ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД - НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»

На правах рукописи



Смыкова Наталия Владимировна

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

(сельскохозяйственные науки)

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор
Клименко Зинаида Константиновна

Ялта – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……..... 5
РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ, ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ ……..……...…. 13
1.1 Систематическое положение, номенклатура и ботаническая характеристика представителей рода *Chrysanthemum* L. 13
1.2 История введения в культуру и селекция хризантемы садовой 19
1.3 Классификации хризантемы садовой 25
1.4 Зарубежные и отечественные исследования хризантемы садовой 29
1.5 Формирование коллекции хризантемы садовой в Никитском ботаническом саду ……..……..... 53
РАЗДЕЛ 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ….. 59
2.1 Почвенно-климатические условия района исследований …….. 59
2.2 Объекты исследований 64
2.3 Методы исследований ……... 66
РАЗДЕЛ 3 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА …….. 73
3.1 Морфологические особенности вегетативных органов ……. 73
3.2 Морфологические особенности генеративных органов 86
РАЗДЕЛ 4 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА ……..... 102
4.1 Фенологические особенности цветения 102
4.2 Морфометрические характеристики пыльцы и семян .....….. 107
4.3 Устойчивость к абиотическим и биотическим факторам …..... 117
4.3.1 Устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам .. 117
4.3.2 Поражаемость основными грибными и вирусными болезнями 125
4.4 Вернализация крупноцветковой хризантемы 133
4.5 Сохранение декоративных качеств в срезке 135

РАЗДЕЛ 5 НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА И ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ СЕЛЕКЦИИ НБС-ННЦ …… 139
5.1 Методы получения новых гибридных форм 139
5.2 Наследование признаков «окраска» и «форма» соцветия в гибридном потомстве 149
5.3 Новые сорта крупноцветковой хризантемы, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ ……..... 150
5.4 Перспективные гибридные формы 163
РАЗДЕЛ 6 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ КОЛЛЕКЦИИ НБС-ННЦ ……..... 168
6.1 Модифицированная шкала комплексной оценки сортов 168
6.2 Комплексная оценка сортов по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам ……..……. 170
6.3 Выставочная экспозиция хризантемы садовой в НБС-ННЦ … 178
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..……..…… 181
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА..... 184
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ..... 186
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 188
ПРИЛОЖЕНИЯ 218
ПРИЛОЖЕНИЕ А Структура коллекции крупноцветковой хризантемы НБС-ННЦ ……..……..……...….. 219
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Морфометрическая характеристика вегетативных органов крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ …….. 222
ПРИЛОЖЕНИЕ В Морфометрическая характеристика соцветий крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ ……..……...… 228
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Фенология цветения крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ (2019–2025 гг.) …..……. 237
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Комплексная оценка сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам …...……...… 243
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Акт внедрения результатов селекции крупноцветковой хризантемы, 2013 г. …… 249

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Акт производственного испытания сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ, 2026 г. …….. 250
ПРИЛОЖЕНИЕ И Новые отечественные сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ ……..……. 251
ПРИЛОЖЕНИЕ К Патенты на сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ ...……... 253
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Подарочные сертификаты на сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ…….…….... 256
ПРИЛОЖЕНИЕ М Гибридные формы крупноцветковой хризантемы, перспективные для передачи в Госсорткомиссию РФ ……..... 257
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Насекомые-опылители на растениях хризантемы садовой коллекции НБС-ННЦ ……...…….…….. 258

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Хризантема садовая (*Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat.) – одна из ведущих культур мирового промышленного цветоводства (Недолужко, 2018). Она входит в число самых востребованных срезочных цветочных культур, уступая по объемам продаж лишь розе (Казакова, 2011).

Высокая декоративность, богатство сортимента, длительное цветение и сохранение декоративных качеств в срезке, лёгкость размножения, транспортабельность и универсальные возможности использования (срезка цветов, контейнерная культура, озеленение, аранжировка) обеспечили хризантеме устойчивый спрос.

По литературным источникам, мировой сортимент хризантемы садовой насчитывает в настоящее время от нескольких тысяч до сотни тысяч сортов, но, несмотря на большое разнообразие, работы по выведению новых сортов ведутся непрерывно во многих странах мира. Это связано со спросом цветочного рынка на сорта с оригинальной формой и окраской соцветий, а также с улучшенными хозяйственно-биологическими свойствами (Недолужко, 2009, 2018).

Хризантема в России, в особенности крупноцветковая группа, всё ещё слабо представлена в срезочном ассортименте и в декоративном оформлении, а её промышленный сортимент составляют исключительно зарубежные сорта (Антонова, 2017; Смыкова, 2018).

В Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре РАН (НБС-ННЦ) создана самая крупная в России коллекция крупноцветковой хризантемы, на базе которой ведутся многолетние интродукционные и селекционные исследования. Этому способствуют благоприятные почвенно-климатические условия Южного берега Крыма (ЮБК) (Бабкина, 1979; Смыкова, 2007, 2014).

В связи с этим изучение морфобиологических особенностей крупноцветковой хризантемы и создание нового сортимента отечественных

сортов для срезки и декоративного оформления являются актуальными в научно-практическом плане и с учетом задач импортозамещения.

Степень разработанности темы. . Формирование коллекций *Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat.*,* интродукционные и селекционные исследования в разные периоды XX – начала XXI века проводили в ботанических садах бывшего СССР: В.С. Яброва-Колаковская (1970, 1972, 1974) – в Сухумском ботаническом саду (Абхазия); К.Ф. Дворянинова (1977, 1982), И.В. Войняк (2015, 2017) – в Кишиневском ботаническом саду (Молдова); Н.М. Дудик (1956), В.Ф. Горобец (2003) – в Киевском ботаническом саду (Украина); В.Я. Звиргздыня (1973) – в Главном ботаническом саду Латвии; Л.А. Точилина (1970) – в Центральном ботаническом саду Туркмении; Н.С. Краснова (1952), В.Н. Шмыгун (1972) – в Главном ботаническом саду АН СССР (СССР); Л.А. Тухватуллина (2014, 2015, 2018) – в Южно-Уральском ботаническом саду (Уфа, Россия); А.И. Недолужко (2009, 2010, 2013, 2018) – в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (Владивосток, Россия).

В настоящее время в России научные исследования представителей рода *Chrysanthemum* L. ведутся в ботанических садах разных климатических зон: Европейской части России (Москва, Сочи, Волгоград, Белгород, Ставрополь, Симферополь); Сибири (Уфа, Новосибирск); Дальнего Востока (Владивосток); некоторых стран СНГ (Белоруссии – Минск; Молдавии – Кишинев) и преимущественно по мелкоцветковой группе (в частности *Chrysanthemum* × *koreanum*) (Недолужко, 2004), так как она относительно неприхотлива, холодостойка и менее трудоёмка в выращивании. Результаты этих исследований отражены в работах А.С. Стецович (2011), В.С. Мохно (2016, 2017), Е.Н. Селивестровой (2020), Е.С. Пидгайной (2018), Л.А. Тухватуллиной (2018), Л.Г. Якушиной (2020, 2021, 2022), И.В. Войняк (2012, 2014), С.В. Цеханович (2017, 2022) и др.

Формирование коллекции крупноцветковой хризантемы НБС было начато с первых лет основания Сада. А.Н. Глазуриной (1975), Г.Ф. Феофиловой (1987), Н.В. Смыковой (2022) созданы десятки перспективных сортов, лучшие из которых переданы на госсортоиспытание и в Госсортослужбу. Учеными НБС

проведен ряд исследований, посвященных отдельным вопросам биологии хризантемы садовой, однако целостного изучения коллекции крупноцветковой хризантемы до настоящего времени не проводилось.

Цель исследований – выявить морфобиологические особенности крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК и на основе комплексного изучения и селекции вывести новые сорта для передачи в Госсорткомиссию.

Задачи исследований:

1. Изучить морфологические признаки вегетативных и генеративных органов крупноцветковой хризантемы коллекции НБС.
2. Выявить особенности цветения и плодоношения крупноцветковых сортов и гибридных форм в условиях ЮБК.
3. Определить качественные показатели пыльцы и семян.
4. Оценить устойчивость крупноцветковых сортов и гибридных форм к отдельным биотическим и абиотическим факторам.
5. Провести селекционную работу, создать и передать в Госсорткомиссию РФ новые сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС.

6 Дать комплексную оценку декоративных и хозяйственно ценных признаков сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы и выделить перспективный сортимент для срезки, озеленения и селекции.

Научная новизна полученных результатов. Впервые в условиях ЮБК проведено сравнительное изучение более 150 сортов и форм крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ. Получены оригинальные данные по строению вегетативных и генеративных органов. Модифицирована садовая классификация хризантем. Определены особенности фенологии цветения и плодоношения. Отобраны сорта и гибридные формы, устойчивые к отдельным биотическим и абиотическим факторам. Определена устойчивость сортов в срезке. Впервые в коллекции НБС выделены сорта и гибридные формы, требующие обязательного прохождения стадии вернализации. На основании проведенных селекционных исследований созданы новые сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы, выделены лучшие материнские родительские формы. Разработана 150-

балльная шкала и дана комплексная оценка декоративных и хозяйственно ценных признаков крупноцветковой хризантемы при выращивании в открытом грунте.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Результаты изучения морфобиологических, декоративных, фенологических и хозяйственно ценных признаков крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК подтверждают перспективность её культивирования в данном регионе. Впервые выявленные листовые циклы на хризантеме садовой могут быть использованы для характеристики и идентификации сортов. Выделенные и предложенные производству сорта и гибридные формы, требующие обязательного прохождения стадии вернализации в зимний период, позволят исключить появление «розеточных» нецветущих растений. Результаты изучения структуры соцветий, качества пыльцы и завязываемости семян будут применимы для дальнейших селекционных исследований. Созданные 12 сортов и 72 гибридные формы расширили отечественный сортимент крупноцветковой хризантемы и пополнили коллекционный фонд НБС. На основании комплексного изучения сформирован перспективный сортимент для выращивания в условиях ЮБК и сходных климатических зон.

Методы исследований. Методологической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных авторов, посвященные различным аспектам культуры хризантемы садовой. Применены фенологические, морфологические, анатомические методы полевого и лабораторного эксперимента. Статистическая обработка данных проведена с использованием программ Microsoft Office Excel 2007 и Statistica 10.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Крупноцветковые сорта и гибридные формы *Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat. проходят все фазы вегетативного развития и регулярного цветения в условиях открытого грунта ЮБК, за исключением созревания семян.

2. Метод свободного опыления в условиях ЮБК обеспечивает получение разнообразного гибридного потомства, среди которого выделены оригинальные

крупноцветковые формы. В межсортовых скрещиваниях целесообразно использовать смесь пыльцы отцовских сортов.

3. Перспективный сортимент крупноцветковой хризантемы с высокими декоративными и хозяйственно-биологическими признаками для культивирования в условиях ЮБК и сходных климатических условиях, а также для использования в селекционных программах.

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа является результатом самостоятельных исследований автора. Проанализированы литературные источники, спланированы и проведены лабораторные, полевые и экспериментальные исследования, обобщены результаты, сформулированы выводы. Многолетнее сортоизучение, интродукционные и селекционные исследования позволили выявить морфобиологические особенности культуры крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК, пополнить коллекционный фонд новыми зарубежными и перспективными отечественными (селекции НБС-ННЦ) сортами и гибридными формами. Результаты исследований опубликованы автором самостоятельно и в соавторстве.

Степень достоверности. Достоверность полученных результатов обеспечена многолетними итродукционными, селекционными, комплексными и экспериментальными исследованиями, репрезентативностью, объемом накопленного фактического материала, использованием методов математической статистики.

Апробация результатов исследований. Основные результаты диссертационного исследования были представлены на 27 научно-практических конференциях, проводимых в России и за рубежом: Международная конференция молодых ученых «Современные проблемы научных исследований и развития садоводства, субтропического растениеводства и цветоводства» (21-25 сентября 1998 г., Сочи); VII International conference of young scientists in horticulture (September 14th−-16th, 1999, Lednice, Czech republic); VIII Международная конференция по садоводству «Современные научные исследования в садоводстве = Modern scientific researches in horticulture» (11-13 сентября 2000 г., Ялта); V

Крымская Международная научно-практическая конференция «Пилигримы Крыма. Осень 2000. Путешествия по Крыму, путешественники о Крыме» (7-8 октября 2000 г., Симферополь); IV Международная научная конференция «Проблемы цветоводства и декоративного садоводства» (2-4 октября 2000 г., Ялта); VII Молодежная конференция ботаников в Санкт-Петербурге (15-19 мая 2000 г., Санкт-Петербург); Международная конференция, посвященная 135-летию ботанического сада ОНУ им. ИИ. Мечникова «Роль ботанических садов в зеленом строительстве городов, курортных и рекреационных зон» (2002 г., Одесса,); VII Международная научно-практическая конференция «Пилигримы Крыма – Осень 2002» (12-13 октября 2002 г., Симферополь); Международная научная конференция, посвященная 200-летию Ч. Дарвина и 200-летию Никитского ботанического сада «Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений» (3-6 ноября 2009 г., Ялта); Міжнародна наукова конференція, присвячена 75-річчю заснування Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України «Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках» (15-17 вересня 2010 р., Київ); Международная научная конференция «Современные проблемы ландшафтной архитектуры и озеленения» (25-29 октября 2010 г., Ялта); Международная научная конференция, посвященная 200-летию НБС «Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство» (5-8 июня 2012 г., Ялта); VI Международная научная конференция «Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках» (27-30 мая 2014 г., Ялта); Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию Уральского государственного аграрного университета «Инновационное развитие аграрного производства в современных условиях» (26-27 февраля 2015 г., Екатеринбург); II International Symposium of Ornamentals (4- 7 of September 2017, Stellenbosch (South Africa)); Всероссийская научно-практическая конференция «Современные задачи и актуальные вопросы лесоведения, дендрологии, парковедения и ландшафтной архитектуры» (9-14 сентября 2018 г., Ялта); VIII International Scientific and Practical Conference «Biotechnology as an Instrument for Plant Biodiversity Conservation (physiological,

biochemical, embryological, genetic and legal aspects)» (October 1st- 5th, 2018, Yalta, Russia); II International Symposium on Plant Breeding in Horticulture (August 12st-16th, 2018, Istanbul, Turkey); Международная научно-практическая конференция, посвященная 125-летию основания ВНИИЦиСК и 85-летию основания ботанического сада «Дерево Дружбы» «Научное обеспечение устойчивого развития плодоводства и декоративного садоводства» (23-27 сентября 2019 г., Сочи); II Международная научная конференция «Цветоводство: теоретические и практические аспекты» (9-13 ноября 2020 г., Ялта); Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 210-летию Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН и 25-летию кактусовой оранжереи «Тропические и субтропические растения открытого и защищенного грунта» (20-24 июня 2022 г., Ялта); XIII Международная научная конференция «Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках» (1-4 ноября 2022 г., Ялта); IV Научно-практическая конференция «Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент» (27 февраля-3 марта 2023 г., Санкт-Петербург); XIV Международная конференция «Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках» (12-17 мая 2024 г., Санкт-Петербург); Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 20-летию Ботанического сада им. Н.В. Багрова «Ботанические сады и озеленение населенных мест» (20-24 мая 2024 г., Симферополь); II Международная научно-практическая конференция «Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах» (21-25 октября 2024 г., Донецк – Ялта); VIII Международная научная конференция «Генетика, геномика, биоинформатика и биотехнология растений (PlantGen2025)» (2-5 июля 2025 г., Новосибирск).

Созданные сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы ежегодно экспонируются на выставочном участке хризантем в арборетуме НБС.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликована 71 научная работа, в том числе 1 – в изданиях из перечня ВАК, 10 – в базе Scopus, 3 книги, 1 методические рекомендации, 12 патентов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 разделов основной части, заключения, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и 12 приложений; изложена на 258 страницах, содержит 42 рисунка, 22 таблицы. Список литературы включает 271 источник, в том числе 108 – иностранных, 4 ссылки на интернет-ресурсы.

Благодарности. Автор благодарит научного руководителя, доктора биологических наук, профессора З.К. Клименко; рецензентов – доктора сельскохозяйственных наук В.М. Горину и кандидата биологических наук Л.Д. Комар-Тёмную за ценные советы при подготовке диссертации. Автор искренне благодарен за оказанную методическую и консультативную помощь доктору биологических наук Н.А. Багриковой. Автор благодарен кандидату биологических наук, заведующей лабораторией цветоводства И.В. Улановской и всем сотрудникам лаборатории за помощь и содействие в подготовке диссертационной работы. Автор благодарит сотрудников лабораторий: «Курчатовский геномный центр – НБС-ННЦ»; биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений; морфогенеза и депонирования растений *in vitro* и биоинженерии растений за совместно проведенные исследования.

Автор выражает глубокую благодарность председателю Совета Ботанических садов стран СНГ, директору ФГБУН «НБС-ННЦ» РАН, академику РАН, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Ю.В. Плугатарю за всестороннюю поддержку.

РАЗДЕЛ 1
ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ, ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ

1.1 Систематическое положение, номенклатура и ботаническая характеристика представителей рода *Chrysanthemum* L.

Систематическое положение и номенклатура. Род *Chrysanthemum* L. относится к обширному семейству Сложноцветные, или Астровые (Asteraceae Bercht. & J. Presl). Объем рода становился предметом дискуссий на протяжении двух с половиной веков ввиду отсутствия чётких видовых границ.

Впервые род *Chrysanthemum* L. был описан К. Линнеем в 1753 г. в фундаментальной работе «Species Plantarum» (Linnaeus, 1753) и включал около 200 как многолетних, так и однолетних видов. В течение длительного времени (более 70 лет) типовым представителем этого рода, первым в списке К. Линнея, оставался многолетний вид *Ch. indicum*, но в последующие десятилетия объем рода *Ch. indicum* был значительно сокращен, многолетний вид *Ch. Indicum* был перенесен в род *Pyrethrum* (*P. indicum* (L.) Cass.), а однолетние виды – в другие роды (*Glebionis*, *Pinardia*, *Ismelia*) (Cassini, 1826). Декандоль в 1837 г. выделил в составе рода *Pyrethrum* отдельную секцию *Dendranthema,* включив в неё *P. indicum* и *P.* sinense (Candolle, 1837*).* В 1855 г. Де Мулен (Des Moul.) секцию *Dendranthema* повысил до ранга самостоятельного рода – *Dendranthema indicum* (L.) Des Moul. (Des Moulins, 1855).

С этого времени многолетние хризантемы, в том числе садовые, относили к роду *Dendranthema D. grandiflorum*. Таким образом, род *Chrysanthemum* L. оказался значительно раздроблен, но главная ошибка, которая была допущена систематиками, это первоначальный перевод *Ch. indicum* в род *Pyrethrum.*

В СССР многолетние виды с пышными махровыми соцветиями относили к роду *Dendranthema,* включающему около 50 видов, произрастающих в умеренном

и субтропическом поясе Евразии – от Европы до Японии. К этому роду принадлежали и декоративные культивируемые виды, происходящие из Китая и Японии. Наиболее распространенными были дендрантема индийская, или хризантема мелкоцветковая (*D. indicum* (L.) Des Moul.), насчитывающая тысячи сортов, и дендрантема шелковицелистная (или дендрантема китайская) (*D. × morifolium* (Ramat.) Tzvelev), которые цветут поздней осенью и ранней зимой (Биологический энциклопедический словарь, 1989).

На XVI Международном ботаническом конгрессе (Сент-Луис, 1999 г.) было принято решение, на основании предложения Трейн (Trehane, 1995) закрепить название рода Хризантема (*Chrysanthemum* L.) с его типовым представителем *Ch. indicum* L., что было опубликовано в Международном кодексе ботанической номенклатуры ICBN (St. Louis Code, 2000). Это решение позволило вернуть виды и культурные хризантемы из рода *Dendranthema* в род *Chrysanthemum* L. Название культурных садовых хризантем *Chrysanthemum × morifolium* (Ramat.) Hemsl. (указывалось с синонимом *Ch. × grandiflorum* (Ramat.) Kitam.) используется в современной международной номенклатуре для данной гибридной группы (базы GRIN-Global и др.).

Следует отметить, что в отечественной научной школе (НБС, ЮУБСИ, ФИЦ СНЦ РАН) для названия садовых хризантем длительное время использовалось *Chrysanthemum × hortorum* Bailey по Л. Бейли, выделившего в 1914 г. садовые хризантемы в самостоятельный гибридный таксон *Chrysanthemum × hortorum*, указав на их гибридное происхождение (Bailey, 1926).

По нашему мнению, общее название *Chrysanthemum × hortorum* более логично, оно не выделяет одного из видов (*Chrysanthemum morifolium)*, участвовавших в формировании садовой группы.

