovery', 'Gipsofila', 'Keyon', 'Lexy', 'Lollipop Purple', 'Madras', 'Megumi', 'Mice's Gold', 'Pip', 'Solange', 'Stafford', 'Stallion White', 'Stallion Yellow', 'Valencia', 'Аида', 'Акимия', 'Арт Деко', 'Букетный Желтый', 'Букетный Розовый', 'Заречная', 'Златоцвет', 'Золотая Рыбка', 'Каскадная', 'Краски Осени', 'Крем-Брюле', 'Малиновка', 'Мирра', 'Нежность', 'Нива Золотая', 'Орфей', 'Рассвет', 'Русское Поле', 'Славяночка', 'Солнце в Бокале', 'Сухоцветик', 'Элен'
Перспективные	70 – 79	'Annecy White', 'Calimero Minty', 'Calimero Sunrise', 'Calimero White', 'Camina Red', 'Cappuccino', 'Dodge', 'Hebe', 'Mona Lisa Rosy', 'Patio mun Red', 'Pico Exota', 'Quincy Vestosa', 'Star White', 'Two Tone Pink', 'Westland', 'Адмирал Алферьев', 'Артемон', 'Золотой Паучок', 'Кира', 'Кнопка', 'Леди Ди', 'Лунная Серенада', 'Малиновый Паучок', 'Манита', 'Медея', 'Милашка', 'Незнакомка', 'Никитская Юбилейная', 'Николина', 'Октябрина', 'Опал', 'Самбалина', 'Сиреневый Туман', 'Сольвейг', 'Струя Лазури', 'Терра Роса'
Высокоперспективные	≥ 80	'Веселые Ребята', 'Никитская Осень', 'Охристый Луч', 'Плюшевый Мишка', 'Рязаночка', 'Юрий Богатиков'

Выделенный перспективный ассортимент хризантемы мелкоцветковой характеризуется комплексом ценных признаков: яркой и устойчивой к выгоранию окраской соцветий, обильным и продолжительным цветением, высоким КВР, хорошими показателями укоренения зеленых черенков, относительной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам. Это 19 сортов-

интродуцентов, главным образом голландской селекции, – 'Annecy White', сортосерия 'Calimero' (Minty, Sunrise, White), 'Camina Red', 'Cappuccino', 'Dodge', 'Hebe', 'Mona Lisa Rosy', 'Patio mun Red', 'Pico Exota', 'Quincy Vestosa', 'Star White', 'Two Tone Pink', 'Westland', 'Адмирал Алферьев', 'Кнопа', 'Октябрина', 'Сольвейг' и 23 сорта селекции Никитского ботанического сада – 'Артемон', 'Веселые Ребята', 'Золотой Паучок', 'Кира', 'Леди Ди', 'Лунная Серенада', 'Малиновый Паучок', 'Манита', 'Медея', 'Милашка', 'Незнакомка', 'Никитская Осень', 'Никитская Юбилейная', 'Николина', 'Опал', 'Охристый Луч', 'Плюшевый Мишка', 'Рязаночка', 'Самбалина', 'Сиреневый Туман', 'Струя Лазури', 'Терра Роса', 'Юрий Богатиков'.

5.3 Перспективный ассортимент *Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. для использования в озеленении Южного берега Крыма

Разработан производственный ассортимент *C. × morifolium* из 42 сортов мелкоцветковой садовой группы, отобранных для промышленного размножения и озеленения в условиях ЮБК. Для каждого сорта приведена подробная биоморфологическая характеристика, а также описаны специфические особенности, определяющие их целевое использование в ландшафтном дизайне.

5.4 Рекомендации по использованию сортов

***Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. в ландшафтном дизайне**

На базе выделенного перспективного ассортимента хризантемы мелкоцветковой рекомендовано 7 компактных сортов для создания композиций коврового типа, использования на каменистых горках и скальных садах; 19 прямостоячих низкорослых сортов для оформления бордюров, создания различных клумб, рабаток, контейнерной культуры; 16 сортов с эффектными соцветиями и оригинальным сочетанием окрасок для срезки, солитерных и групповых посадок, миксбордеров, включающих широкий ассортимент растений, для пролонгирования декоративного эффекта на весь весенне-летне-осенний период.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе комплексного исследования 100 мелкоцветковых сортов и гибридных форм *C. × morifolium* коллекции Никитского ботанического сада получены следующие результаты.