Согласно классической филогенетической системе классификации покрытосеменных, созданной А.Л. Тахтаджяном (1987, 1997), полное таксономическое положение рода *Chrysanthemum* L. выглядит следующим образом:

Отдел	Magnoliophyta (Цветковые, или Покрытосеменные)
Класс	Magnoliopsida (Двудольные)
Подкласс	Asteridae (Астериды)
Надпорядок	Asteranae
Порядок	Asterales (Астроцветные)
Семейство	Asteraceae (Астровые, или Сложноцветные)
Подсемейство	Asteroideae
Триба	Anthemideae
Род	***Chrysanthemum*** L.

Такое положение рода *Chrysanthemum* L. в целом согласуется с выводами современной филогенетической системы классификации цветковых растений APG (Angiosperm Phylogeny Group), основанной на молекулярно-филогенетических данных (ДНК-секвенирование), а не на морфологических признаках, закрепляющей положение семейства *Asteraceae* в порядке *Asterales* в составе клады Campanulids (Chase et al., 2016).

По уточненным данным ICN (The International Code of Nomenclature…, 2024) и POWO (Plants of the World Online…, 2026), в настоящее время род *Chrysanthemum* L. включает 40 принятых таксонов, из них 34 вида и 6 гибридов, распространённых в умеренной Евразии до Северного Индокитая, что подтверждается молекулярно-филогенетическими исследованиями. Среди гибридов – *Ch.* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl. (1889) – указан как международное название садовой хризантемы; *Ch.* × *hortorum* W.Mill. in L.H. Bailey (1914) приведен как синоним.

Ботаническая характеристика. Многолетние представители рода *Chrysanthemum* L., по системе жизненных форм растений, разработанной И.Г. Серебряковым (Серебряков, 1962), относятся к полукустарникам, в то же время некоторые авторы определяют их принадлежность к травянистым поликарпикам.

По сиситеме И.Г. Серебрякова (1962), представители рода *Chrysanthemum* L. принадлежат к отделу Б – Полудревесные растения; IV типу – Полукустарники (имеющие удлиненные и ортотропные наземные органы; на значительной части длины травянистые и ежегодно отмирают; одревесневшие базальные части с почками возобновления располагаются близко к поверхности почвы, частично под землей); группе А – прямостоячие полукустарники (вегетирующие побеги до 1,5–2 м высоты; многолетние одревесневшие базальные участки до 20–30 см высоты). Сюда отнесены также многие виды полыней (*Artemisia*), астрагалов (*Astragalus*), солянок (*Salsola*).

В условиях с мягким климатом (например, ЮБК) хризантемы формируют одревесневающую нижнюю часть побегов, при ежегодном отмирании верхних травянистых частей, что и характеризует их как полукустарники. В то же время, в условиях холодного климата (северные регионы) надземные побеги хризантем отмирают полностью, почки возобновления сохраняются лишь на подземной части побега, у поверхности почвы. В этом случае хризантемы функционируют как травянистые поликарпики (по Серебрякову (1962): отдел В – Наземные травянистые; тип V – Травянистые поликарпики, которые не имеют надземных, многолетних, сильно одревесневших осей). Как отмечал И.Г. Серебряков, один и тот же вид может иметь разные жизненные формы в зависимости от условий произрастания.

Таким образом, жизненная форма представителей рода *Chrysanthemum* L. может варьировать от прямостоячего полукустарника (в субтропических и мягких климатических условиях) до травянистого поликарпика (прохладные, северные регионы), что отражает экологическую пластичность рода.

Культурные сорта хризантемы садовой – это многолетние растения высотой от 20 до 200 см. Цветоносные побеги моноциклические (проходят полный цикл развития от развертывания почки до отмирания за один вегетационный период); монокарпические (цветут и плодоносят один раз); ортотропные (вертикально направленные), хорошо облиственные. На основном побеге развиваются многочисленные побеги разных порядков, каждый из которых развивает одно соцветие (Бабкина, 1978).

В отличие от садовых форм, у некоторых дикорастущих видов (*Ch. arcticum*, *Ch. weyrichii*, *Ch. zawadskii*) побеги дициклические**:** в первый вегетационный сезон формируются только укороченные побеги с розеткой листьев, на второй сезон побеги удлиняются и зацветают (Стецович, 2011).

Растения *Ch.* × *morifolium* формируют утолщенные, более или менее разветвленные корневища, на которых развиваются горизонтальные столонообразные подземные побеги (с низовыми листочками) и мочковатые корни (Яброва-Колаковская, 1972; Шмыгун, 1972). Корневища располагаются на глубине 15-25 см, мочковатые корни проникают на глубину до 30 см (Казакова, 2002).

Листья простые, полные, лопастные, раздельные или рассеченные, светло-зеленые, зеленые или темно-зеленые, блестящие или матовые, значительно варьирующие по форме и размерам (у крупноцветковых сортов до 15 см длиной и до 8 см шириной) (Тухваттулина, Миронова, 2014).

Листовые пластинки с 2-10 лопастями, долями или сегментами, редко цельные. Верхняя поверхность листьев слегка опушённая или почти гладкая с многочисленными железками, нижняя – более светлая или серовато-зеленая, густоопушённая. Прилистники разного размера и формы или отсутствуют. Края листовых пластинок неправильнозубчатые или цельнокрайные. Низовые листья, расположенные на подземной части побега, представляют собой бесцветные чешуи треугольной формы с коричневатым окаймлением (Яброва-Колаковская, 1972). На протяжении стебля различают листья нижней, срединной и верхней формаций, которые также отличаются формой и размерами (Федоров, 1956). К листьям верхней формации относят небольшие зубчатые листья, цельнокрайные

продолговатые листочки цветоножки, листочки обертки и прицветники. Листорасположение очередное (Дудик, 1958; Яброва-Колаковская, 1972) или очередное и спиралевидное (Тухваттулина, Миронова, 2014).

Соцветие у хризантемы представляет собой корзинку, состоящую из множества цветков (до 1000). Размер соцветия зависит от сорта: у крупноцветковых хризантем он варьирует от 10 до 35 см в диаметре (Яброва-Колаковская, 1972).

Корзинка гетерогамная: по краю простого, полумахрового соцветия или по всей корзинке махрового соцветия располагаются зигоморфные ложноязычковые цветки различной формы, величины и окраски; в центральной части соцветия – актиноморфные трубчатые или дисковые цветки, в основном желтого цвета.

Ложноязычковые цветки однополые, функционально женские или стерильные, имеют сростнолепестной венчик и, как правило, хорошо развитые пестики.

На первых этапах формирования ложноязычкового цветка происходит отставание в росте двух долей венчика и редукция тычинок, в связи с чем развиваются однополые женские цветки с трёхзубчатым венчиком (Бабкина, 1978). Венчик с тремя зубцами – характерный признак ложноязычковых цветков, отличающих их от настоящих язычковых. Хризантемы относят к трибе *Anthemideae*, у представителей которой краевые цветки – ложноязычковые**,** это отличает ее от трибы *Cichorieae*, у которой все цветки корзинки истинно язычковые.

Дисковые трубчатые цветки обоеполые, небольшие, в виде сростнолепестной трубки с пятизубчатым отгибом, из которого выставляется двух-, реже трехлопастное рыльце пестика и пять пыльников, сросшихся в трубку вокруг пестика. Цветки протерандрические: пыльники вскрываются внутрь трубки до созревания рылец пестиков (Дудик, 1958; Яброва-Колаковская, 1972). У соцветий анемоновидной формы трубчатые цветки обычно увеличены, нередко до 2 см и более длиной, часто окрашены в тот же цвет, что и краевые цветки, с правильным или ассиметричным пятизубчатым отгибом и погруженными в трубку венчика генеративными органами.

Чашечки цветков редуцированы до валиков у основания венчиков.

Все цветки в соцветии располагаются на цветоложе (расширенная верхняя часть цветоножки), которое, особенно у крупноцветковой хризантемы, отличается размерами и формой (от плоской до конусообразной и куполообразной).

У махровых сортов почти все цветки в соцветиях ложноязычковые; у простых и полумахровых – преобладают трубчатые цветки, окруженные одним или несколькими рядами ложноязычковых. Махровость соцветия достигается за счет превращения трубчатых цветков в ложноязычковые на ранних этапах развития соцветия и зависит от условий выращивания.

Первыми в соцветии зацветают цветки периферийных кругов, затем – средних и центральные (Тухваттулина. Миронова, 2014).

Количество соцветий у крупноцветковых сортов обычно лимитируется и варьирует в пределах от одного до 12.

Плод у *Chrysanthemum* L. – сухая семянка, образованная двумя сросшимися плодолистиками, коричневая, часто веретеновидной формы, с заметными ребрышками, длиной 1,5 – 4 мм. Строение оболочки семянок Н.Н. Цвелёв (1961) положил в основу разграничения родов *Dendranthema* и *Chrysanthemum* при характеристике трибы *Anthemideae* во Флоре СССР (Цвелёв, 1961).

1.2 История введения в культуру и селекция хризантемы садовой

Хризантема относится к числу древнейших цветочных культур мира. Ее разведение в Китае началось около двух с половиной тысяч лет назад, а упоминания о ней встречаются уже в древнекитайских письменных источниках, в том числе в изречениях Конфуция, жившего 550 лет до нашей эры. Наибольшую популярность хризантемы приобрели в период с 355 по 532 гг. нашей эры, когда был выведен первый белый сорт хризантемы (Anderson, 2006). Первоначально хризантемы выращивали не только в декоративных целях, но и в пищевых и лекарственных, так как их цветки употребляли в пищу и в традиционной

медицине (Anderson, 2006; Hao et al., 2022). В период Цзиньской династии (265–420 гг.) широко известны были только жёлтые хризантемы. Эта окраска долгое время сохраняла особый «императорский» статус в культуре Китая (Anderson, 2006).

Хризантема входит в число «четырёх благородных» растений китайской культуры (сы цзюньцзы), наряду со сливой, орхидеей и бамбуком. Первым письменным описанием сортов считается трактат «Цзюйпу» (1104 г.), в котором приведена характеристика 36 сортов, что делает хризантему одной из старейших цветочных культур мира (Anderson, 2006).

В Японию хризантемы попали в виде гибридных семян через Корею в 386 г. нашей эры и быстро распространились (Звиргздыня, 1973). К эпохе Хэйан хризантема стала эмблемой императорского дома (так называемый Хризантемовый трон, изображение хризантемы на императорской печати, высшая государственная награда – орден Хризантемы), а праздник хризантем Кику-но секку, отмечаемый в девятый день девятого месяца, получил официальный статус (Anderson, 2006). В X в. император Японии организовал первую выставку цветущих хризантем в садах своего дворца и, в дальнейшем, такие выставки стали регулярными, а хризантемы приобрели большую популярность у японцев. В период длительной самоизоляции Японии сложилась самостоятельная школа культуры и отбора хризантемы. В стране отдавали предпочтение сортам с лучевидными (пауковидными) соцветиями. В Европе позднее культивировали в основном махровые полушаровидные и шаровидные формы, а в Америке – анемоновидные (Стевенсон, 1937; Dowrick, 1953). Таким образом, к началу интродукции в Европу хризантема прошла многовековой путь народной селекции в Китае и Японии.

Первое письменное упоминание хризантемы в Европе датируется 1689 г., когда первые растения были завезены в Голландию, однако они погибли (Стевенсон, 1937). Началом успешной интродукции в Европе считается 1789 г., когда марсельский купец П. Бланкар привёз из Китая во Францию несколько растений, из которых выжило лишь одно, давшее начало разновидности 'Old

Purple'. Новое растение было завезено и в Англию, где первое его цветение наблюдалось в 1795 г. в питомнике в Челси (Стевенсон, 1937). Вскоре Общество садоводов в Лондоне получило 20 разновидностей хризантем из Китая. Уже в 1826 г. в Европе были известны 48 сортов, а первый показ культуры состоялся в Вене в 1831 г. (Стевенсон, 1937). В 1843 г. Р. Форчун вывез из Китая в Англию хризантему с соцветием типа помпон ('Chusan Daisy'), ставшую важным прародителем многих махровых сортов (Стевенсон, 1937).

С начала XIX столетия начинается широкое использование и целенаправленная селекция этой культуры в Европе. Селекционные исследования зародились на юге Франции (Смыкова, 2014), затем к ним подключились учёные других стран. В 1889 г. Англия праздновала столетний юбилей завоза хризантем в Европу. В этом же году впервые была представлена первая махровая хризантема, а в 1892 г. большой успех имели сеянцы знаменитого французского садовода Э. Кальва ('M-me Carnot', 'Sapho', 'President Bevan' и др.) (Стевенсон, 1937). В середине XIX века хризантемой стали заниматься в других странах Европы и в России. На цветочных выставках в Петербурге, Москве и других городах России представлялись крупноцветковые сорта хризантемы. Хризантема была привезена в Америку в 1798 г. Дж. Стивенсом из Хобокена (штат Нью-Джерси). В каталоге 1826 г. было представлено 26 сортов из питомников Лонг-Айленда и Нью-Йорка (Dowrick, 1953). В XX веке хризантему стали выращивать круглогодично с использованием оранжерейных площадей; особенно большое количество сортов было создано селекционерами Англии, Франции и США.

Важной вехой селекции стало получение так называемых корейских гибридов: при межвидовом скрещивании хризантемы корейской [*Ch. coreanum* (H. Lév. et Vaniot) Nakai] с садовой хризантемой (*Ch.* × *morifolium*) в 1928 г. В результате был получен ряд отдалённых гибридных форм с высокой устойчивостью к стрессовым факторам (Bailey, 1951). Дальнейшее использование привело к существенному улучшению выносливости и зимостойкости садовых хризантем и открыло путь к созданию садовых групп мелкоцветковых хризантем, ставших основой озеленения в умеренной зоне.

Для открытого грунта хризантему в России начали выращивать в начале XX века. В 1935 г. в СССР было завезено из Кореи несколько десятков сортов мелкоцветковых хризантем с повышенной морозостойкостью, которые были успешно адаптированы в южных областях страны. Основной целью селекционных работ того времени было создание холодостойких сортов (Шмыгун, 1972; Недолужко, 2004). В 1937 г. в средней полосе России насчитывалось около 34 сортов хризантем, в том числе 28 крупноцветковых. В дальнейшем, из-за военных событий, национальный сортимент хризантем был в значительной степени утрачен, и интродукция культуры была возобновлена Всесоюзным институтом растениеводства (Недолужко, 2004).

С 1940-х гг. селекцию мелкоцветковых (корейских) хризантем в Главном ботаническом саду АН СССР вела Н. С. Краснова, использовавшая отбор при свободном опылении смеси зарубежных корейских гибридов. В результате ею было отобрано 18 сортов, но после перезимовки осталось 50-60 % растений (Краснова, 1952). Наибольшую известность получил сорт селекции Н.С. Красновой 'Кореяночка', который до настоящего времени сохранился в коллекциях ботанических садов (Тухватуллина, 2014).

В послевоенное время интродукцией и селекцией хризантемы стали заниматься многие ботанические сады СССР: В.С. Яброва-Колаковская (1970, 1972, 1974) – в Сухумском ботаническом саду (Абхазия); К.Ф. Дворянинова (1977, 1982), И.В. Войняк (2015, 2017) – в Кишиневском ботаническом саду (Молдова); Н.М. Дудик (1956), В.Ф. Горобец (2003) – в Киевском ботаническом саду (Украина); В.Я. Звиргздыня (1973) – в Главном ботаническом саду Латвии, Л.А. Точилина (1970) – в Центральном ботаническом саду Туркмении; Н.С. Краснова (1952), В.Н. Шмыгун (1972) – в Главном ботаническом саду АН СССР (Москва, СССР); Л.А. Тухватуллина (2014, 2015, 2018) – в Южно-Уральском ботаническом саду (Уфа, Россия); А.И. Недолужко (2009, 2010, 2013, 2018) – в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (Владивосток, Россия).

В настоящее время в России научные исследования представителей рода *Chrysanthemum* L. ведутся в ботанических садах разных климатических зон:

Европейской части России (Москва, Сочи, Волгоград, Белгород, Ставрополь, Симферополь); Сибири (Уфа, Новосибирск); Дальнего Востока (Владивосток); некоторых стран СНГ (Белоруссии – Минск; Молдавии – Кишинев) и преимущественно по мелкоцветковой группе (в частности *Chrysanthemum* × *koreanum*) (Недолужко, 2004), так как она относительно неприхотлива, холодостойка и менее трудоёмка в выращивании. Результаты этих исследований отражены в работах А.С. Стецович (2011), В.С. Мохно (2016, 2017), Е.Н. Селивестровой (2020), Е.С. Пидгайной (2018), Л.А. Тухватуллиной (2018), Л.Г. Якушиной (2020, 2021, 2022), И.В.Войняк (2012, 2014), С.В. Цеханович (2017, 2022) и др.

Особое место в отечественной селекции занимает Никитский ботанический сад, являющийся главным селекционным центром России по созданию отечественных крупноцветковых сортов хризантемы садовой.

Генофондовая коллекция крупноцветковой хризантемы НБС-ННЦ, насчитывающая 205 сортов и гибридных форм, обладает большой фенотипической и генотипической изменчивостью и служит базой для дальнейшей селекционной работы. Основными методами остаются классические – межсортовая гибридизация и свободное опыление с последующим отбором элитных сеянцев (Смыкова, 2022). Только в 2020-2022 гг. в госсортоиспытание были подготовлены и переданы девять новых перспективных сортов крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ: 'Василий Лановой', 'Эрмитаж', 'Белая Чайка', 'Весёлая Дама', 'Мисс Вселенная', 'Пять Звёзд', 'Ялтинская Юбилейная', 'Бегущая по Волнам', 'Разрисованная Вуаль' (Смыкова, 2022).

Современный мировой сортимент хризантемы садовой исчисляется десятками тысяч культиваров, регистрация которых ведётся в соответствии с Международным кодексом номенклатуры культивируемых растений (Anderson, 2006). Основными направлениями современной селекции: являются: повышение зимостойкости и ранний срок цветения для открытого грунта умеренной зоны; устойчивость к возбудителю белой ржавчины (*Puccinia horiana* Henn.); компактность габитуса и пригодность к контейнерной культуре; создание новых

окрасок и форм соцветия; фотопериодическая нейтральность; пригодность к промышленной срезке и горшечной культуре (Anderson, 2006; Hao et al., 2022; Рындин и др., 2017). Используемый арсенал методов включает как классические приёмы (межсортовая и межвидовая гибридизация, индивидуальный и массовый отбор, мутагенез), так и современные малекулярно-генетические и геномные подходы (Hao et al., 2022; Рындин и др., 2017).

По данным современных морфологических и молекулярно-филогенетических исследований культурные сорта хризантемы садовой (*Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat.) произошли от двух основных исходных видов: хризантемы индийской, или х. мелкоцветковой [*Ch. indicum* (L.) Des Moul.] и х. шелковицелистной, или х. крупноцветковой (*Ch.* × *morifolium* Ramat.). В сложный гибридный комплекс садовой хризантемы вовлечены также *Ch. vestitum, Ch. lavandulifolium, Ch. zawadskii, Ch. chanetii* и другие виды (Anderson, 2006; Song et al., 2018; Hao et al., 2022). Их влияние на формирование мелкоцветковой садовой группы подтверждается и молекулярно-генетическим (SSR) анализом коллекции Никитского ботанического сада, показавшим генетическую близость её мелкоцветковых сортов к видам *Ch. zawadskii subsp*. zawadzkii и *Ch. chanetii* (Цюпка и др., 2025).

Таким образом, история культуры хризантемы садовой охватывает около двух с половиной тысячелетий и включает два этапа: древний, в течение которого культура развивалась исключительно в Китае и Японии, и новый, начавшийся с интродукции в Европу в 1789 г. и затем в Америку. В отечественной практике ключевое значение имели завоз корейских мелкоцветковых форм в 1935 г. и селекция зимостойких сортов. В настоящее время ведущими центрами создания отечественного сортимента выступают Никитский ботанический сад (крупноцветковые сорта) и ботанические сады умеренной зоны (мелкоцветковые зимостойкие сорта).

1.3 Классификации хризантемы садовой

За многолетнюю историю культуры появилось большое количество разнообразных садовых форм и сортов хризантемы, различающихся по форме и размеру соцветий, окраске, высоте, габитусу куста, срокам цветения. Это вызвало необходимость классификации садовых хризантем.

Первая классификация садовых хризантем была составлена в Китае в начале XII века. В 1104 г. в трактате «Цзюйпу» («Книга о хризантемах») Лю Мэном были описаны 36 сортов, сгруппированных по окраске и форме соцветий. В дальнейшем были сформированы китайские и японские классификации, которые в наибольшей степени применимы к сортам, выведенным в Юго-Восточной Азии.

В соответствии с китайской классификацией Чжан Шу Линя хризантемы делятся на группы на основании четырёх основных признаков: размера соцветий, форма венчика язычковых цветков, формы соцветий, окраски соцветий. По первому признаку все сорта делятся на две группы: крупноцветные и мелкоцветные. Кроме диаметра соцветий выделенные группы отличаются количеством язычковых цветков в соцветии, толщиной листьев и их рассеченностью. По второму признаку выделяются четыре основных типа: плоский, ложковидный, трубчатый, анемовидный. Сорта отличаются количеством язычковых цветков в одной корзинке, отношением длины и ширины венчика, соотношением длины венчиков. По третьему признаку – форме соцветий выделяется всего 25 типов: у мелкоцветных сортов – 8, у крупноцветных – 17. По четвертому признаку среди большого разнообразия цветов и оттенков автор выделяет семь: желтый, белый, фиолетовый, кремовый, красный, бронзовый, зеленый.

Классификация Ван Мао-шена (1959) построена преимущественно на морфологии соцветия и выделяет девять типов: простые и полумахровые, махровые, шаровидные или полушаровидные, перьевидные, лучистые, "хватающие", "когти дракона", волосистые, османтовидные. По современной китайской классификации, учитывающей около 3000 местных сортов, культурные

хризантемы подразделяют на девять цветовых групп, пять основных типов лепестков и 30 типов цветков. Эта система сочетает традиционные морфологические признаки с данными молекулярно-генетического анализа (Wang et al., 2022).

В японской классификации императорского парка «Сюдзюк» хризантемы делят на культурные и дикорастущие. Культурные делятся на пищевые, которые используют для салатов и декоративные. Декоративные делятся по признаку времени цветения на группы: зимние, осенние и летние. Наиболее многочисленной является группа осеннего цветения. В зависимости от величины соцветия ее делят на мелкоцветные, средние и крупноцветные, а внутри каждой размерной группы сорта распределяют по десяти классам формы соцветия (в том числе классы крупных выставочных хризантем – понпон, кудзу, итимонодзи и другие), различающихся направлением и формой лепестков краевых цветков. К крупноцветковым хризантемам относят сорта с соцветиями более 18 см в диаметре.

В СССР большая работа над классификацией, основанной на морфолого-систематическом принципе, была проведена ботаником В.С. Ябровой-Колаковской в Сухумском ботаническом саду. В её основе использованы такие морфологические признаки, как количество и расположение трубчатых цветков и длина пестиков; дополнительно учитывались длина столбика у краевых и дисковых цветков, способность язычковых и трубчатых цветков взаимно превращаться друг в друга, степень махровости, а также форма и размер корзинки. В.С. Яброва-Колаковская также обосновала положение о происхождении культурных хризантем от *Ch. indicum* L (Яброва-Колаковская, 1957, 1972, 1984).

Значительный вклад в упорядочение сортового разнообразия внесла К. Ф. Дворянинова (1982), обобщившая мировой и отечественный опыт классификации хризантемы садовой и адаптировавшая основные международные системы к практике отечественной селекции.

В странах Западной Европы, США и России наибольшее признание и распространение получила английская классификация Скотта и немецкая Клаусса, разработанная в Дрезденском институте садоводства. В классификации Скотта главными являются следующие признаки: форма соцветия, размер и форма цветков, а второстепенными – величина соцветий и форма диска. Система состоит из 15 классов, четырёх секций и двух разделов.

В классификации Клаусса все сорта хризантем разделены на две группы и 11 классов по основному признаку – форме соцветия (Clauss, 1960).

Группа простых хризантем:

1. Немахровые. Соцветие с одним-двумя рядами язычковых цветков – сорта корейской селекции 'Кореяночка', 'Аляска'.
2. Полумахровые. Соцветие с тремя-пятью рядами язычковых цветков, расположенных вокруг выпуклого диска — сорта 'Невада', 'Космическая'.
3. Анемоновидные. Соцветие состоит из одного-трёх рядов более или менее длинных язычковых цветков по краям соцветия и крупных, часто иначе окрашенных трубчатых, расположенных на выпуклом диске — сорт 'Лучистая'.

Группа махровых хризантем:

4. Отогнутые свисающие. Венчики язычковых цветков длинные, свисающие, отклонены к оси цветка – сорт 'Эврика'.
5. Плоские. Соцветие махровое, все язычковые цветки расположены симметрично в одной плоскости.
6. Полушаровидные. Соцветие в форме полушара, язычковые цветки длинные, расположены плотно и загнуты в центр соцветия – сорт 'Славяночка'.
7. Шаровидные. Язычковые цветки длиннее, чем у предыдущих, расположены регулярно и загнуты к центру соцветия, создавая форму шара.
8. Кудрявые. Соцветия полушаровидные или шаровидные, наружные язычковые цветки свисают вниз и в сторону, внутренние загнуты к центру.

9. Лучевидные. Соцветия плоские, рыхлые. Язычковые цветки скручены в трубку и направлены в стороны от центра.
10. Помпонные. Соцветия небольшие, густомахровые. Язычковые цветки довольно широкие и короткие, почти одинаковой длины, расположены плотно, направлены в стороны от центра и вверх.
11. Пауковидные. Соцветия махровые и полумахровые. Язычковые цветки длинные, трубчатые, с зубцами и крючками на конце, часто изогнуты в разные стороны.

Класс пауковидных был дополнен в эту систему КФ. Дворяниновой (1982) специально для сортов восточной селекции с длинными трубчатыми лепестками. В редакции А.И. Недолужко (2004) система Клаусса, широко используемая отечественными селекционерами, включает десять классов формы соцветия.

В практике Национального общества хризантем США (National Chrysanthemum Society) принята классификация, включающая 13 классов, различающихся формой и направлением лепестков: неправильные и правильные, отогнутые внутрь, промежуточные, отогнутые, декоративные, помпоновидные, простые и полумахровые, анемоновидные, ложковидные, лучевидные, пауковидные, кистевидные и экзотические (Anderson, 2006). Королевское садоводческое общество Великобритании (RHS) использует близкую систему международной регистрации сортов, при которой основными признаками также служат форма соцветия и строение язычковых цветков.

Кроме классификации по типу соцветий, хризантемы подразделяют на группы по срокам цветения: ранние, средние, поздние (в оранжерейной культуре дополнительно выделяют зимнецветущие формы); по размерам соцветия: мелкоцветковые, среднецветковые, крупноцветковые; по целям использования: для озеленения, срезки и горшечной культуры (Шмыгун, 1972; Звиргздыня, 1973; Горобец, 2003; Тухватуллина и др. 2014).

По строению куста (Стевенсон, 1937) хризантемы делят на кустовые, одностебельные, многостебельные, штамбовые и каскадные формы. По высоте растений выделяют низкорослые (бордюрные) – до 30 см, среднерослые – 30-60

см и высокорослые – свыше 60 см. Особое положение в современном ассортименте занимают корейские мелкоцветковые хризантемы зимостойкой группы и недавно сформированная группа мультифлоры – почти шаровидных компактных растений, цветущих без формировки.

В последние годы традиционные морфологические классификации дополняются количественными методами: оценкой генетического сходства сортов коллекции Никитского ботанического сада с применением SSR-маркеров (Цюпка и др., 2025), а также автоматизированной классификацией сортов по изображениям соцветий с использованием нейросетевых моделей. Такие подходы позволяют проверять таксономическую адекватность морфологических классов и служат инструментом паспортизации коллекций.

Таким образом, несмотря на разнообразие существующих систем, все они опираются на единый набор признаков – форму, размер и строение соцветия, соотношение ложноязычковых и трубчатых цветков, срок цветения и назначение сорта. Выбор конкретной классификации определяется целями сортоизучения и селекции.

1.4 Зарубежные и отечественные исследования хризантемы садовой

Зарубежные исследования. В изучение и создание мирового генофонда *Chrysanthemum x morifolium* Ramat. большой вклад вносят зарубежные ученые, осуществляющие исследования в селекционно-исследовательских центрах Китая, Японии, Южной Кореи, Нидерландов, Франции, Германии, Англии, Финляндии, Италии и США в области сортоизучения, селекции, физиологии, биохимии, биотехнологии и, особенно широко, – в области генной инженерии (рисунок 1.1).

Сортоизучение хризантемы садовой ведется в направлении изучения роста и развития растений, типов цветения, окраски цветков, классификации, корреляционных связей между ценными признаками.

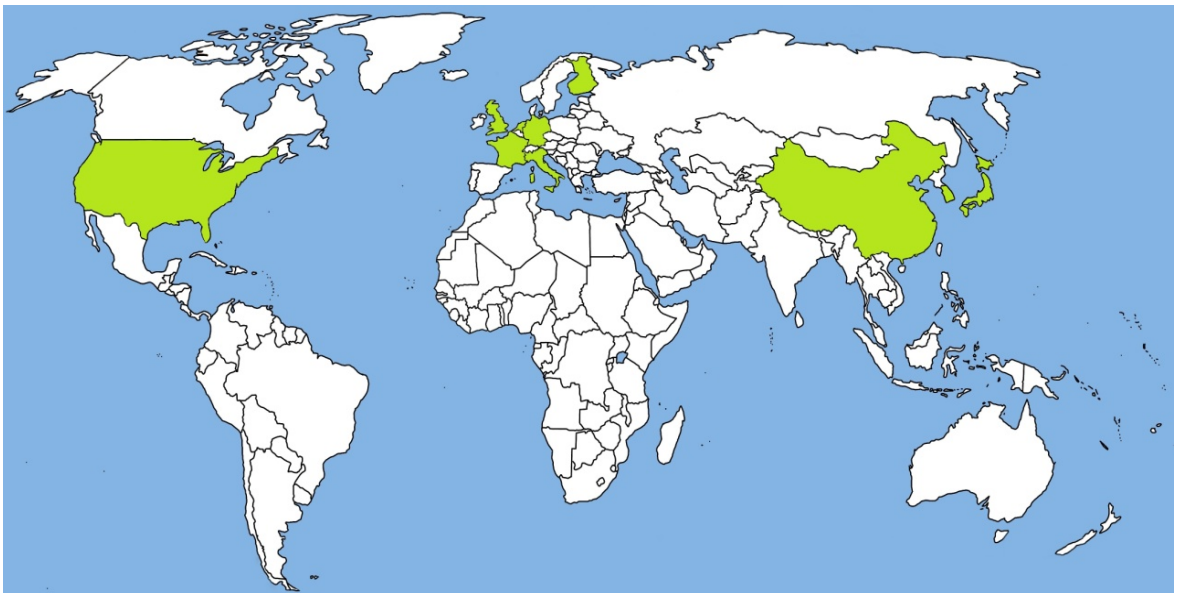


Рисунок 1.1 – Основные мировые центры изучения и селекции *Chrysanthemum x morifolium* Ramat.

Род *Chrysanthemum* L. включает около 50 видов, распространенных преимущественно в Восточной Азии, при этом около 20 видов произрастают в Японии (Fukai, 2003). При изучении морфологических и физиологических характеристик видов, произрастающих в Японии, С. Фукаи установил, что гибриды видов летне-осеннего типа цветения зацветают раньше, чем гибриды видов осеннего цветения, во всех комбинациях скрещиваний. Каждый вид цветет при определенной минимальной температуре зимой, обладает уникальной морфологией листьев и цветков со значительными внутри- и межвидовыми вариациями. Все протестированные С. Фукаи виды зацветали при длине дня не больше 10-12 ч и не зацветали при 14-часовом дне (при температуре 25 С). В Японии отмечается серьезная генетическая потеря диких хризантем, поэтому их изучение и сохранение является неотложной задачей.

С целью изучения скорости роста растений нидерландский ученый Д. Клапвейк использовал 30 партий последовательно укорененных черенков хризантемы сорта 'Yellow May Shoesmith', выращивая их в течение года в условиях длинного дня (Klapwijk, 1987). Выявлено, что относительная скорость роста (от 1 до 10 г чистого веса растения) была постоянной в период с конца

апреля до середины августа. Далее она линейно снижалась к середине зимы и линейно увеличивалась весной. Аналогичной была скорость формирования листьев: в летний период она составляла 1,0 лист в день; зимой – 0,3 листа и линейно увеличивалась к концу апреля.

Китайскими исследователями проведен сравнительный морфологический анализ 35 сортов хризантемы и ее родственных видов (Qu et al, 2013). Большинство изученных сортов имели крупные соцветия и преобладание ложноязычковых цветков над трубчатыми. Результаты показали, что существуют значительные положительные корреляции между □высотой растения□ и □диаметром соцветия, □диаметром соцветия□ и □количеством ложноязычковых цветков, □диаметром дисковидных соцветий□ и □количеством трубчатых цветков. Количество ложноязычковых цветков существенно отрицательно коррелировало с количеством трубчатых цветков.

Классификация соцветий – это способ их группировки на основе комплекса морфологических и структурных признаков. Ученые из Бангладеш и Японии классифицировали 32 сорта хризантемы на 13 групп по форме соцветия (согласно классификации Национального общества хризантем): неправильный изгиб, рефлекторный, регулярный изгиб, декоративный, промежуточный изгиб, помпонный, простые и полумахровые, анемон, ложка, перо, паук, кисточка и неклассифицированные) и по широкой гамме окрасок (по шкале RHS Color Chart): от красной до пурпурно-красной; от желтой до зеленовато-желтой; от оранжевой до оранжево-желтой; от розовой до пурпурно-розовой и фиолетовой, а также белой. Таким образом, диапазон окраски был распределен от белой до пурпурной, с промежуточными группами (красно-пурпурной, жёлто-зеленовато-жёлтой, оранжево-жёлтой и розово-пурпурной).

Модификация окраски соцветий стала важной темой для изучения, поскольку в естественной гамме у хризантемы отсутствуют синий и ярко-красный цвет. Исследование эволюции окрасок соцветий хризантемы и комплексная система исследований окрасок, включающая фенотипический анализ,

фитохимические вещества, физиологию и генетику растений отражена в работах китайских авторов (Dai, Hong, 2017).

Селекционные исследования направлены на выведение новых сортов с использованием скрещиваний с дикими видами, межсортовых скрещиваний с сортами разной плоидности, индуцированного мутагенеза (гамма-радиации, электромагнитных (синхротронных) излучений и химических мутагенов).

В результате скрещивания местных диких популяций хризантемы – диплоидной 'Juhuanao' (2n=2x=18) и тетраплоидной 'Nanjing Yeju' (2n=4x=36) с культурной гексаплоидной хризантемой, а также китайской осенней хризантемы с нидерландской хризантемой, цветущей летом и осенью, была получена серия новых сортов с мелкими соцветиями, отличающимися красивыми и ароматными соцветиями, устойчивыми к высоким летним температурам и влажности воздуха. Таким образом, дикие формы 'Juhuanao' и 'Nanjing Yeju' рассматриваютс в качестве потенциальных родительских форм в селекции хризантем на небольшие соцветия. (Chen, Li, 1995).

Наследование неразветвленной формы растений хризантемы (в пазухах листьев нет активных почек) изучали на 8 группах потомства F1, полученных от 22 скрещиваний и 1 самоопыления (Shin et al, 2003). Клоны состояли из неветвистых и ветвящихся (нормальных) сортов. Ветвящаяся форма была доминирующей над неразветвленной. Процентное содержание неразветвленного потомства со «слепыми» пазухами листьев варьировало в зависимости от родительских форм: от 5,7 до 100%. Дополнительно было показано, что выраженность неветвления у хризантемы зависела от стадии роста растений и температуры.

Улучшение окраски соцветий и управление сроками цветения являются одними из основных целей в селекции хризантемы.

Электронно-лучевое облучение в сочетании с культивированием *in vitro* использовали китайские ученые для разработки нового подхода к селекции (Sun, Li, Zhang, 2007). «Бутоны» оранжевой хризантемы 'Cheng Yun'□ обрабатывали гамма-радиацией в дозах 20, 40, 60 и 80 Гр. Облученные «бутоны» препарировали

и инокулировали на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга (MS). Доза 40-60 Гр оказалась оптимальной для индуцирования мутаций. Окраска изменённых форм варьировала от жёлтой до красно-фиолетовой, а срок цветения наступал на 25 дней раньше или на 15-20 дней позже по сравнению с контролем.

В Болгарии Д. Ненчевой также предложена схема создания новых сортов, основанная на комбинации радиационного мутагенеза и культуры тканей *in vitro.* Экспланты цветоножек и узловые сегменты стеблей сортов 'Dark Westland', 'Milka' и др. облучали гамма-лучами в дозах 10 Гр, 15 Гр, 20 Гр, затем культивировали *in vitro*, клонировали и отбирали мутантные формы *in vivo*. В результате были созданы четыре новых срезочных сорта хризантемы ('Milka', 'Mitko', 'Zheni' и 'Zhoro') с ценными декоративными признаками, устойчивыми к низким температурам (пригодны для выращивания при дневных температурах +8°…+12°C и ночных +4…+6°C) и неизмененными сроками цветения. Сорт 'Milka Pink' селекции Д. Ненчевой имеется в коллекции НБС.

Картирование популяции является необходимым условием для генетического изучения важных декоративных признаков и анализа генетических связей. Однако из-за высокой степени гетерозиготности хризантемы создание картирующих популяций осложняется.

В работе китайских исследователей были созданы семь двухродственных популяций F_1 путем гибридизации, включая диплоидные гибриды *Ch. indicum* var. *Aromaticum* и *Ch. lavandulifolium*, диплоидные и тетраплоидные *Ch. indicum* var. *Aromaticum* и *Ch. nankingense*, тетраплоидные и гексаплоидные гибриды *Ch. Nankingense* культивируемых сортов хризантемы, а также гексаплоидные гибриды. По сравнению с другими потомствами, гексаплоидные гибридные популяции демонстрировали преимущество при построении карты генетических связей у хризантемы(Fan et al., 2019).

В исследованиях по мутационной селекции с целью получения новых форм и улучшения существующих признаков турецкие ученые облучали экспланты почек белоцветкового сорта хризантемы 'Bacardi' гамма-излучением (^{60}Co) в условиях *in vitro* (Haspolat et al., 2019.

Самой эффективной оказалась мутагенная доза (EMD = 20 Гр). В полученных мутантных растениях наблюдались изменения по признакам: формы и диаметра соцветий (3,1–8 см), новых окрасок и форм цветков, высоты и ширини растений,сроков цветения.

Мутационная селекция остается важным методом в селекции хризантемы: многие сорта были выведены с использованием гамма-излучения. Хотя ионно-лучевое облучение и в настоящее время широко используется в качестве мутагена, синхротронный свет, как другая форма излучения ранее не применялся в селекции хризантем (Sakamoto et al., 2019). Японскими исследователями впервые было проведено синхротронное облучение пяти сортов мелкоцветковой срезочной хризантемы с целью индукции мутаций окраски соцветий. В результате обработки выживаемость растений снижалась по мере увеличения поглощенной дозы. Мутации окраски соцветий наблюдались у трех сортов. Соцветия мутантных форм имели более насыщенную или, наоборот, более бледную окраску, чем у исходных. Обнаружено, что синхротронный свет может быть использован в качестве нового мутагена в мутационной селекции хризантемы, а умеренная доза для мутации окраски соцветий составляет от 11 до 23 Гр.

Селекция с помощью химических мутагенов является одним из эффективных способов увеличения генетического разнообразия растений.

Учеными из Индонезии изучено влияние химического мутагена EMS (этилметансульфоната) в шести концентрациях на каллусную ткань двух сортов хризантемы □'Jaguar Pink'□ и □'Reagent Pink' (Suryawati et al., 2022). У сорта □'Jaguar Pink'□ прослежена более высокая выживаемость и регенерация побегов, чем у □'Reagent Pink', но вероятность получения мутантных форм выше у □'Jaguar Pink'. Летальная концентрация 50% (LC_{50}) для каллуса хризантемы составила 0,4% этилметансульфоната.

В продолжение своих исследований авторами проведена оценка морфологического разнообразия регенерантов хризантемы после обработки этилметансульфонатом, а именно девяти генотипов, полученных из каллуса сорта 'Jaguar Pink' после обработки EMS (0,77%) (Suryawati et al., 2023). Подтверждено,

что EMS вызывает точечные мутации, приводящие к изменению различных морфологических признаков (окраски, диаметра и количества соцветий, высоты растений, параметров листьев).