Все изученные сорта и гибридные формы демонстрируют стабильное и продолжительное цветение в условиях ЮБК, что свидетельствует о высокой степени их адаптации к местным почвенно-климатическим факторам.

Исследованный ассортимент коллекции Никитского ботанического сада охватывает весь спектр биоморфологического разнообразия, характерного для

современных мелкоцветковых хризантем, включая размер, форму и окраску соцветий, а также высоту побегов.

Молекулярно-генетический анализ с применением SSR-маркеров выявил высокий уровень генетического полиморфизма, что отражает широкое разнообразие исходного материала и подтверждает значительный потенциал коллекционного фонда НБС – ННЦ для последующей селекционной работы.

Определены девять пар генетически близких сортов и гибридных форм, которые малоперспективны для использования в качестве родительских пар при гибридизации: 'Медея' – 'Puma White', 'Элен' – 'Cascad' de Orleans', 'Адмирал Алферьев' – 'Puma White', 'Кира' – 'Медея', 'Кира' – 'Puma White', 'Адмирал Алферьев' – 'Золотой Паучок', 'Адмирал Алферьев' – 'Орфей', 'Адмирал Алферьев' – 'Кира' и 'Орфей' – 'Puma White'.

По срокам цветения мелкоцветковые хризантемы распределены на три группы. Наиболее многочисленной является группа растений со средним сроком цветения, зацветающая во второй половине октября. Продолжительность цветения всех изученных сортов и гибридных форм варьирует от 31 до 67 дней, что позволяет отнести их к долгоцветущим декоративным растениям.

Сильная положительная корреляция с продолжительностью короткодневного периода ($r = 0,99$) и отрицательная корреляция с длиной светового дня ($r = -0,99$) подтверждают ключевую роль фотопериода в регуляции феноритмов цветения данной культуры. Установлено, что смещение сроков начала цветения напрямую зависит от динамики средней суточной температуры воздуха в межфазный период «начало бутонизации – начало цветения» ($r = -0,71$).

По результатам комплексной оценки выделено 6 высокоперспективных и 36 перспективных мелкоцветковых сортов, на основе которых сформирован ассортимент, рекомендованный для массового озеленения региона. Полученные данные подтверждают целесообразность использования мелкоцветковой хризантемы в декоративном оформлении ЮБК.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Разработанные на основании проведенных исследований рекомендации направлены на повышение эффективности культивирования, размножения и использования мелкоцветковых сортов и гибридных форм *C. × morifolium* в садово-парковом оформлении ЮБК.

При определении районов культивирования и прогнозировании сроков цветения необходимо учитывать, что для наступления фенологической фазы «начало цветения» требуется определенное количество коротких дней с

продолжительностью светового периода 13,5 ч и менее: для сортов с ранним сроком цветения порядка 3 – 5 недель, для сортов со средним сроком цветения – 5 – 7 недель, а для сортов с поздним сроком цветения – более 7 недель.

Для продления общей продолжительности цветения ландшафтных композиций целесообразно использовать мелкоцветковые сорта хризантем с различными сроками цветения, отдавая предпочтение тем, которые характеризуются продолжительным периодом цветения.

Для промышленного цветоводства рекомендуется 15 сортов, отличающихся высокой эффективностью вегетативного размножения методом зеленого черенкования: 'Cappuccino', 'Cascad' de Orleans', 'Megumi', 'Pico Exota', 'Two Tone Pink', 'Букетный Желтый', 'Букетный Розовый', 'Веселые Ребята', 'Золотой Паучок', 'Малиновка', 'Нива Золотая', 'Никитская Юбилейная', 'Плюшевый Мишка', 'Сиреневый Туман' и 'Славяночка'.