Физиолого-биохимические зарубежные исследования направлены на изучение морозоустойчивости сортов в связи с содержанием в них определенных химических веществ; жизнеспособности растений в защищенном грунте в зависимости от освещенности и содержания CO_2; влияния температуры на накопление биомассы; определения физиологических показателей, связанных с засухоустойчивостью; влияния спектрального качества света и продолжительности светового дня на рост и цветение хризантемы; влияния содержания антоцианов и каротиноидов на окраску соцветий.

В Китае впервые провеена оценка морозоустойчивости четырех сортов хризантемы путем определения содержания свободного пролина и скорости выделения электролитов из тканей (Caimei, 1995). Расчетные полулетальные температуры составили -27, -25, -23 и -18°C. Результаты подтвердились поведением сортов в зимний период на открытом воздухе в районе Шэньяна. Установлено, что показатели содержания свободного пролина и скорости выделения электролитов из тканей являются достоверными для оценки морозоустойчивости сортов хризантемы.

Производители срезочной продукции хризантем стремятся к сохранению и улучшению товарных качеств растений, подбирая плотность посадки, продолжительность периода длинного дня и используя дополнительное освещение в периоды недостаточного естественного света.

В исследованиях нидерландских ученых проанализировано влияние климата теплиц и плотности посадок растений на качество срезочной продукции (Heuvelink и др., 2001). Установлено, что температура является главным фактором, влияющим на высоту растений и количество соцветий: повышенная температура увеличивает количество соцветий, но уменьшает их размер; интенсивность света увеличивает общую биомассу и количество соцветий, но не

влияет на размер соцветий; плотность посадки и концентрация CO_2 также влияют на качество, но в меньшей степени, чем температура.

Детально изучено влияние температуры, особенно при неоптимальном диапазоне, на рост и развитие различных сортов хризантемы (Van der Ploeg, Heuvelink, 2006). Анализировались такие фазы развития, чувствительных в к температуре, как: скорость распускания листьев, рост стебля, время цветения, а также количество и размеры соцветий. Выявлено, что температура оказывала значительное влияние на развитие, особенно на скорость распускания листьев и время цветения. Время цветения зависело от сорта, а оптимальная температура для цветения находилась в пределах 17-22°C.

В условиях растущего дефицита водных ресурсов большое значение приобретает создание и использование засухоустойчивых сортов. В связи с этим в в Китае были проведены исследования показателей засухоустойчивости восьми сортов хризантемы садовой (Lu et al, 2012). Авторами оценивались физиологические показатели: содержание пролина, электропроводность, содержание хлорофилла в тканях; фотосинтетические: скорость фотосинтеза, скорость транспирации, устьичная проводимость; морфологические: внешний вид растений в условиях водного стресса. Результаты показали, что степень засухоустойчивости варьировала от высокой до низкой у восьми исследованных сортов. Объединение морфологических, фотосинтетических и физиологических исследований признано эффективным методом оценки засухоустойчивости хризантемы.

Исследователями из Южной Кореи изучалось влияние сдвигов спектрального качества света в ночном перерыве (4 часа) на морфогенез хризантемы, цветение и экспрессию фотопериодических генов (Park et al, 2015).

Качество света изменяли с одной длины волны на другую каждые 2 ч. Были протестированы световые обработки, состоящие из всех возможных пар синего, красного, дальне-красного и белого спектров. Установлено, что растения в группах, подвергшихся воздействию ярко-красного света, росли интенсивнее, чем растения в других группах. Влияние изменений качества освещения на ширину

листьев было сильнее в группах, подвергавшихся воздействию комбинации либо синего и красного, либо красного и белого света, независимо от порядка их подачи. Цветение индуцировалось при воздействии сочетания синего и дальне-красного спектров, причем количество соцветий выросло на 32 % по сравнению с контролем. Качество света в первые 2 ч не влияло ни на морфогенез, ни на цветение, тогда как качество света в последние 2 ч ночного перерыва значительно влияло на оба показателя. Экспрессия генов *phyA*, *cry1* и *FT* (флориген) коррелировала с индукцией цветения; экспрессия *phyB* и антифлоригена *AFT* подавляла цветение.

В отличие от предыдущих исследований, в работе израильских ученых оценивалось раздельное влияние синего и красного спектров на рост и цветение хризантемы (Nissim-Levi et al, 2019). Было выявлено, что синий свет способствовал росту растений и стимулировал более раннее цветение, а применение красного света приводило к более раннему цветению по сравнению с вариантами, где использовалось белое и жёлтое освещение.

С помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии с ионизацией методом электрораспыления (ESI) учёными из Республики Корея определено содержание антоцианов и каротиноидов в соцветиях 23 сортов хризантемы; выявлена связь пигментного состава с окраской соцветий (Chang Ha Park et al., 2015). Так, антоцианы (цианидин-3-глюкозид и цианидин-3-(3″-малонил)-глюкозид) накапливались преимущественно в тёмно-красных и пурпурных сортах. Каротиноиды (лютеин, зеаксантин, β-криптоксантин, α-каротин, изомеры β-каротина) преобладали в жёлтых и зелёных сортах. В некоторых сортах окраска формировалась за счёт сочетания обоих типов пигментов.

Исследования в области биотехнологии проводятся в направлениях: изучения регенерации побегов из эксплантов листьев и побегов в культуре *in vitro*; клональной стабильности по форме соцветий в результате многолетнего микроразмножения; отбора растений, полученных из каллуса и устойчивых к грибным заболеваниям; возможности получения гаплоидных растений из

пыльников; длительного хранения растений методом криоконсервации; регенерации каллуса и побегов в *in vitro* из неоплодотворенных завязей и семяпочек; влияния различных веществ, регулирующих рост растений, воздействия их на индукцию каллуса из сегментов стебля, листьев, черешков, взятых в качестве эксплантатов; способов создания соматических гибридов.

Побеги удалось получить из эксплантатов листьев и стеблей у 16 из 19 сортов (Himstedt et al., 2001). Для большинства сортов лучшие результаты дала среда Murashige & Skoog (MS) с добавлением 2,0 мг/л БАП и 0,5 мг/л NAA. У некоторых сортов на одном экспланте образовывалось более 10 побегов. Но регенерация удавалась не во всех случаях, у 170 из 260 исследованных форм побеги из листовых эксплантов не регенерировали.

Регенерированные побеги легко укоренялись на среде MS половинной концентрации с добавлением 0,2 мг/л IBA. После высадки в почву и переноса в теплицу растения нормально развивались.

У хризантемы сорта 'Snow Ball', восприимчивого к патогенному грибу Septoria obesa, удалось получить устойчивые растения с помощью отбора *in vitro*. Каллусы из листовых эксплантов выращивали на питательной среде с фильтратом гриба, затем из устойчивых каллусов, полученных после двух 30-дневных циклов, регенерировали растения. Выраженную устойчивость проявили около 30% регенерированных растений и 70-80% растений, выращенных из черенков. У отобранных регенератов фенотипических изменений не наблюдалось (Kumar, Negi, 2008).

При изучении морфологических характеристик сортов хризантемы с ромашковидными 'Reagan Sunny' и пауковидными типами соцветий 'Yellow Spider'□ и □'Cupper Spider' после длительного микроразмножения в течение 15 лет выявлено, что сорта проявили клональную стабильность: изменений в морфологии цветка не обнаружено (Jevremovic et al,, 2012). Но большую стабильность в этом плане проявили сорта с пауковидными соцветиями.

Изучена возможность получения гаплоидных растений хризантемы из пыльников трех корейских сортов 'Yes Morning', 'Hi-Maya' и горшечного сорта

'Peace Pink' (Rayhanul et al, 2014). Индукция каллусообразования у сортов отличалась незначительно, но одинаково хорошие результаты были получены на базальной среде MS, дополненной 1 мг/л 2,4-D, 2 мг/л BA, 250 мг/ л гидролизата казеина, 45 г/л сахарозы; 2,75 г/л гелритом. Предварительная обработка пыльников на питательной среде при 4°C в течение 48 часов усиливала индукцию каллуса. Полученные удлиненные побеги из каллусов переносили на базальную среду MS с добавлением 0,1 мг/л NAA, 30 г/л сахарозы; 3 г/л гелрита для укоренения. У сорта Yes Morning обнаружили гаплоидный побег.

Традиционное выращивание хризантемы (в открытом грунте или в теплице) требует больших затрат и связано с риском потерь из-за вредителей, болезней и погодных условий. При длительном хранении *in vitro* также возможны заражение и сомаклональные изменения. Поэтому наиболее эффективным способом длительного сохранения материала считается криоконсервация в жидком азоте при -196 °C (Kulus, 2015). Для этого чаще используют методы на основе витрификации (быстрое замораживание биологического материала), поскольку ранние способы медленного охлаждения требовали дорогого оборудования и имели ограниченное применение.

Неоплодотворенные завязи и семяпочки хризантемы исследовали с точки зрения регенерации каллуса и побегов *in vitro* на средах с различным содержанием регуляторов роста растений (Miler, Muszczyk, 2015). Неоплодотворенные завязи хризантемы показали более высокую способность к регенерации *in vitro*, чем семяпочки. Каллус образовался у 90% завязей и 38% семяпочек, а побеги удалось получить только из завязей — у 10% эксплантов. Наибольшее число побегов получили при использовании среды с 1 мг/л 2,4-D и 1 мг/л БАП; их образованию также способствовал перенос на среду с кинетином и ИУК. Всего было сформировано 103 побега. Эти результаты подтверждают возможность получения побегов из завязей, хотя частота их регенерации оставалась невысокой.

Ch. indicum var. *aromaticum* – важное ароматическое растение рода *Chrysanthemum.* Для получения каллусных культур *Ch. indicum* var. *aromaticum*

наиболее подходящими оказались нижние сегменты стебля и среда MS с 1,0 мг/л 2,4-D и 0,2 мг/л 6-BA. Наибольшая масса живых клеток появлялась на 14-й день, а наибольшая жизнеспособность на 3-й день Подобранные условия могут служить основой для дальнейших исследований по слиянию протопластов и созданию новых форм ароматической хризантемы (Liyan, Yang, Wenjie и др., 2017).

Соматическая гибридизация рассматривается как возможный способ расширения генетического разнообразия хризантемы. При работе с сортом 'Yoko Ono' удалось получить каллус, соматические эмбрионы и корни, последовательно меняя состав регуляторов роста в среде MS. Каллусообразованию способствовали кинетин и NAA, формированию глобулярных эмбрионов – BA(2 мг/л) и NAA(0,5 мг/л), а развитию корней – IAA(1-10 мг/л). Это демонстрирует значение подбора регуляторов роста для каждого этапа культивирования (Sakamoto, et al., 2019).

Наиболее широкие зарубежные исследования хризантемы садовой проводятся в **области молекулярной генетики и генной инженерии,** а именно: идентификация праймеров для конкретных сортов с использованием RAPD, AFLP и ISSR; введение в геном сортов генов устойчивости к чешуекрылым вредителям, белой ржавчине; изучение физиологии цветения на основе выделения белков-флоригенов; создание сортов, устойчивых к вирусу (CSVd) путем трансформации с использованием Agrobacterium; внедрение генов, регулируют биосинтез антоцианов; изучение гена ***CmCOL***, регулирующего формирование цветков; наследование ложноязычковых и трубчатых соцветий, обусловленное двумя основных генами аддитивного доминирования; идентификация хризантем с использованием маркеров; выделение группы генов, определяющих устойчивость растений к отрицательным температурам; выделение генов, связанных с устойчивостью растений к белой ржавчине; определение гена CmTCP20, связанного с ростом и развитием растений; идентификация генов CHI1 и 3GT1, влияющих на накопление антоцианов в листьях; отбор молекулярных маркеров, связанных с окраской и формой соцветия, листьев; идентификация генов, влияющих на голубую окраску цветков.

Генетическую изменчивость хризантемы исследовали при помощи RAPD-анализа с применением 60 случайных декамерных праймеров, из них 31 праймер амплифицировал геномную ДНК (Sehrawat, Kumar, 2003). Проведенный скрининг праймеров выявил фрагменты RAPD, уникальные для конкретного сорта. Для 11 из 13 генотипов удалось идентифицировать по крайней мере один дифференцирующий праймер. Высокий уровень генетической изменчивости позволил разделить сорта на две основные группы, соответствующие их морфологическим характеристикам и особенностям географического происхождения.

Повреждение хризантемы чешуекрылыми вредителями является серьезной проблемой при выращивании, что приводит к снижению качества растений и увеличению материальых расходов. Для решения этой проблемы H. Shinoyama и A. Mochizuki (2006) ввели модифицированный ген *Cry1Ab* бактерии *Bacillus thuringiensis* в пять сортов хризантемы, что позволило получить растения, устойчивые к чешуекрылым вредителям. В биотестах при достаточно высоком содержании белка *Cry1Ab* в листьях все личинки *Helicoverpa armigera* и *Spodoptera litura* погибали на ранних стадиях развития, а повреждение листьев оставалось незначительным.

Полученные результаты указывают на возможность снижения ущерба от вредителей и затрат на защиту культуры при использовании генномодифицированных растений (Shinoyama, Mochizuki, 2006).

Для повышения устойчивости хризантемы к вредителям и болезням использовали модифицированные гены токсина *Cry1Ab* бактерии *Bacillus thuringiensis* и пептида *саркотоксина IA*. При высоком содержании Cry1Ab (1,31 мкг Cry1Ab на мг общего растворимого белка), растения проявляли выраженную устойчивость к 4 видам чешуекрылых (*Helicoverpa armigera* и другим): все испытанные личинки погибали. Высокое накопление саркотоксина IA (19,5 в случае с *ADH::msar*-трансгенной хризантемы) сопровождалось устойчивостью к белой ржавчине – опасному грибному заболеванию хризантемы. Использование

полученных трансгенных линий может способствовать сохранению сохранению качества цветов и снижению затрат на защиту растений (Shinoyama и др., 2015).

При морфологическом анализе сортов китайской коллекции хризантемы садовой, состоящей из 800 сортообразцов, была разработана классификация по пяти формам венчика и 30 типам соцветий (Dai et al., 2012). Таксономические исследования обнаружили тесную генетическую связь трёх диких видов (из 17 произрастающих в Китае) с культурными формами. Число хромосом варьировало от 50 до 70, при этом большинство сортов являются гексаплоидными или анеуплоидными. В работе использованы маркеры RAPD, AFLP и ISSR.

В последнее время быстро развивается направление по изучению физиологии цветения на основе молекулярной генетики.

В исследованиях S. Fukai (2014) белок FT в *Arabidopsis thaliana* и белок Hd3a, которые вырабатываются в листьях риса, перемещали в апикальные меристемы и вызывали переход к цветению. Эти белки можно рассматривать как флоригены – конечные сигналы для цветения. Для изучения молекулярной генетики хризантемы требуется модельное растение, поскольку тепличные хризантемы являются гексаплоидами и высоко гетерозиготными.

Перспективным модельным растением является *Chrysanthemum seticuspe* f. *Boreale*, у которого выделен ген флоригена *CsFTL3*, с помогающью которого можно раскрыть молекулярные механизмы регуляции цветения (Fukai, 2014).Среди патогенов, поражающих хризантему, особого внимания заслуживает вирус хризантемы (CSVd). Методом *Agrobacterium*-опосредованной трансформации было получено 39 линий модифицированных хризантем с использованием четырёх различных конструкций с последовательностями РНК (Kyoung-Min, 2015). Экспрессия введённых последовательностей в ГМ-линиях подтвердилась методом RT-PCR. Для оценки устойчивости к CSVd протестированы 16 линий; в результате у девяти из них зафиксирована очень высокая степень устойчивости к инфекции, что свидетельствует о перспективности применённого подхода для селекции устойчивых генотипов.

Белая ржавчина хризантемы – одно из основных заболеваний, которое считается карантинным во многих странах. Для изучения устойчивости к белой ржавчине исследовали транскриптомное и цифровое профилирование экспрессии генов с целью исследовать реакцию хризантемы на заражение белой ржавчиной (Dong et al., 2018). Выделили 14 генов (используя технологию RNA-Seq), экспрессия которых изменялась при заражении в обеих группах и которые были связаны с устойчивостью растений.

Для выявления и отбора трансгенных хризантем изучали два подхода. Первый подход: введение *генов Rosea1* и *Delila* из львиного зева (*Antirrhinum majus),* регулирующих образование антоцианов – растительных пигментов, сопровождалось красным окрашиванием стеблей. Эту окраску исследовали как визуальный маркер трансформации. После трансформации, окрашенные в красный цвет стебли исследовали на наличие гена *Rosea 1* с помощью ПЦР-анализа. Другой подход – система отбора маннозы с использованием гена *pmi*, кодирующего фосфоманнозоизомеразу. Перенос *pmi* в хризантему подтвердили молекулярным анализом (Gao, Wang, Shi, Zhang, 2015).

Проводили исследования уровня активности гена мРНК *CmCOL* в листьях, который значительно варьировал в зависимости от стадии дифференциации цветковой почки, что указывало на его возможную связь с фотопериодической реакцией растений. Дальнейшее изучение *CmCOL* может уточнить его роль в этом процессе и возможности использования в селекции хризантемы (Sun, Wang, Zheng, 2018).

Тип соцветия является важным качественным признаком декоративности хризантемы. Генетическую изменчивость типов соцветий изучали на основании наследования основных генов и полигенов 2 F популяций от 2 пар родителей, которые сильно различались по трубчатым и язычковым соцветиям (Xuebin, Xiaogang, Guangxun, 2018). Корреляционный анализ показал, что трубчатые (немахровые) и язычковые (махровые) соцветия эволюционировали независимо. Кроме того, наследуемость основных генов для этих признаков

превышала 50%, что указывает на то, что они контролировались, главным образом, генетическими факторами.

Для оценки китайской классификации *Chrysanthemum* × *morifolium* исследовали 88 образцов с помощью 10 SSR-маркеров, основанных на коротких повторяющихся последовательностях ДНК. Всего обнаружено 42 эффективных аллеля у 88 образцов. Генетический анализ разделил дикие виды и крупноцветковые сорта на две основные группы. Крупноцветковые сорта, в свою очередь, распределились по пяти группам, соответствовавшим типам цветков. Такое совпадение генетических и морфологических различий подтверждает использование типа цветков как одного из критериев классификации хризантем (Chang, et al., 2018).

На качество и выращивание хризантемы существенно влияют низкие температуры зимой и ранней весной. Поэтому исследователи Wang K, Bai ZY, Liang QY и др. (2018) использовали платформу RNA-Seq для выполнения сборки транскриптома *de novo* для анализа транскрипционного ответа хризантемы на низкую и отрицательную температуры +4°C и -4 °C в течение 4 часов. Выявили 7 583 дифференциально экспрессируемых генов, среди которых были гены, связанные с передачей клеточных сигналов, обменом липидов, антиоксидантной защитой и образованием защитных белков и растворимых сахаров. Эти гены кодируют многие ключевые белки в биологических процессах растения, такие как протеинкиназы, факторы транскрипции, десатураза жирных кислот, белки переноса липидов, белки антифриза, антиоксидазы и синтетазы растворимых сахаров. (Wang, Bai, Liang и др., 2018).

Размер соцветия является важным параметром, влияющим на декоративную ценность сорта. Установлено, что ген CmTCP20 тесно связан с ростом и развитием растений. Сверхэкспрессия CmTCP20 у хризантемы связана с более крупными соцветиями и более длинными цветками. CmTCP20 может регулировать размер цветков посредством взаимодействия с CmJAZ1-подобным и индуцирования подавления экспрессии гена CmBPE2 (Wang et al., 2019).

С целью исследования внутреннего механизма изменения окраски цветков, ученые и Китая (Dong et al., 2020) провели полноразмерное секвенирование транскриптома *Chrysanthemum x morifolium* сорта 'Джинбейдахонг'. Применили комбинацию с использованием одномолекулярного секвенирования в режиме реального времени и РНК-секвенирование. в условиях естественного дневного света (ND) и короткого дневного света (SD). Анализ экспрессии генов выполняли в двух световых режимах – при естественном дневном свете и коротком дне – на четырёх последовательных стадиях развития. Сравнительный цифровой анализ позволил выявить дифференциально экспрессируемые транскрипты (DET). Установлена корреляция между динамикой накопления антоцианов и экспрессией генов *CHI1* и *3GT1*. Полученные данные свидетельствуют о фотопериодической регуляции синтеза антоцианов, что представляет ценность для молекулярной селекции хризантем.

Сравнительные результаты цифрового анализа экспрессии генов показали, что на четырех стадиях, в условиях ND и SD, были дифференциально экспрессированные транскрипты (DET). Закономерности накопления антоцианов соответствовали закономерностям экспрессии генов CHI1 и 3GT1. Результаты показали, что синтез антоцианов жестко регулируется фотопериодом, что будет полезно для молекулярной селекции хризантем.

Путем конструирования функциональных генов, продуцирующих флавоноид 3, 5□-гидроксилазу и антоцианин 3, 5-О-глюкозилтрансферазу достигнуты успехи в разработке технологии, основанной на генной инженерии, по получению голубой окраски цветков у хризантемы (Noda, 2019). Накопление антоцианов на основе дельфинидина, синтезированных трансгенами, привело к развитию синего цвета за счет флавоновых гликозидов, присутствующих в цветках хризантемы. Впоследствии, путем введения двух генов, удалось получить голубую окраску цветков у хризантемы с различными формами соцветий и цветовыми оттенками.

В обзоре T.K. Nguyen, S.T. Ha, J.H. Lim, (2020) отмечено, что прогресс молекулярной селекции хризантемы основан на выявлении взаимосвязанных

новых молекулярных маркеров окраски, формы цветка, особенностей роста и других признаков. Однако большинство этих исследований недостаточно изучены из-за депрессии при инбридинге, самонесовместимости, аллогексаплоидности, гетерозиготности и большого размера генома. Несмотря на это, в ходе нескольких генетических исследований хризантемы были разработаны карты генетических связей и собраны идентификационные молекулярные маркеры, привязанные к окраске и форме цветка и листа. Представлены инструменты генетического картирования: QTL, GWAS, изучения транскриптома и микро-РНК у хризантемы.

Анализ генетического разнообразия хризантем необходим для улучшения качества этой культуры. В исследовании оценены 30 сортов на основе 21 фенотипического признака и 13 локусов ISSR на основе полностью рендомизированного блочного дизайна с тремя репликациями (Shirin et al., 2021).

Таким образом, зарубежные исследования хризантемы садовой охватывают широкий спектр направлений – от морфологических и физиолого-биохимических работ до биотехнологических и селекционно-генетических, и служат важной теоретической и практической базой для отечественных разработок.

Отечественные исследования.

В ботанических садах Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока (в городах: Сочи, Ставрополь, Волгоград, Белгород, Москва, Уфа, Новосибирск, Владивосток) в разное время XX и в начале XXI века учеными – Н.С. Красновой, В.Н. Шмыгун, А.С Стецович, Н.П. Козьменко, В.С. Мохно, Е.Н. Селивестровой, Тухватуллиной Л.А., А.И. Недолужко и другими – созданы коллекции и ведётся селекционная работа с хризантемой садовой, но в основном с мелкоцветковой группой, и, преимущественно, *Chrysanthemum* × *koreanum*, поскольку данная группа отличается повышенной холодостойкостью и неприхотливостью.

В Никитском ботаническом саду (г. Ялта) создан генофонд самой крупной в России коллекции хризантемы садовой, в том числе крупноцветковой группы, на

базе которого продолжаются многолетние интродукционно-селекционные исследования (рисунок 1.2)

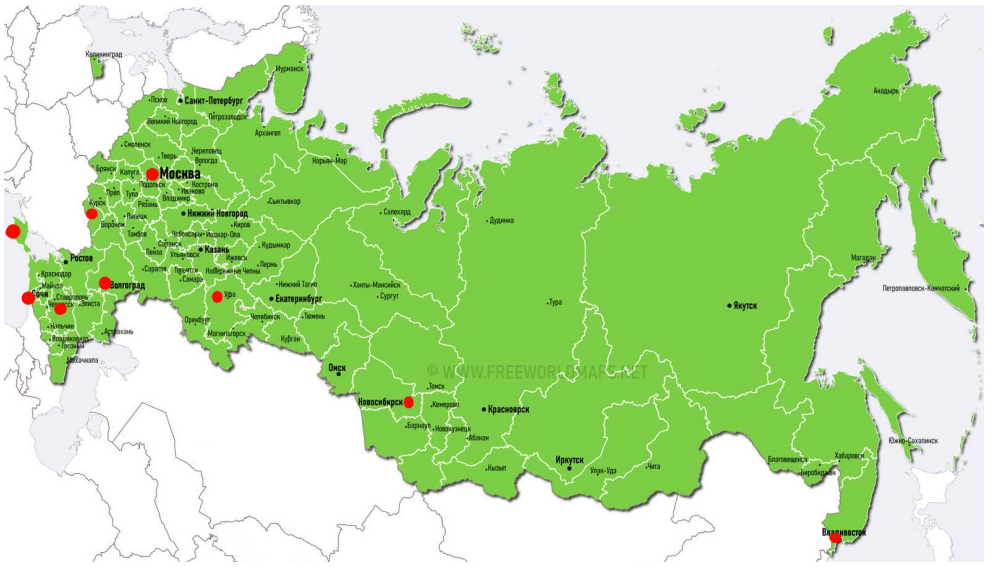


Рисунок 1.2 – Основные центры сортоизучения и селекции хризантемы садовой в России

Основными направлениями отечественных исследований по культуре *Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat. являются: селекция и создание исходного материала; адаптивная селекция; интродукция и сортоизучение; биотехнологические методы; изучение генетических и молекулярно-генетических особенностей; совершенствование технологии возделывания культуры.

Селекция и создание исходного материала. Это ключевое направление в ряде научных центров России, различающихся по приоритетным направлениям и объёму коллекционного материала. Учёные проводят межсортовые и межвидовые скрещивания для получения форм с новыми сочетаниями признаков: оригинальной формой и окраской соцветий, разными сроками цветения.

В НБС в селекционных исследованиях применяют как классические методы (межсортовая гибридизация и свободное опыление внутри коллекционных насаждений), так и отдельные биотехнологические подходы.

Коллекционный фонд хризантем НБС в настоящее время включает более 450 сортов и гибридных форм, из них 220 – крупноцветковых, не считая фонда гибридных сеянцев. В Государственный реестр селекционных достижений РФ на

текущий момент включены 17 сортов селекции НБС, из них 12 сортов крупноцветковых и 5 мелкоцветковых.

В ФИЦ «Субтропический научный центр» РАН (г. Сочи) селекция хризантем ведется с 2006 года (первые селекционные работы начаты Н.П. Козьменко и В.С. Мохно). Коллекция центра включает 62 сортообразца отечественной и зарубежной селекции и более 200 гибридных форм. В период с 2006 по 2020 год в Госреестр внесено 18 сортов селекции ФИЦ, преимущественно мелкоцветковых, при этом ведётся работа и с крупноцветковыми формами. Основные методы селекции – классические (межсортовая гибридизация и свободное опыление) (Якушина, 2022).

Н.П Козьменко представила результаты изучения 80 интродуцированных сортов мелкоцветковой хризантемы в субтропической зоне, в том числе их пригодности для срезки в защищенном грунте, а также работы по созданию 14 отечественных сортов этой культуры (Козьменко, 2013, 2015).

По результатам исследований в условиях влажных субтропиков В.С. Мохно и Е.В. Братухина считают, что современные сорта хризантем должны обладать следующими качествами: «декоративность, стабильность сорта, незначительная склонность к мутационным изменениям, приспособленность к климатическим условиям, высокая продуктивность цветочной продукции, хорошая укореняемость черенков при вегетативном размножении, а также удовлетворяющие производство агротехнические и экономические характеристики». В процессе селекционной работы с 2006 по 2015 г. из 102 интродуцированных сортообразцов были выделены исходные формы для селекции, проведены межсортовые скрещивания в 162 комбинациях, выращено более 1 300 гибридных сеянцев; в качестве элитных отобрано 199 форм. Создано и внесено в Госреестр РФ 8 сортов: 'Южная Симфония', 'Юность', 'Альпика', 'Камея', 'Ноктюрн', 'Розовый Зефир', 'Солнечная'. В 2016 г. в Госсорткомиссию РФ передано еще 4 сорта: 'Зимнее Утро', 'Элен', 'Кариль', 'Карнавал' (Мохно, Братухина, 2016, 2017).

С 2017 г. исследования по хризантеме в этом институте продолжила Л.Г Якушина (Мохно и др., 2017; Якушина, 2020). К этому времени коллекция насчитывала 146 сортообразцов.

Были проведены исследования по характеру наследования декоративных признаков соцветия, в том числе типа корзинки, формы и окраски ложноязычковых цветков, а также формы листьев. Установлено, что 80 % сеянцев из изученных комбинаций имеют окраску соцветия, отличную от родительских сортов (Якушина, 2021).

По срокам начала цветения хризантемы были классифицированы на три группы: раннецветущие (цветение с 18–25 октября по 15–22 ноября); со средними сроками цветения (цветение с 25–30 октября по 20–30 ноября), позднецветущие (цветение с 29 октября – 5 ноября по 20–26 декабря) (Якушина, 2023).

В Уфимском ботаническом саду (Башкортостан), Л. А. Тухватуллиной (2018) ведется селекция мелкоцветковой хризантемы на основе хризантемы корейской (*Ch. coreanum*) с использованием метода свободного переопыления и последующим отбором из полученных гибридных сеянцев наиболее перспективных форм. Цель селекционной работы – создание местных высокодекоративных сортов, адаптированных к условиям Башкортостана: с хорошим вегетативным размножением, зимостойкостью, устойчивостью к болезням, вредителям, а также со сроками цветения, укладывающимися в местный вегетационный период. В результате исследований отобраны 72 кандидата в сорта, успешно прошедшие государственное сортоиспытание. Выведенные сорта хризантемы корейской относятся к двум группам и пяти классам: I группа простых хризантем: класс 1 –немахровые (19); класс 2 – полумахровые (47); II группа махровых хризантем: класс 4 – отогнутые или свисающие (1), класс 5 – плоские (4), класс 6 – полушаровидные (1). По срокам цветения – раннецветущие (зацветающие в июле – августе) составляют 39 сортов, среднецветущие (в конце августа – сентябре) – 28 сортов, позднецветущие

(в сентябре – октябре) – 5 сортов.

В ряде научных учреждений: ГБС им. Н.В. Цицина РАН (Москва); РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Ставропольский ботанический сад (Северо-Кавказский ФНАЦ), Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (Новосибирск), Ботанический сад- институт ДВО РАН (Владивосток) и др. также активно ведутся селекционные программы с применением классических методов селекции по созданию отечественных сортов мелкоцветковой хризантемы.

Адаптивная селекция особенно актуальна для регионов со сложным климатом.

В ФИЦ «Субтропический научный центр» РАН (Сочи) ведется селекционная работа по созданию сортов хризантемы не только с высокими показателями декоративности и продуктивности, но и адаптированных к условиям влажных субтропиков (Мохно, 2021; Якушина, 2023).

Основным направлением исследований Т.А. Павловой (1996, 2011) в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (Новосибирск) было создание сортов и форм хризантемы с повышенной морозостойкостью для условий климата Сибири. С целью получения большого разнообразия форм в гибридизацию были включены дикие виды *Chrysanthemum zawadskii* и *Chrysanthemum weyrichii.* В качестве материнских растений были выбраны экземпляры *Chrysanthemum weyrichii* – более низкие, с прочными цветоносами. В результате селекционной работы создан уникальный гибридный фонд.

В Ставропольском ботаническом саду с 2006 г. ведется селекция мелкоцветковой хризантемы, направленная на создание сортов, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Ставропольской возвышенности (Селивестрова, Щегринец 2019). В 2017 г. получены патенты на сорта 'Пламя', 'Калейдоскоп', в 2018 г. – на сорта 'Зефирка' и 'Ириска'.

Широкомасштабные исследования в Приморском крае в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (Владивосток) по интродукции, сортоизучению и селекции хризантемы проводились А.И. Недолужко. Основное направление селекционных исследований – межвидовая гибридизация. В работу привлекались природные виды хризантем (маньчжурские и корейские высокогорные формы)

для выведения сортов с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к болезням, в первую очередь к белой ржавчине хризантем *(Puccinia horiana)*.

Комплексный подход к внедрению сортов *Chrysanthemum×morifolium* в новые экологические условия с использованием методов интродукции и селекции позволил в определенной степени ликвидировать зависимость от лимитирующих факторов муссонного климата. В результате интродукционно-селекционной работы сформирован сортимент хризантемы садовой для юга российского Дальнего Востока – выведен 21 сорт хризантемы садовой. Полученные культивары устойчивы к переувлажнению в вегетационный период и не повреждаются грибными патогенами (*Alternaria, Septoria, Botrytis, Erysiphe, Puccinia tanaceti*) (Недолужко, 2008, 2009, 2010, 2018).

Изучение генетических и молекулярно-генетических особенностей.

С целью изучения наследования декоративных и хозяйственно-ценных признаков в гибридном потомстве применяют молекулярно-генетические маркеры.

В ФИЦ СНЦ РАН проведен анализ вариабельности размера генома хризантемы с использованием ДНК-маркеров (SSR-анализ и ISSR-анализ) методом проточной цитометрии. Выявлены генетические отличия и родственные кластеры исследуемых растений (Якушина, Шхалахова, 2021; Якушина, 2022).

В области генной инженерии российскими исследователями С.В. Долговым, Т.С. Скачковой, Т.Ю. Митюшкиной и С.А. Таран были сконструированы три экспрессирующих вектора для *Agrobacterium* - опосредованной трансформации хризантемы (*Chrysanthemum morifolium* cv. □'White Snowdon'□), с целью повышения устойчивости к вирусу шарки сливы (Skachkova, 2006).

В результате получены 12 трансгенных линий хризантемы с последовательностью антисмысловой кДНК, 7 линий – со смысловой кДНК и 20 линий – с последовательностью двойной смысловой кДНК. Интеграция гена белка оболочки в геноме растений была подтверждена методом ПЦР анализа.

Интродукция и сортоизучение. В коллекциях периодически появляются образцы зарубежной селекции или сорта, выведенные в иных климатических

условиях внутри страны. Для оценки их адаптации проводятся интродукционные испытания в новых условиях. Результаты этой работы отражены во многих публикациях. (Козьменко, 2015; Стецович, Сорокопудова, 2010, 2013; Недолужко, 2018; Павлова, 2011; Тухватуллина, 2013; Смыкова, 2019 и др.).

Биотехнологические методы. Клональное микроразмножение (*in vitro*) позволяет быстро получать большое количество оздоровленного материала перспективных сортов.

В НБС вопросам клонального микроразмножения и оздоровления хризантемы *in vitro* посвящены ряд исследований (Браилко и др., 2018; Митрофанова и др., 2020, 2021; Иванова и др., 2023). Изучены условия культивирования эксплантов, оптимальные составы питательных сред, гормональные регуляторы для индукции морфогенеза, способы освобождения от вирусов с помощью культуры меристемы.

Совершенствование технологий возделывания. Параллельно с выведением сортов проводятся исследования по улучшению агротехники данной культуры: оптимизация режимов полива, питания, освещения, подбираются схемы защиты растений.

В ФИЦ СНЦ РАН совершенствуют технологию культивирования хризантемы, подбор субстратов и защиту от стрессов в условиях влажно-субтропического климата (Рындин и др., 2014).

В НБС внимание технологии возделывания хризантемы в условиях открытого грунта ЮБК уделялось в работах В.М. Бабкиной (1977, 1978), Смыковой (2013, 2017, 2019). В них поднимались вопросы сроков посадки и формирования растений, полива, подкормок, вегетативного размножения.

Г.Ф. Феофилова разработала технологию агротехники хризантемы в закрытом грунте в овощном культурообороте (Феофилова, 1991).

В работах К. В. Клемешовой и Т. Ю. Габуевой изучен ассимиляционный аппарат *Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey; влияние условий содержания хризантемы (открытый/закрытый грунт, влажность, освещённость) на физиологию растения (содержание хлорофиллов, каротиноидов, динамику

накопления сухих веществ). Эти данные используют для подбора оптимальных сроков посадки, режимов освещения и плотности размещения растений (Клемешова и Габуева, 2021).

Таким образом, отечественными учеными в различных агроклиматических условиях России созданы коллекции хризантемы садовой, представленные преимущественно мелкоцветковой группой. На базе этих коллекций проводятся селекционные исследования и создаются сорта, в первую очередь приспособленные к местным условиям выращивания. Начаты молекулярно-генетические и генно-инженерные исследования, направленные на повышение эффективности селекции хризантемы садовой.

1.5 Формирование коллекции хризантемы садовой в Никитском ботаническом саду

В Никитском ботаническом саду коллекция хризантемы садовой формировалась со времени его основания (1812 г.), одновременно с большинством других коллекций цветочных культур.

По материалам архивного документа НБС «Дело о присылке растений и семян в Никитский ботанический сад (1812–1820 гг.) (Дело…., архив НБС) за первые восемь лет (1812-1820 гг.) в коллекции было собрано уже 14 сортов и видов хризантем. Именно в этом первичном приходно-расходном документе зафиксирована интродукция первых хризантем в НБС под руководством первого директора сада Христиана Стевена.

Позднее, по сведениям «Каталога растений и семян, продающихся в Императорском Никитском ботаническом саду» за 1868 г. для продажи предлагалось более двух десятков сортов китайской селекции (Каталог, 1868, архив НБС).

В то же время первые заметки по культуре хризантем в России были опубликованы в 1844 г. в журнале «Садоводство», таким образом, в связи с

вышеизложенным, можно с большой достоверностью утверждать, что хризантемы в России впервые появились в Никитском ботаническом саду.

На протяжении последующих десятилетий коллекция хризантем пополнялась только за счет интродукции (Смыкова, 2015).

Селекционная работа по созданию отечественных сортов в России также впервые была начата в НБС И.А. Забелиным в 1939 г. (Забелин, 1972).

Первоначально селекционные исследования И.А. Забелина (годы работы с культурой в НБС 1930-1971) были направлены на создание сортов со средними сроками цветения (вторая половина октября – первая декада ноября). Полученные тогда гибридные формы с немахровыми соцветиями широко использовались для декоративного оформления парков, горшечной культуры и срезки.

С течением времени изменялись задачи селекции, связанные со сроками цветения, типами соцветий и назначением сортов.

После организации группы цветоводства в Степном отделении НБС (1959 г.), где наблюдались ранние заморозки, была начата селекция раноцветущих сортов хризантем (зацветающих в сентябре – первой половине октября), которые успевали пройти фазу цветения в открытом грунте до наступления похолоданий.

В 1960 г. был поставлен вопрос о создании срезочных махровых сортов хризантем с хорошей транспортабельностью для промышленного использования.

В конце 1960-х гг. задачи селекции были расширены, в их число входило: формирование промышленного сортимента, включающего перспективные сорта разных сроков цветения – срезочные махровые, низкорослые для декоративного оформления и горшечной культуры, а также сорта для цветения по управляемой технологии.

Теоретической основой главного метода селекции, применяемого И.А. Забелиным, было «направленное переопыление при свободном цветении и направленный систематический отбор». Создание необходимого селекционного генетического фона («благоприятного пыльцевого режима») – самая важная задача при этом методе. Для её выполнения коллекционный фонд постоянно

пополнялся новыми интродукционными сортами и собственными гибридными формами, нежелательные сорта удалялись.

Существенное значение для обогащения селекционного генетического фона имели семена хризантем, полученные И.А. Забелиным в 1958 г. по специальному заказу из Китая (Шанхай, питомник Лун-Ва). Отобранные из них сеянцы (26 форм) не только дали целый ряд ценных сортов, но и были активно включены в дальнейший селекционный процесс, поскольку хорошо адаптировались к местным климатическим условиям и производили достаточное количество пыльцы и семян в условиях открытого грунта.

К крупноцветковым хризантемам селекции И.А. Забелина относятся следующие оригинальные срезочные сорта: 'Космос', 'Лада', 'Папаха', 'Вдохновение', 'Модница', 'Золотая Осень', 'Грация', а также имеющиеся в настоящее время в коллекции: 'Лебединая Песня' (1959 г.), 'Майя Плисецкая' (1959 г.), 'Сказка' (1959 г.), 'Чародейка' (1959 г.), 'Белый Пудель' (1961 г.), 'Пусть Всегда Будет Солнце' (1961 г.), 'Красное Знамя' (1967 г.).

Авторские свидетельства получены на три сорта: 'Грация' – авторское свидетельство № 2359, 1978 г.; 'Сказка' – авторское свидетельство № 2356, 1978 г.; 'Папаха' – авторское свидетельство № 2361, 1976 г.

В Опытном хозяйстве НБС «Приморское» с 1967 по 1979 гг. сортоизучение и селекционную работу с хризантемой проводила Вера Михайловна Бабкина (Бабкина, 1974). В результате многолетних наблюдений ею было установлено, что ряд классических иностранных сортов в условиях открытого грунта ЮБК утрачивает декоративность, становится восприимчивым к болезням, а их маточники малопродуктивными. Это предопределило основные направления селекции хризантем, которые заключались в создании высокодекоративных сортов, устойчивых к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, пригодных для промышленного выращивания в открытом грунте (с широким использованием механизации).