В селекционной работе по созданию новых декоративных сортов, обладающих повышенной устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, рекомендуется использовать девять перспективных форм: Z-1-23 (рабочее название 'Золото Херсонеса'), Z-2-23 ('Дамский Каприз'), Z-3-23 ('Самум'), Z-4-23 ('Солнечное Колесо'), Z-5-23, Z-1-24, Z-2-24, Z-3-24 и Z-4-24.

Для повышения качества корневой системы посадочного материала следует применять почвосмесь, состоящую из дерновой земли, верхового торфа, речного песка и перлита в соотношении 2:1:1:1, а также проводить предпосадочную обработку неукорененных зеленых черенков регуляторами роста, такими как порошкообразный корневин или водный раствор гетероауксина.

С целью рационального использования сортового разнообразия и практического применения в озеленении ЮБК рекомендованы следующие группы сортов по высоте побегов и функциональному назначению:

Карликовые (7 сортов): 'Camina Red', 'Patio mun Red', 'Кнопа', 'Манита', 'Опал', 'Плюшевый Мишка', 'Рязаночка' – для создания плотных посадок, оформления рокариев и небольших цветочных композиций;

Низкорослые (19 сортов): 'Hebe', 'Star White', 'Артемон', 'Веселые Ребята', 'Леди Ди', 'Лунная Серенада', 'Медя', 'Милашка', 'Незнакомка', 'Никитская Осень', 'Никитская Юбилейная', 'Октябрина', 'Охристый Луч', 'Самбалина', 'Сиреневый Туман', 'Сольвейг', 'Струя Лазури', 'Терра Роса', 'Юрий Богатиков' – для оформления бордюров, переднего плана цветников и контейнерных посадок;

Среднерослые (16 сортов): 'Annecy White', сортосерия 'Calimero' (Minty, Sunrise, White), 'Cappuccino', 'Dodge', 'Mona Lisa Rosy', 'Pico Exota', 'Quincy Vestosa', 'Two Tone Pink', 'Westland', 'Адмирал Алферьев', 'Золотой Паучок', 'Кира',

'Малиновый Паучок', 'Николина' – для срезки, солитерных и групповых посадок, а также создания миксбордеров.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Золотарёва, А.Г. Ритмы цветения хризантемы мелкоцветковой в условиях Южного берега Крыма / А.Г. Золотарёва, С.А. Плугатарь // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2023. – N 84. – С. 22 – 36. – DOI: 10.31360/2225-3068-2023-84-22-36.

2. Золотарёва, А.Г. К вопросу комплексной оценки сортов хризантемы мелкоцветковой при культивировании в условиях Южного берега Крыма / А.Г. Золотарёва // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2025. – Вып. 157. – С. 72 – 77.

Статьи, входящие в международные базы данных (Scopus, WoS)

3. Plugatar, S.A. Genetic resources of flower and ornamental plants adapted for cultivation in the dry subtropical zone / S.A. Plugatar, Yu.V. Plugatar, Z.K. Klimenko, V.K. Zyкова, I.V. Ulanovskaya, N.V. Zubkova, N.V. Smykova, A.L. Scheinina, **A.G. Zolotareva**, E.N. Karpova // Acta Horticulturae. – 2022. – Vol. 1334. – P. 127 – 134. – DOI: 10.17660/ActaHortic.2022.1334.16.

Работы, опубликованные в других изданиях

4. Золотарёва, А.Г. Мелкоцветковые хризантемы коллекции Никитского ботанического сада / А.Г. Золотарёва, З.П. Андриюшенкова, С.А. Плугатарь // Цветоводство: теоретические и практические аспекты. – 2020. – С. 30.

5. Золотарёва, А.Г. Вегетативное размножение мелкоцветковых сортов и гибридных форм *Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. методом зеленого черенкования / А.Г. Золотарёва // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. – 2021. – С. 71 – 73. – DOI: 10.24412/cl-36598-2021-1-71-73.