В селекционной работе В.М. Бабкина использовала межсортовую гибридизацию (прямые и реципрокные скрещивания), метод реккурентной

(повторной) селекции, а также свободное опыление с последующим направленным отбором. Ею был выведен ряд перспективных форм крупноцветковых хризантем: 'Вечерняя Сказка' (1971 г.), 'Цветущая Украина' (1971 г.), 'Весенний Рассвет' (1972 г.), 'Николай Терещенко' (1972 г.), 'Первая Ласточка' (1972 г.), 'Принцесса Ирен' (1972 г.), 'Девичий Румянец' (1973 г.), 'Величественная' (1974 г.), 'Солнечногорская' (1974 г.), 'Факел' (1974 г.), '60 Лет Комсомолу' (1975 г.), 'Юность' (1975 г.) и др.

На сорт 'Принцесса Ирен' (желто-оранжевое соцветие лучевидной формы) в 1984 г. получено авторское свидетельство № 4072.

В настоящее время в коллекции сохраняются два сорта селекции В.М. Бабкиной: 'Факел' и 'Юность'.

Для ускоренного получения новых сортов крупноцветковой хризантемы и увеличения частоты соматических мутаций Алла Николаевна Глазурина применяла метод радиоселекции хризантем (Глазурина, 1975). Он заключался в воздействии γ (гамма-излучения на молодые укорененные черенки хризантемы с целью «расхимеривания химерных верхушек хризантем» для получения радиоформ. Источником γ-излучения служил Cs-137. Работы по γ–облучению проводились в лаборатории радиобиологии Никитского ботанического сада.

Очень эффективным оказался прием повторного облучения отобранных радиоспортов, так как он в значительной степени способствовал увеличению выхода измененных форм. При последовательном облучении радиоспортов (клонов) спектр окрасок уменьшался и образовывались неизменяющиеся гомогенные (нехимерные) формы с белыми или желтыми окрасками соцветий, независимо от окрасок исходных форм. Это косвенно подтверждало заключение о том, что предковыми видами при формировании современных садовых хризантем были виды с желтой и белой окрасками соцветий.

Обнаружено, что наиболее широкий спектр окрасок у «семьи радиоформ» получали от исходных сортов с сиреневой или розовой окраской соцветий, особенно от сортов китайской селекции 'Снегом Покрытый Камень Террасы' и

'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', отличающихся повышенной полигибридностью.

Всего за период с 1968 по 1980 гг. А.Н. Глазуриной облучено 43 материнских сорта и 13 радиоформ. Была отобрана и вегетативно закреплена группа из 25 перспективных радиоформ, 13 изних после сортоизучения переданы в ГСИ: 'Краски Осени' (1968 г.), 'Ялта' (1969 г), 'Снег' (1970 г.), 'Сатурн' (1971 г.), 'Венера' (1972 г.), 'Лунный Свет' (1972 г.), 'Марс' (1972 г.), 'Мира' (1972 г.), 'Млечный Путь' (1972 г.), 'Солнце' (1972 г.), 'Фейерверк' (1972 г.), 'Белый Феникс' (1974 г.), 'Стелла' (1975 г.).

На два сорта А.Н. Глазуриной получены авторские свидетельства: 'Краски Осени' (темно-малиновое соцветие плоско-полушаровидной формы, авторское свидетельство № 3355, 1981 г.) и 'Ялта' (темно-лососевое, плоское соцветие, авторское свидетельство № 3356, 1981 г.).

В коллекции сохранились два сорта радиоселекции А.Н. Глазуриной: 'Белый Феникс' и 'Лазурь'.

В период с 1980 по 1993 гг. селекционную работу с хризантемой в НБС вела селекционер Галина Федоровна Феофилова (Соболева и др. 1985). Ценным генетическим материалом для этого послужила партия из 22 крупноцветковых сортов, полученных в 1981 г. по сортообмену из ГДР. Селекционная работа была направлена на получение высокодекоративных срезочных сортов, устойчивых к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, пригодных для промышленного выращивания.

Основным методом селекции была межсортовая гибридизация и последующий индивидуальный отбор сеянцев. В результате Г.Ф. Феофиловой было выведено около 500 гибридных форм, лучшие из них после первичного сортоизучения готовились к передаче в ГСИ.

К сожалению, по причине распада СССР оригинатор не успела получить авторские свидетельства на 10 сортов, которые были переданы ею в ГСИ: 'Вечерний Звон' (1985 г. – год передачи в ГСИ), 'Свет Зарниц' (1987 г.), 'Сиреневые Дали' (1987 г.), 'Пламя' (1988 г.), 'Загадка' (1990 г.), 'Восточный

Колорит' (1993 г.), 'Музыка в Эфире' (1993 г.), 'Коктебель' (1993 г.), 'Очарование' (1993 г), 'Эстет' (1993 г.).

Г.Ф. Феофилова является автором наибольшей части крупноцветковых сортов селекции НБС, созданных до 2000 г., в том числе: 'Мокрое Серебро' (1981 г. – год отбора), 'Свет Зарниц' (1981 г.), 'Сиреневые Дали' (1982 г.), 'Предрассветный Аю-Даг' (1983 г.), 'Халцедон' (1983 г.), 'Осенний Мотив' (1984 г.), 'Загадка' (1985 г.), 'Закат' (1985 г.), 'Нежность Пуха' (1985 г.), 'Янтарная Леди' (1985 г.), 'Вернисаж' (1986 г.), 'Легенда Крыма' (1986 г.), 'Мираж' (1986 г.), 'Эльдорадо' (1986 г.), 'Эстет' (1986 г.), 'Золотой Листопад' (1988 г.), 'Лунная Дорожка' (1988 г.), 'Рубин' (1988 г.), 'Коралл' (1989 г.), 'Розовый Фламинго' (1989 г.), 'Розовые Мечты' (1991 г.).

С 1996 г. в НБС нами проводятся исследования по интродукции (за период работы с культурой интродуцировано 59 сортов иностранной селекции), сортоизучению, а с 1998 г. – и селекции крупноцветковой хризантемы.

Основой селекционных исследований является коллекционный генофонд крупноцветковой хризантемы, насчитывающий в 2026 г. более 220 сортообразцов.

РАЗДЕЛ 2
УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия района исследований

Климатические условия. Исследования проводились в Центральном отделении НБС-ННЦ, расположенном в западном южнобережном агроклиматическом районе Крыма, занимающем узкую прибрежную полосу вдоль Главной гряды Крымских гор, в семи километрах восточнее г. Ялта.

Климат ЮБК характеризуют как умеренно-жаркий, засушливый, с умеренно-теплой зимой и средиземноморским типом выпадения осадков: преимущественно в холодное время года (Важов, 1977). Нередко климат ЮБК определяют как субтропический, но формируется он иным образом, чем в субтропической области, поэтому корректнее его называть «условно субтропическим» (Антюфеев, 2015). Только в приморской зоне, до высоты 200-250 м над уровнем моря, создаются агроклиматические условия с коричневой почвой и растительностью, присущие странам Средиземноморья (Казимирова, 2005).

Климат территории Никитского сада образуется теми же атмосферными процессами, что и на всем ЮБК: циркуляцией воздушных масс, солнечной радиацией, соседством относительно высоких гор и глубокого незамерзающего моря. Тем не менее в границах территории НБС, отличающейся неоднородным рельефом и двухсотметровым перепадом высот, существуют некоторые различия в климатических условиях (Плугатарь и др., 2015; Антюфеев, 2003).

Так, в приморской зоне (до высоты 90 м над уровнем моря), на верхней границе которой размещен теплично-парниковый комплекс (ТПК) НБС с коллекционно-селекционным участком хризантемы садовой, климат наиболее теплый: средняя годовая температура воздуха составляет 13,0°С; самый холодный месяц года – февраль со средней температурой 3,7°С; средняя температура

наиболее жарких месяцев – июля и августа – около 23,0°С. Абсолютный максимум – 39°С зафиксирован в августе 1998 г. Средняя годовая сумма осадков составляет 535 мм, из них с апреля по октябрь выпадает 237 мм (Опанасенко и др., 2018; Корсакова, 2015).

Наибольшее количество осадков выпадает в декабре – 75 мм, минимальное (29 мм) – в апреле, мае.

Средняя относительная влажность воздуха в теплое время года составляет 55-75%.

В Верхнем парке арборетума (165 м над уровнем моря) (Важов, Антюфеев, 1984), где размещен коллекционно-экспозиционый участок хризантемы, круглогодичная температура воздуха ниже температуры приморской зоны на 0,7-0,8°С, сумма температур выше 10°С – меньше на 50-120°С. Сезон активной вегетации в приморской зоне длится 214 дней, с накоплением сумм активных температур 3900°С; в Верхнем парке арборетума – 206 дней, с накопленной суммой активных температур 3600°С.

Абсолютный минимум температуры воздуха на всей территории НБС составляет -15°С, средний из абсолютных минимумов – от -7 до -9°С. Один раз в течение пятилетнего периода возможно понижение температуры до -11°С. Переход зимней погоды через 0°С чаще всего устанавливается в первой половине января. В приморской полосе среднее количество дней с морозом за зиму бывает около 30, а на верхней границе НБС – 37 дней. (Опанасенко и др., 2018; Фурса и др., 2014).

Снежный покров держится не дольше 10-15 дней. Первые осенние заморозки начинаются в конце ноября, последние заканчиваются весной – в середине – начале третьей декады марта. Глубина промерзания почвы составляет 2-8 см, редко – до 20 см. Заморозки на поверхности почвы осенью иногда наблюдаются на 3-4 недели раньше, а весной на 2-3 недели позже, чем в воздухе. Средняя продолжительность безморозного периода в воздухе составляет 251 день, на поверхности почвы – 209 дней.

Ветровой режим имеет важное значение при выращивании хризантем в открытом грунте. Сильные ветры повреждают соцветия, особенно высокорослых сортов, способствуют распространению спор фузариоза и мучнистой росы, препятствуют лету насекомых-опылителей. На территории НБС преобладают ветры средней скорости: 2,5 м/с летом и 3,5 м/с зимой. Сильные ветры (более 15 м/с) бывают от 14 до 30 дней в году, штормовые (свыше 20 м/с) – до 11 дней в году.

Средние значения основных показателей климатических условий – температуры воздуха (°С) и количества выпавших осадков (мм) во время вегетации хризантемы в открытом грунте (с мая по декабрь) приведены по данным агрометеорологической станции «Никитский сад», расположенной в верхней части территории НБС на высоте 208 м над уровнем моря (таблица 2.1).

В 2019 г. температурные показатели были близки к многолетней норме, количество осадков было ниже нормы в мае и октябре.

В 2020 г. июль и август были экстремально жаркими и сухими – температура превысила норму на 2,8 и 5,8°С соответственно. Осадки были крайне низкими (8,4 и 8,7 мм), влажность снизилась до 25-30%.

В 2021 г. среднегодовая температура воздуха превысила норму на 1°С. При этом выпало аномально большое количество осадков (759,6 мм), особенно в июне (176,0 мм).

В 2022 г. май был прохладным (13,5°С при норме 15,4°С), август жарким (24,7°С) и с осадками (120 мм). Ноябрь характеризовался аномально тёплой (на +2,4°С выше нормы) и дождливой (103 мм, 166% нормы) погодой, что обеспечило длительную вегетацию хризантемы.

В 2023 г. август был аномально жарким и сухим – температура воздуха превысила норму на 3,6°С, осадки выпали (5 мм) на 12% ниже нормы (42 мм). Сентябрь и октябрь характеризовались жаркой и сухой погодой. Ноябрь был тёплым, но отличался экстремальной влажностью (220 мм осадков).

В 2024 г. июль и август были экстремально жаркими и сухими. Ноябрь был теплым с высоким уровнем осадков (100 мм).

Таблица 2.1 – Основные метеоданные района проведения исследований во время вегетации хризантемы в открытом грунте, 2019-2025 гг.

Месяцы	Средняя температура воздуха, °С							Среднее значение	Среднее количество осадков, мм							Среднее значение
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Май	17,6	14,9	16,5	13,5	15,0	15,5	14,3	15,3	0,9	30,5	14,0	21,0	75,0	5,0	18,0	23,5
Июнь	26,0	21,7	19,9	21,5	20,2	22,6	21,6	21,9	7,2	54,8	176,0	67,0	50,0	38,0	1,0	56,3
Июль	25,0	25,5	26,3	23,3	23,8	27,2	25,4	25,2	2,1	8,4	60,0	37,0	25,0	13,0	25,0	24,4
Август	25,3	28,4	25,1	24,7	26,2	25,2	24,4	25,6	21,9	8,7	96,0	129,0	5,0	4,0	5,0	38,5
Сентябрь	21,0	22,4	18,0	18,8	21,2	21,8	19,1	20,3	15,1	19,7	49,0	13,0	2,0	42,0	40,0	25,8
Октябрь	17,0	18,2	12,6	14,2	15,2	14,8	13,5	15,1	5,8	35,0	13,0	13,0	35,0	75,0	70,0	35,3
Ноябрь	12,0	9,6	10,4	10,6	11,1	8,8	12,4	12,1	69,3	35,7	14,0	103,0	220,0	100,0	15,0	79,6
Декабрь	6,0	7,4	7,4	7,0	8,2	6,8	6,3	7,0	59,7	41,6	94,0	95,0	85,0	40,0	55,0	67,2

В 2025 г. июнь был чрезвычайно засушливым (1 мм осадков при норме 36 мм), в августе продолжилась засушливая погода – 5 мм осадков (15% нормы). Ноябрь отличался аномально теплой (+3,5 °С выше нормы), но очень сухой погодой – 15 мм осадков (27% нормы).

В период окончания цветения средне-поздних сортообразцов крупноцветковой хризантемы наблюдались заморозки в более ранние годы исследований: до -3°С 26.11. 2012 г.; до -3°С 07.12. 2014 г.; -4°С – 05.12. 2016 г.; до -3°С 29.11. 2018 г.

В целом, несмотря на экстремальные колебания температуры и влажности воздуха в отдельные годы, климатические условия ЮБК является благоприятным для успешного выращивания хризантемы садовой в открытом грунте.

Почвенные условия.

Хризантема садовая относится к растениям с широким диапазоном минерального питания, что делает ее достаточно неприхотливой. В условиях ЮБК почва достаточно пригодна для выращивания этой культуры, однако характеризуется пониженной водопроницаемостью. Для улучшения механического состава и повышения водопроницаемости почвы рекомендуется вносение песка. Кроме того, необходимо следить за дренажной системой, так как даже незначительный застой влаги в почве губителен для хризантем (Новиков, Бабкина, 1975).

В соответствии с почвенным планом Верхнего парка, разработанным в лаборатории почвоведения НБС (Опанасенко и др., 2018), на площади коллекционно-экспозиционного участка хризантемы, где проходили основные исследования, выделено два почвенных вида: 1) почва агрокоричневая слабокарбонатная среднескелетная легкоглинистая на делювиальных продуктах выветривания глинистых сланцев с примесью известняков (занимает 2/3 площади участка); 2) почва агрокоричневая среднекарбонатная среднескелетная легкоглинистая на делювиальных отложениях, сформированных продуктами выветривания глинистых сланцев,

известняков с примесью песчаников (занимает 1/3 площади участка с западной стороны).

2.2 Объекты исследований

Многолетнее изучение генофонда и селекция крупноцветковой хризантемы проводились в период с 1999 по 2025 гг. Состав коллекции в течение этого времени периодически трансформировался: выпадали не адаптировнные к условиям открытого грунта сорта, одновременно коллекция пополнялась новыми сортами и гибридными формами за счет интродукционной и селекционной работы.

Основными объектами исследований служили 150 сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ, из них **86 сортов зарубежной селекции** ('Aljonka Salmon', 'Ami Paulette', 'Anastasia', 'Anastasia Cream', 'Anastasia Dark Bronze', 'Anastasia Gree', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Yellow', 'Andre', 'Antonov', 'Astro Bronze', 'Astroid', 'Avignon Pink', 'Baltica White', 'Belle Anne', 'Bigoudi Purple', 'Bigoudi Red', 'Braithner Cream', 'Cassandra', 'Chita', 'Creamiest White', 'Creamiest Yellow', 'Dalystar', 'Dalystar Yellow', 'Diana', 'Diplomat Pink', 'Diplomat Purpur', 'Eleanor Bronze', 'Eleanor Pink', 'Enzett Dilana Rosa', 'Escort Rot', 'Etrusko Lilac', 'Excel', 'Export Sax', 'Fiji Orange', 'Fiji Yellow', 'Golden Standart', 'Hostes', 'Izetka Bernstein', 'Jade', 'Kiko', 'Lavender Queen', 'Linda', 'Lorna Doone', 'Lorna Doone Salmon', 'Lorna Doone Yellow', 'Lovisette', 'Ludmila', 'Madame Bernar d’ Soi', 'Magnum', 'Milka Pink', 'Natalia', 'Natasha', 'Polisadena White', 'Polisadena Yellow', 'Porto Purple', 'Queen Mary', 'Rayonnante Bronze', 'Rayonnante Pink', 'Reflex', 'Residence', 'Resow', 'Rossano Charlotte', 'Saffina Dark', 'Saratov Lilac', 'Sheer Purple', 'Spider Bronze', 'Spider Pink', 'Spider White', 'Tom Pearce', 'Tula', 'Valesca', 'Viking', 'William Seward', 'Zembla Brasil', 'Ziveno', 'Апельсиновый Шар', 'Валентина Терешкова',

'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Золотой Эльф', 'Космическим Братьям', 'Феникс');

22 сорта селекции НБС, созданные селекционерами до 2000 г. ('Белый Пудель', 'Белый Феникс', 'Красное Знамя', 'Лазурь', 'Лебединая Песня', 'Легенда Крыма', 'Майя Плисецкая', 'Мираж', 'Мокрое Серебро', 'Предрассветный Аю-Даг', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Рубин', 'Сиреневые Дали', 'Сказка', 'Факел', 'Халцедон', 'Чародейка', 'Эльдорадо', 'Эстет', 'Юность', 'Янтарная Леди', 'Осенний Мотив') и **созданный нами за период 2010–2021 гг. селекционный фонд, состоящий из 12 сортов** ('Бегущая по Волнам', 'Белая Чайка', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Египтянка', 'Лепестковый Дождь', 'Мисс Вселенная', 'Пять Звезд', 'Разрисованная Вуаль', 'Рандеву', 'Эрмитаж', 'Ялтинская Юбилейная') **и 30 перспективных гибридных форм** ('Аэлита' (30–13), 'Балерина' (6–19), 'Бальное Платье' (37−13), 'Бисерный Браслет' (21–18), 'Большая Медведица' (17–17), 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Водевиль' (46−10), 'Восточная Красавица' (14–20), 'Жоржетта' (15−13), 'Золотое Руно' (11–15), 'Иван Забелин' (48−10), 'Квартет' (5−10), 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Крымское Утро' (42−13), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Любит-не-Любит' (9−10), 'Мадмуазель' (3–21), 'Огненный Ангел' (18–18), 'Первое Свидание' (40–18), 'Принцесса Шарлотта' (9−12), 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Свирель' (57−10), 'Северное Сияние' (18−10), 'Сердце Артека' (19−14), 'Симфония' (44−13), 'Сказочный Эльф' (7−13), 'Сон в Облаках' (15–18), 'Танго' (15−10), 'Цветок Феи' (23−13), 'Элизабет' (7–18)).

Остальные гибридные формы, имеющиеся в коллекции и указанные в приложении Ж, созданы нами в более поздний период и находятся в настоящее время в изучении.

В структуре изучаемой коллекции доля сортов зарубежной селекции составляет 57 %, отечественной – 43 % (приложение А). Среди сортов зарубежной селекции, привлеченных из других ботанических учреждений, цветоводческих компаний и частных коллекций, преобладают сорта голландской селекции. Особую группу составляют китайские сорта, хорошо

адаптированные к условиям ЮБК: 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Ласточка', 'Огни Пекина', 'Пурпуровая Луна', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Феникс'. Сорта интродуцированы из Китая в 50-х гг. прошлого века, за исключением сорта 'Огни Пекина' (2003 г.) – из частной коллекции. Некоторые из них ('Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' и 'Феникс') широко используются в селекциив качестве исходных родительских форм.

Особо следует выделить три старейших сорта: 'Queen Mary', 'Rayonnante Pink' и 'William Seward', включенных в состав коллекции в 1935 г.

2.3 Методы исследований

Морфометрическое изучение коллекционного фонда крупноцветковой хризантемы НБС проводили в период массового цветения растений в соответствии с общепринятыми методиками: «Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции» (Былов, 1971); «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (Методика, 1968); «Методические указания по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978); «Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема» (2007); методические разработки А.И. Недолужко «Биологические основы и методы создания исходного материала для селекции садовых хризантем на юге Приморья» (Недолужко, 2004).

Жизненную форму хризантемы садовой в условиях ЮБК определяли по классификации жизненных форм растений И.Г. Серебрякова (Серебряков, 1962).

Морфологическое описание вегетативных и генеративных органов осуществляли в соответствии с «Атласом по описательной морфологии высших растений» (Федоров и др., 1956-1979).

Морфологические особенности соцветия изучали в соответствии с «Методическими указаниями по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978), «Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема» (2007).

Форму соцветий определяли на основании методики Клауса (Clauss, 1960), включающей 10 классов, с дополнением 11 класса (пауковидных хризантем) по К. Ф. Дворяниновой (1982).

Окраску соцветий описывали при дневном освещении по колориметрической шкале Королевского общества садоводов (RHS Colour Chart, 2015) и «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема» (2007).

Первичное и сравнительное сортоизучение коллекционных сортообразцов осуществляли по методике В.Н. Былова (Былов, 1978).

Фенологические исследования проводили в течение 2019-2025 гг. по «Методическим указаниям по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978), «Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (Александрова и др., 1975), «Методике изучения фенологии растений и растительных сообществ» (Бейдеман, 1974), «Аннотированного каталога красивоцветущих и декоративно-лиственных растений открытого грунта коллекции Никитского ботанического сада. Хризантемы» (Бабкина, 1979).

Учитывали сроки наступления основных фаз генеративного развития: «бутонизация», «окрашивание бутонов», «единичное цветение», «начало массового цветения», «массовое цветение», «конец массового цветения» и «конец цветения». При обработке результатов фенологических исследований дату каждой фенофазы переводили в непрерывный ряд чисел по методике Г.Н. Зайцева (Зайцев, 1981).

Для оценки воздействия погодных условий в период исследований (температура воздуха, осадки) использованы данные агрометеостанции «Никитский сад» ФГБУ «Крымское УГМС» (РОСГИДРОМЕТ).

Морфометрические особенности пыльцевых зерен определяли по методике З.П Паушевой (Паушева, 1988). Пыльцу окрашивали ацетокармином (1 % раствор), на временных давленых препаратах измеряли длину полярной и экваториальных осей в случайной выборке 50-80 зерен каждого сортообразца с помощью окуляр-микрометра. Морфометрические измерения выполняли с использованием светового микроскопа Olympus CX41 с объективом Plan Achromat 40×/0.65 (Ph2). Фертильность пыльцы не оценивали. Форму оболочки пыльцевых зерен устанавливали на временных давленых препаратах в глицерине.

Массу семянок определяли на электронных аналитических весах HR-250A (A&D Co., Ltd., Japan); морфометрические параметры семянок (длину, ширину) – на бинокулярном микроскопе Nikon SMZ-745T (Nikon, Japan) с помощью окуляр-микрометра.

Выявление и идентификацию вирусов на растениях хризантемы проводили совместно с сотрудниками Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (RT-PCR). Общая РНК была извлечена из листьев 12 сортов, у которых проявлялись симптомы предполагаемой вирусной инфекции, с использованием набора RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) (Zakubanskiy, et al., 2021). Образцы были собраны в период с сентября по декабрь 2017 г.

Общую РНК извлекали из 100 мг листовой ткани с помощью набора RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen). Для синтеза первой цепи ДНК использованы случайные гексамерные праймеры и обратная транскриптаза MMLV (Евроген, Россия). Для обнаружения вирусов, потенциально инфицирующих хризантему, были проведены RT-PCR-анализы с использованием вирус-специфичных и групп-специфичных праймеров и условий реакции, разработанных для обнаружения CVB (Ram et al., 2005), TAV (Raj et al., 2007), бромовирусов/кукумовирусов (Seo et al., 2014), иларвирусов (Untiveros et al., 2010), тобамовирусов (Letschert et al., 2002), потивирусов (Zheng et al., 2010) и вируса пятнистого увядания томата (Adkins and Rosskopf, 2002). Для

амплификации полноразмерного гена CP TAV праймер CPTALL5 нацелен на межгенную последовательность, CPTALL3 – на 3’-концевую некодирующую последовательность РНК3 (Choi et al., 1999).

Последовательности гена CP, собранные из перекрывающихся фрагментов, были депонированы в GenBank под номерами доступа MH678697-MH678705. Выравнивания выполняли с использованием программы ClustalW v.2.1 (http://clustalw. ddbj.nig.ac.jp/) или более старой версии программы, реализованной в редакторе выравнивания последовательностей BioEdit v. 7.2.4 (Hall, 1999). Идентичность нуклеотидных последовательностей рассчитывалась с использованием алгоритма ClustalW, реализованного в программе MegAlign v. 7.1.0. (DNASTAR Lasergene). Алгоритм объединения данных, реализованный в программе MEGA7 v.7.0.14 (Kumar et al., 2016), использован для филогенетического анализа. Программа обнаружения рекомбинации (RDP4) v.4.69 (Martin et al., 2015) была использована для поиска рекомбинации с использованием настроек по умолчанию.

Исследования по размножению хризантемы в культуре *in vitro* проводили с использованием общепринятых биотехнологических методов совместно с сотрудниками лаборатории морфогенеза и депонирования растений *in vitro* и лаборатории биоинженерии растений.

Оценку морозоустойчивости крупноцветковых сортообразцов хризантемы в естественных условиях проводили по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1968) и «Методическим указаниям по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978).

Морозоустойчивость и засухоустойчивость в искусственных условиях оценивали в лаборатории биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений, совместно со старшим научным сотрудником, к.б.н. Р.А. Пилькевич.

Промораживание осуществляли в климатической камере по методике

Е.А. Яблонского и Т.С. Елмановой (1976)

Засухоустойчивость растений изучали в соответствии с «Методическими указаниями» Г.Н. Еремеева, А.И. Лищука (1974) применительно к цветочным культурам и «Методическими указаниями по физиологической оценке устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды» (Фалькова, 1980) в 2015, 2017, 2020 гг. по следующим параметрам водного режима: оводнённось листьев, водный дефицит, водоудерживающая способность листьев и возможность к репарации тканей после прекращения действия обезвоживающего фактора. Потерю влаги определяли по убыли массы после высушивания при температуре 105 °С в течение 12 часов.

Поражаемость растений грибными болезнями оценивали по методике С.Н. Семиной и В.М. Бабкиной (1981).

Агротехнический уход за растениями осуществляли по разработанной в НБС технологии возделывания хризантемы садовой на ЮБК (Бабкина, 1978; Смыкова, 2017). Изучаемые сорта и гибридные формы в летне-осенний период выращивали в условиях открытого грунта на коллекционно-экспозиционном (выставочном) участке хризантем в Верхнем парке арборетума НБС и коллекционно-селекционном участке теплично-парникового комплекса (ТПК); содержание маточных растений в зимний период и черенкование хризантем проводили в защищенном грунте (отапливаемых и неотапливаемых теплицах ТПК). Количество высаживаемых растений каждого сортообразца в открытом грунте варьировало от 10-25 шт. (на коллекционно-селекционном участке) до 300 шт. (на экспозиционном участке).

Для изучения воздействия обработки черенков стимуляторами корнеобразования верхушки молодых побегов длиной 6-8 см, срезанные под междоузлием, с удалением нижнего листа, выдерживали 12 ч. в растворах стимуляторов: НВ–101 (1,0 мл/л), гетероауксина (0,02 г/л), корневина (раствор 1,0 г/л), рибав-экстра (0,1 мл/л), циркона (1,0 мл/л), эпина (0,2 мл/л),

янтарина (3,0 мл/л). Отдельным вариантом было опудривание базальной части черенков порошкообразным корневином. Контрольный вариант – выдерживание в воде. Укоренение проводили в теплице (температура +19-+22°С), в субстрате из дерновой земли, песка и торфа (2:1:1). Повторность трёхкратная, по 20 черенков на повторность. Через 20-25 суток после укоренения у 10 саженцев от каждого варианта измеряли высоту растений, диаметр стебля, количество и длину корней 1-го порядка.

В эксперименте с подбором лучшего субстрата для укоренения черенков использовали несколько комбинаций: торф + песок (2:1); торф + перлит (2:1); древесные опилки + песок (2:1); хвойная земля + песок (2:1); чистый перлит. Контролем служила почвосмесь: садовая земля + песок (2:1). Учитывали высоту стебля, количество листьев, длину корней, количество корней 1-го порядка.

Размножение и уход за черенками осуществляли по известным и модифицированным в НБС методикам («Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1968) и «Методические указания по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978)).

Продолжительность сохранения декоративных качеств хризантемы в срезке устанавливали по «Методическим указаниям по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978). Срезку цветов проводили при полном роспуске соцветий; перед установкой в вазы с водой стебли промывали, удаляли все листья, попадающие в воду. Смену воды проводили регулярно (в первые 10 дней воду меняли через день, в последующие – ежедневно, с периодической подрезкой концов стеблей).

В селекционных исследованиях, при использовании метода искусственной межсортовой гибридизации, использовали растения в зоровом состоянии с хорошо развитыми и качественными соцветиями. У полумахровых и махровых сортов удаляли венчики ложноязычковых цветков до уровня рылец пестиков острым лезвием. Смесь пыльцы отцовских форм

собирали в день скрещиваний и наносили мягкой кисточкой на подготовленные соцветия материнских сортов ежедневно в течение 2-3 дней.

Межсортовые скрещивания проводили в открытом грунте; для изоляции на опыленные соцветия надевали пергаментные пакеты. В конце ноября, перед похолоданиями, побеги срезали и переносили в помещение для дозаривания семян. Пергаментные пакеты снимали, побеги помещали в сосуды с водой, которую регулярно меняли. Сбор гибридных семян проводили в первой декаде января.

Описание и первичный отбор сеянцев осуществляли во время осеннего цветения (октябрь-первая половина ноября).

Комплексную сортооценку исследуемых сортообразцов и гибридных форм по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам проводили по разработанной нами 150-балльной шкале с использованием 100-балльной шкалы оценки декоративных признаков на основании «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (Методика, 1968).

Анатомические особенности листовых пластинок и побегов изучали согласно методическим указаниям В. Г. Хржановского и С. Ф. Пономаренко (1979) в лаборатории «Курчатовский геномный центр – НБС-ННЦ», совместно с ведущим научным сотрудником, к.б.н. В.А. Цюпкой.

Микроскопический анализ структур листа и побега проводили с использованием методики В.Г. Хржановского и С.Ф. Пономаренко (1979). Временные анатомические препараты листовых пластинок изготавливали по общепринятой методике Л.И. Лотовой (Лотова, 2001). Изучение уровня лигнификации оболочек клеток побегов определяли по методикам Е.О. Багатской (1967) и В.В. Грохольского (2003).

Гистологические препараты анализировали с помощью микроскопа AxioScope A.1 (Zeiss, Germany) и программного обеспечения AxioVision Rel. 4.8.2 (Carl Zeiss, Germany).

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программ Microsoft Excel 2007 и Statistica 10.

РАЗДЕЛ 3
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3.1 Морфологические особенности вегетативных органов

Высота растений является одним из основных критериев при подборе сортимента хризантемы садовой для определенных направлений использования: срезка цветов, контейнерная культура, озеленение.

Исследуемый генофонд по признаку высоты растений распределен на пять групп: бордюрные сорта и гибридные формы (с высотой растений до 35 см); низкие (36-54 см); средние (55-84 см); высокие (85-120 см) и нами выделена введена группа очень высоких хризантем (выше 121 см) (рисунок 3.1, приложение Б).



Рисунок 3.1 – Распределение сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы по высоте растений

Группа бордюрных хризантем представлена единственным сортом 'Lovisette' со средней высотой растений 29,6 см.

В группу низких хризантем вошли шесть сортов: 'Мокрое Серебро', 'Linda', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Diana', 'Viking', 'Jade'. Среди них наименьшая высота (38,3 см) отмечена у сорта 'Мокрое Серебро', а наибольшая (54,4 см) – у 'Jade'. Средняя высота растений в группе составила 46,7 см (коэффициент вариации V = 14,1 %).

Группу со средней высотой растений представляют 57 сортообразцов, из них у гибридной формы 'Сердце Артека' (19−14) зафиксирована самая низкая высота растений – 55,5 см, а у сорта 'Крымское Утро' – максимальная для этой группы – 84,9 см. Средняя высота растений в группе – 73,7 см (V = 11,2 %).

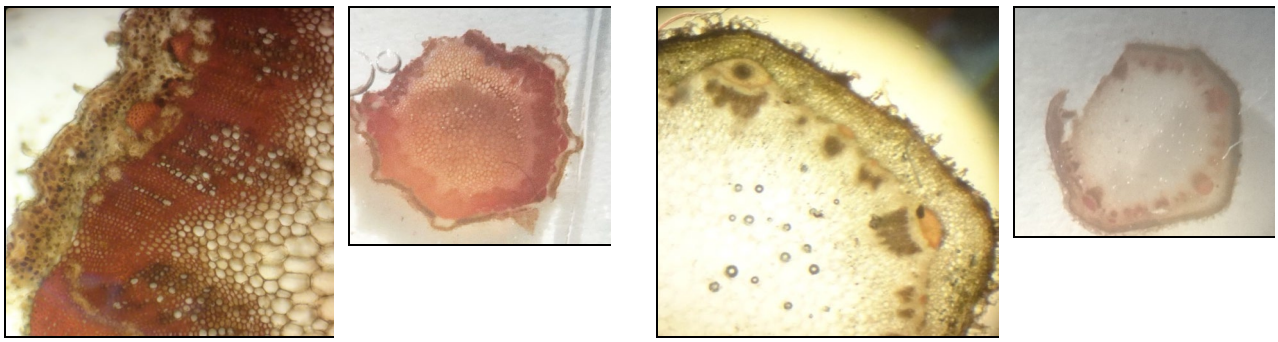
Самая большая группа – высоких хризантем (75 сортообразцов) составляет ровно половину исследованной коллекции. Крайние значения высоты в группе показали сорта 'Porto Purple' (85,0 см) и 'Saffina Dark' (115,9 см). Коэффициент вариации в группе составил 14,1 %.

В пятую группу с очень высокими растениями вошли 11 сортообразцов коллекции: 'Бегущая по Волнам', 'Magnum', 'Chita', 'Antonov', 'Симфония' (44−13), 'Aljonka Salmon', 'Космическим Братьям', 'Веселая Дама', 'Astroid', 'Etrusko Lilac', 'Эрмитаж' (V = 3,5 %). Самым высоким в этой группе выделен сорт 'Эрмитаж' со средней высотой растений 166,9 см. В отдельные годы, при относительно ранней посадке (вторая половина мая) и благоприятных агроклиматических условиях его высота может достигать 2 м и выше (максимальная зафиксированная высота составила 2,2 м).

Бордюрные и низкие сорта пригодны для озеленения и контейнерной культуры; средние, высокие и частично очень высокие – в качестве срезочных сортов. Очень высокие сорта (такие как 'Эрмитаж', 'Космическим Братьям') могут быть востребованы в любительском цветоводстве.

Установлено, что прочность и устойчивость цветоносных побегов не зависят от их высоты и толщины. При изучении анатомических особенностей

срезов побегов были выявлены разные уровни лигнификации клеточных оболочек у сортов с разной прочностью побегов. Так у сорта 'Рандеву', с тонкими и высокими, но очень прочным цветоносными побегами, степень лигнификации клеточных оболочек побегов была очень высокой, по сравнению с другими слабопрочными ('Египтянка') (рисунок 3.2) и среднепрочными побегами ('Лепестковый Дождь', 'Рубин').



Сорт 'Рандеву' – с высокой степенью лигнификации побега

Сорт 'Египтянка' – со слабой степенью лигнификации побега

Рисунок 3.2 – Анатомические срезы побегов с различной степенью лигнификации

Гелиотропизм у крупноцветковой хризантемы. В результате многолетних наблюдений было обнаружено, что некоторым сортам и гибридным формам коллекции при выращивании в открытом грунте свойственно явление фототропизма или гелиотропизма, которое проявлялось в повороте части стебля (цветоножки с соцветием) по направлению к солнечному свету после полного раскрытия корзинки.

Отсутствие лигнификации цветоножки и наличие особых подвижных клеток у основания соцветий способствововали, по нашему мнению, проявлению положительного гелиотропизма в большей или в меньшей степени у многих сортообразцов коллекции, но у 24 из них данный признак выражен в наибольшей степни: 'Aljonka Salmon', 'Rayonnante Bronze', 'Rayonnante Pink', 'Residence', 'Бегущая по Волнам', 'Белый Пудель', 'Белый Феникс', 'Бисерный Браслет' (21–18), 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти',

'Веселая Дама', 'Жоржетта' (15−13), 'Золотое Руно' (11–15), 'Квартет' (5−10), 'Космическим Братьям', 'Лазурь', 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Лебединая Песня', 'Мисс Вселенная', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Симфония' (44−13), 'Соломенная Шляпка' (33–18) 'Феникс', 'Цветок Феи' (23−13), 'Эрмитаж'.

Из перечисленных сортообразцов по форме соцветия выделены следующие группы: с кудрявой формой соцветия – 8 сортообразцов; с пауковидной – 9; с полушаровидной – 3; с анемоновидной – 2; с плоской – 1; с ромашковидной – 1 (рисунок 3.3)



Сорт 'Пусть Всегда Будет Солнце'



Гибридная форма 'Жоржетта' (15−13)

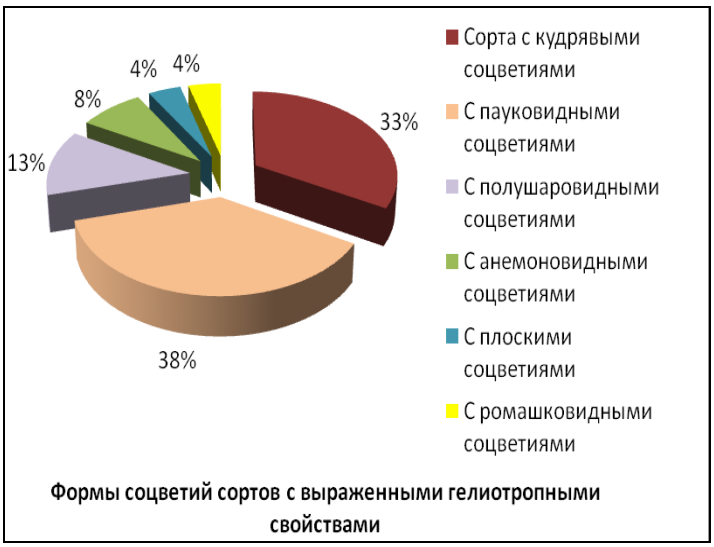


Рисунок 3.3 – Гелиотропные свойства, выявленные у исследованных сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы

Таким образом, нами обнаружено, что наибольшим гелиотропизмом обладают сорта с пауковидными и кудрявыми соцветиями. Практически отсутствуют гелиотропные свойства у сортов с лучевидными и отогнутыми формами соцветий, и незначительно проявлены у сортов с шаровидными, анемоновидными и плоскими формами соцветий.

Сорта с выраженными признаками гелиотропизма, выращенные в открытом грунте, более пригодны для озеленения и аранжировки. При использовании их в ландшафтном дизайне, посадку растений следует осуществлять исключительно с северной стороны от точки обзора.

Морфологическая изменчивость листьев. Листья у исследованных сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы различались по окраске, форме, размерам, расположению на стебле. Морфологическую изменчивость листьев изучали по совокупности геометрических (форма) и метрических (длина, ширина) признаков (Корона и др., 2007), а также по таким показателям как «индекс листа», облиственность стебля и «листовой цикл» (приложение Б). Листья у большинства сортов крупноцветковой хризантемы простые, полные, состоящие из черешка, листовой пластинки и прилистников.

Характерная окраска листьев – зеленая и темно-зеленая; относительно редко встречается светло-зеленая ('Golden Standart', 'Rayonnante Bronze', 'Rayonnante Pink', 'Белый Феникс', 'Ласточка', 'Любит-не Любит' (9−10), 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Феникс') и наиболее редко – сизовато-зеленая ('Escort Rot', 'Свирель' (57−10), 'Ялтинская Юбилейная').

Форма листовой пластинки зависит от глубины надрезов полупластинки листа, в связи с чем простые вырезные листья разделяют на лопастные, раздельные и рассеченные (Федоров и др., 1956). У крупноцветковых сортов и гибридных форм выявлены большие вариации глубины надрезов полупластинок листа, поэтому в описании форм листовых пластинок использовали методические подходы В.М. Бабкиной (Бабкина, 1979), по которым не выделены «раздельные» формы, но более детализированы «лопастные». Кроме этого, была использована дополнительная форма листовой пластинки – «асимметричная» (Федоров и др., 1956; Методика…Хризантема, 2007), у которой противоположные боковые доли расположены асимметрично.