6. Золотарёва, А.Г. Сортимент хризантемы мелкоцветковой, перспективный для озеленения Южного берега Крыма и Юга России / А.Г. Золотарёва, С.А. Плугатарь, З.П. Андриюшенкова // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. – Вып. 141. – С. 91 – 98. – DOI: 10.36305/0513-1634-2021-141-91-98.

7. Plugatar, S. Genetic resources of flower and ornamental plants for cultivation and breeding in the subtropical zone of the southern Russia / S. Plugatar, Y. Plugatar, Z. Klimenko, V. Zyкова, I. Ulanovskaya, N. Zubkova, **A. Zolotaryova**, A. Sheynina, N. Smykova // The 2nd International Symposium on Tropical and Subtropical Ornamentals. – 2021. – P. 108.

8. Золотарёва, А.Г. Влияние субстрата на морфометрические параметры корневой системы хризантемы мелкоцветковой при вегетативном размножении / А.Г. Золотарёва // Исследования молодых ученых в биологии и экологии. – 2022. – С. 39 – 41.

9. Золотарёва, А.Г. Селекция хризантемы мелкоцветковой на Южном берегу Крыма / А.Г. Золотарёва, З.П. Андриюшенкова, С.А. Плугатарь // Тропические и субтропические растения открытого и защищенного грунта. – 2022. – С. 20 – 22.

10. Зыкова, В.К. Изучение генетических взаимосвязей между сортами и видами хризантемы садовой / В.К. Зыкова, Д.М. Кривошеев, И.С. Изюмов, Д.П. Галушко, Н.А. Кузнецова, В.В. Азарова, Е.А. Грачева, Б.С. Кондрашов, Н.В. Смыкова, **А.Г. Золотарёва**, Е.В. Хайленко, В.А. Цюпка // ГенБио2022. – 2022. – С. 15. – DOI: 10.18699/GenBio2022-03.

11. Зыкова, В.К. Выставка «Бал хризантем» в Никитском ботаническом саду – яркая традиция крымской осени / В.К. Зыкова, Н.В. Смыкова, **А.Г. Золотарёва** // Ботанические сады в современном мире. – 2023. – Вып. 2. – С. 28 – 30. – DOI: 10.24412/cl-36595-2023-2-28-30.

12. Золотарёва, А.Г. Перспективы использования хризантемы мелкоцветковой в озеленении городов Южного берега Крыма / А.Г. Золотарёва // Ботанические сады в современном мире. – 2024. – Вып. 6. – С. 39 – 42. – DOI: 10.24412/cl-36595-2024-6-39-42.

13. Плугатарь, Ю.В. Использование генетических ресурсов цветочно-декоративных растений Никитского ботанического сада в создании отечественных сортов для озеленения Юга России / Ю.В. Плугатарь, З.К. Клименко, С.А. Плугатарь, В.К. Зыкова, И.В. Улановская, Н.В. Зубкова, Н.В. Смыкова, **А.Г. Золотарёва** // Ботанические сады и озеленение населенных мест. – 2024. – С. 127 – 131. – DOI: doi.org/10.5281/zenodo.12802664.

14. Цюпка, В.А. Оценка генетического сходства сортов хризантемы садовой коллекции Никитского ботанического сада с применением SSR-анализа / В.А. Цюпка, **А.Г. Золотарёва**, В.К. Зыкова, Е.В. Хайленко // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2025. – N 2 (175). – С. 78 – 92.

Методические рекомендации

15. Плугатарь, Ю.В. Методические рекомендации по подбору ассортимента декоративных растений для использования в озеленении Южного берега Крыма / Ю.В. Плугатарь, А.К. Шармагий, С.А. Плугатарь, В.Н. Герасимчук, М.Л. Новицкий, И.И. Головнев, Е.Е. Головнева, З.К. Клименко, И.В. Улановская, В.К. Зыкова, Н.В. Зубкова, Л.М. Александрова, Л.Д. Комар-Темная, О.В. Иванова, Н.Н. Трикоз, Н.В. Смыкова, О.И. Князева, А.А. Козленко, **А.Г. Золотарёва**, Е.В. Хайленко, Л.А. Рогатенюк. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. – 52 с.