Таким образом, нами выделены пять основных форм листовых пластинок: слаболопастная, среднелопастная, глубоколопастная, рассеченная и асимметричная (рисунок 3.4).



Слаболопастная ('Белый Феникс') | Среднелопастная ('Пять Звезд') | Глубоколопастная ('Мисс Вселенная') | Рассеченная ('Космическим Братьям' | Асимметричная, среднелопастная ('Веселая Дама')

Рисунок 3.4 – Формы листовых пластинок у крупноцветковой хризантемы

Наиболее часто встречаемая форма листовых пластинок – средне- и глубоколопастная, более редко – рассеченная ('Belle Anne', 'Milka Pink', 'Василий Лановой', 'Космическим Братьям', 'Мисс Вселенная', 'Свирель' (57−10)), асимметричная ('Ludmila', 'Веселая Дама', 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Пурпуровая Луна', 'Симфония' (44−13), 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Эрмитаж') и слаболопастная ('Anastasia', 'Excell', 'Bigoudi Purple', 'Fiji Yellow', 'Белый Феникс', 'Большая Медведица' (17–17), 'Предрассветный Аю-Даг', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Эстет').

Следует отметить, что у хризантемы листья нижней и верхней формаций отличаются от срединных формой, размерами (меньшими) и краями листовых пластинок. Низовые листья менее лопастные и слабозубчатые, верхушечные, наоборот, часто глубоколопастные с выраженными зубчатыми краями (рисунок 3.5).



Сорт 'Египтянка'



Сорт 'Веселая Дама'

Рисунок 3.5 – Формы листовых пластинок в нижней, срединной и верхней формациях листьев

К верхушечным относятся также листья цветоножки, почти линейной формы, листочки обертки и прицветнички (пленчатые небольшие листочки, нередко встречающиеся у основания язычковых цветков на цветоложе, и которые, по нашим наблюдениям, придают особую прочность прикреплению цветков).

Листья преимущественно перистолопастные (жилки лопастей направлены к центральной жилке), но у некоторых сортов листья ближе к пальчатолопастным (жилки лопастей сходятся к черешку листа): 'William Seward', 'Бальное Платье' (37−13), 'Белая Чайка', 'Веселая Дама', 'Красное Знамя', 'Лебединая Песня', 'Разрисованная Вуаль'.

Края листовых пластинок в разной степени зубчатые, пильчатые, городчатые или почти цельные.

Черешки разной длины: в среднем 1,5-2,5 см. Наиболее длинные черешки (4,0 см) у сортообразцов: 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Симфония' (44−13), 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Феникс'.

Прилистники, как правило, небольшие – 0,5×0,5 см, округлые или рассеченные, находящиеся по обе стороны от черешка. У некоторых сортов они полностью отсутствуют ('Бальное Платье' (37−13), 'Бегущая по Волнам', 'Восточная Красавица' (14–20), 'Разрисованная Вуаль'), в то же время редко встречаются прилистники довольно крупныхразмеров 1,0×2,5 см ('Jade', 'Escort Rot’).

Относительно стебля листья у многих сортов направлены строго вверх, под острым углом к стеблю ('Dalystar', 'Creamiest White', 'Natasha', 'Fiji Yellow'), или перпендикулярно к стеблю ('Hostes', 'Rossano Charlotte', 'Белый Пудель').

У некоторых сортов листья отогнуты вниз ('Escort Rot', 'Бальное Платье' (37−13), 'Огни Пекина'). Нами установлено, что у большинства сортообразцов с отогнутыми листьями соцветия также имеют отогнутую форму.

Размеры листовых пластинок (длина и ширина) существенно варьировали у разных сортов и гибридных форм (Приложение Б). Наименьшая **длина** листовой пластинки составляет 6,2 см у сорта 'Queen Mary', а наибольшая – 14,3 см у гибридной формы 'Соломенная Шляпка' (33–18). Среди сортообразцов с наиболее длинными листовыми пластинками (11,5-14,3 см) выделено 11 сортообразцов, из них: 'Симфония' (44−13), 'Иван Забелин' (48−10), 'Dalystar', 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Бальное Платье' (37−13), 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Бегущая по Волнам', 'Мисс Вселенная', 'Золотое Руно' (11–15), 'Веселая Дама', 'Соломенная Шляпка' (33–18) (рисунок 3.6).

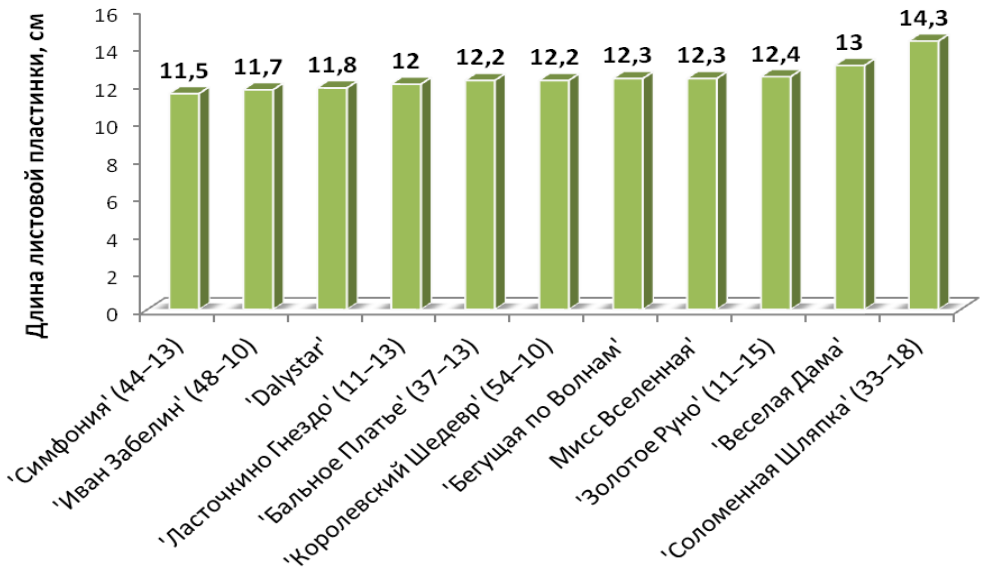


Рисунок 3.6 – Сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы с наиболее длинными листовыми пластинками

Средняя длина листовых пластинок у всех сортообразцов составила 9,1±0,13 см (V= 16,9 %).

Ширина листовых пластинок варьировала от 4,4 см – у сорта 'Lovisette' до 11,9 см – у гибридной формы 'Соломенная Шляпка' (33–18). Наиболее широкие листовые пластинки (8,5–11,9 см) отмечены у девяти сортообразцов: 'Иван Забелин' (48−10), 'Первое Свидание' (40–18), 'Ялтинская Юбилейная', 'Бегущая по Волнам', 'Лебединая Песня', 'Золотое Руно' (11–15), 'Мисс Вселенная', 'Бальное Платье' (37−13), 'Соломенная Шляпка' (33–18) (рисунок 3.7).

Средняя ширина листовых пластинок составила 6,4±0,3 см (V = 22,8 %).

Индекс листа определяется отношением его длины к ширине (Д/Ш) (Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема, 2007) и отражает общую форму листовой пластинки (зауженную или расширенную): чем длиннее и уже лист, тем больше его индекс и, наоборот, чем короче и шире – тем он меньше.

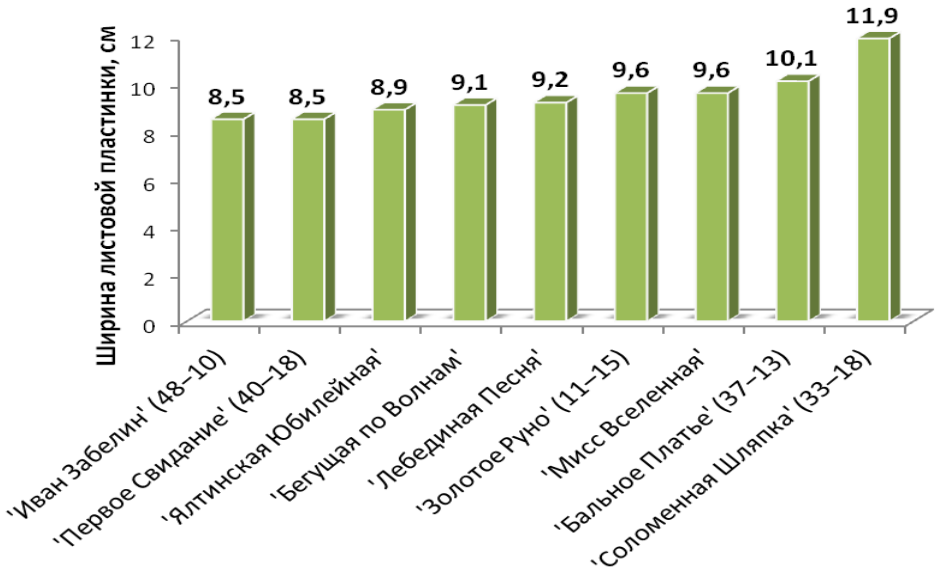


Рисунок 3.7 – Сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы с наиболее широкими листовыми пластинками

Наибольшим индексом листа (1,6–1,8) отмечены 11 сортов, из них с индексом листа 1,6 выделены пять сортов ('Baltica White', 'Creamiest Yellow', 'Dalystar Yellow', 'Magnum', 'Spider Bronze'); с индексом 1,7 – четыре сорта ('Astroid', 'Ludmila', 'Natalia', 'Rossano Charlotte'); с индексом 1,8 – два сорта, с наиболее узкими и удлиненными листьями ('Milka Pink', и 'Zembla Brasil').

Средний индекс листа у исследованной коллекции составил 1,3±0,01 (V = 10,8%).

Облиственность стебля (количество листьев на 20 см срединной части побега), особенно в сочетании с размерами листовых пластинок, существенно влияние на габитус растений. Густооблиственные сорта с крупными листьями являются нерентабельными при выращивании на срез на ограниченных площадях выгоночных теплиц и одновременно очень желательны в декоративном оформлении.

Самыми густооблиственными (15-20 шт./20 см) оказались 16 крупноцветковых сортов и гибридных форм, большая часть из которых относится к средне- и низкорослым: 'Hostes', 'Белый Феникс', 'Эстет', 'Факел',

'Fiji Orange', 'Milka Pink', 'Fiji Yellow', 'Лазурь', 'Cassandra', 'Natasha', 'Бисерный Браслет', 'Bigoudi Red', 'Madame Bernard Soi', 'Балерина', 'Lovisette' (рисунок 3.8).

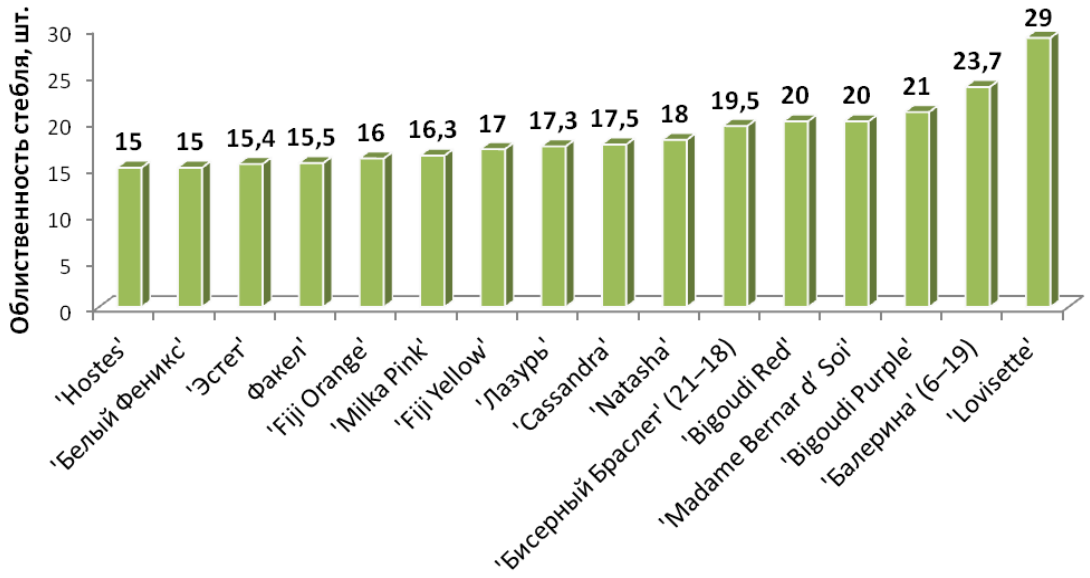


Рисунок 3.8 – Сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы с наибольшей облиственностью стебля

С наибольшей облиственностью стебля (29 шт./20 см) выделен самый низкорослый сорт 'Lovisette', с наименьшей (6,5 шт./20 см) – сорта 'Веселая Дама' и 'Осенний Мотив'.

В среднем облиственность стебля по коллекции составила 11,6 шт./20 см (V = 27,0 %.

Листовые циклы. Основы учения о филлотаксисе (листорасположении) заложили К.Ф. Шимпер (Schimper, 1830) и А. Браун (Braun, 1831). Ими было обнаружено, что расположение листьев на стебле подчиняется определенным математическим закономерностям, которые они выразили в виде дроби: числителем является число оборотов спирали между двумя листьями, расположенными друг над другом на одной прямой – ортостихе, а знаменателем – число листьев на этой спирали, не считая последнего, так называемый листовой цикл.

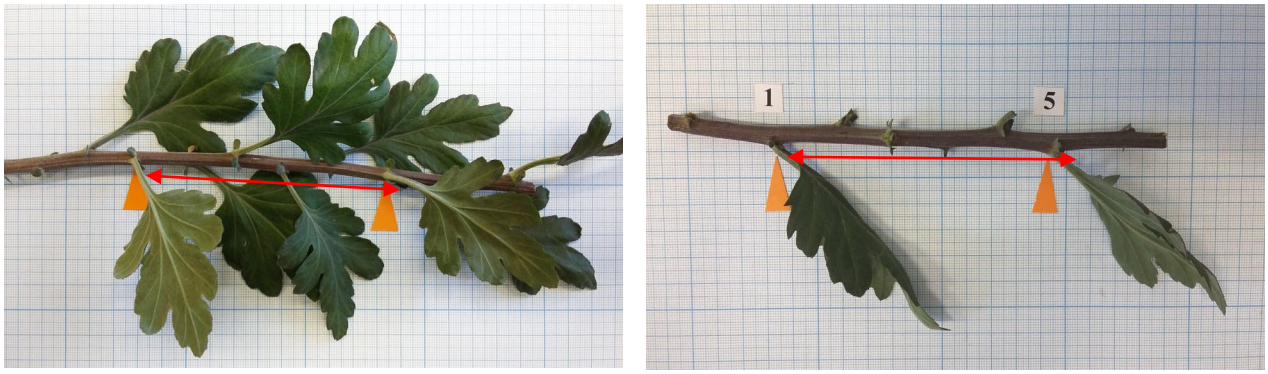
В отечественных источниках приведены некоторые примеры листорасположения, например: у злаков, вяза (1/2 – 1 оборот спирали, 2

листа); дуба, яблони (2/5 – 2 оборота спирали, 5 листьев) и др. (Серебрякова, 2007).

Относительно хризантемы в большинстве публикаций указывается лишь на очередное расположение листьев (Дудик, 1958; Цвелев**,** 1961; Яброва-Колаковская, 1972**;** Казакова, 2002; Стецович, 2011; Золотарёва, 2025**).**

Листовые циклы впервые нами были обнаружены в ходе изучения морфологических характеристик листьев и листовой системы у разных сортов и гибридных форм изучаемой коллекции.

Установлено, что у хризантемы садовой (в том числе у мелкоцветковых сортов) очередное спиральное листорасположение имеет некоторую закономерность: через определенное количество витков спирали отдельные листья на стебле располагаются на одной линии. Если выбрать место прикрепления любого листа и провести прямую линию к месту прикрепления ближайшего листа, расположенного строго над первым, то между ними получится отрезок стебля – ортостих. На этом отрезке листья расположены по спирали, которую называют основной или генетической (Федоров и др., 1956) (рисунок 3.9).



(А) (Б)

Рисунок 3.9 – Основная спираль (3 оборота) (А) и ортостих сорта 'Valesca' (Б)

Установлено, что количество листьев на основной спирали (листовой цикл) является сортоспецифическим показателем (рисунок 3.10).

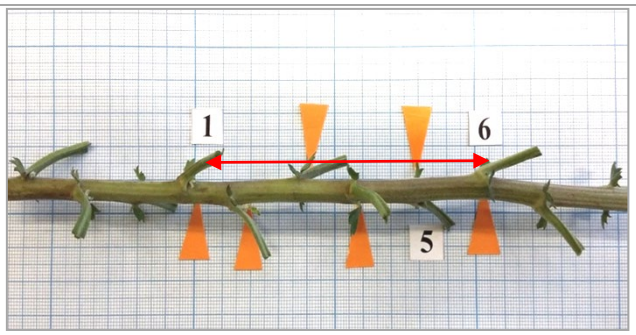
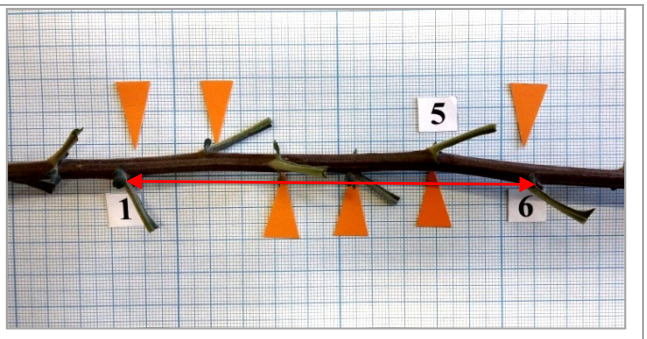
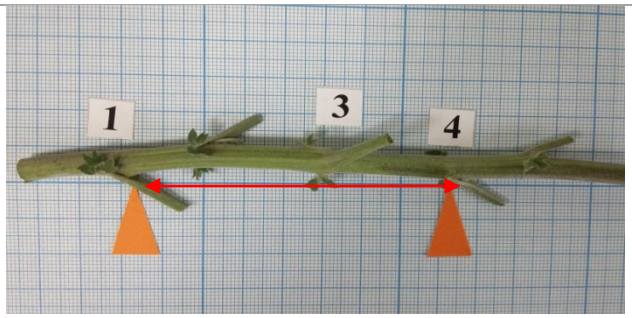
	
Сорт 'Пять Звезд', листовой цикл – 5 листьев; основная спираль – 3 оборота	Сорт 'Юность', листовой цикл – 5; основная спираль – 3 оборота
	
Сорт 'Saratov Lilac', листовой цикл – 8, основная спираль –3 оборота	Сорт 'Spider Pink', листовой цикл – 3, основная спираль – 2 оборота

Рисунок 3.10 – Листовые циклы у разных сортов крупноцветковой хризантемы коллекции НБС

Среднее количество ортостихов, помещающихся на стеблях крупноцветковой хризантемы, варьирует от 2-х до 4-х. Длина ортостихов в пределах одного стебля также непостоянна. Например, у сорта 'Рандеву' длина ортостихов от нижней части стебля до верхней составила: 6,5 см, 18,5 см, 17,0 см, 17,5 см, 21,5 см; у сорта 'Белый Феникс': 10 см, 9,5 см, 10 см, 11 см.

У большинства изученных сортообразцов листовой цикл равен 8 листьям (78 сортов и гибридных форм); реже встречается 5-листный листовой цикл (25 сортов и гибридных форм) и еще реже – 3-листный (3 сортообразца: 'Braithner Cream', 'Spider Bronze' и 'Spider Pink'). У некоторых сортов и гибридных форм выявлены одновременно двойные листовые циклы: 3 и 5-листный ('Элизабет' (7–18)); 3 и 8-листный ('Dalystar'); 5 и 8-листный.

Самым многочисленным из них является 5 и 8-листный листовой цикл (40 сортобразцов). Тройной листовой цикл – 3, 5 и 8-листный обнаружен у гибридной формы 'Соломенная Шляпка' (33–18) и сорта 'Эрмитаж' (таблица 3.1, Приложение Б).

Таблица 3.1 – Листовые циклы и их распределение у сортов и гибридых форм крупноцветковой хризантемы

Листовые циклы	Количество сортообразцов, шт.	Процентное соотношение, %
3-листный	3	2
5-листный	25	16,7
8-листный	78	52
3, 5 - листные	1	0,7
3, 5, 8 - листные	2	1,3
3, 8 - листные	1	0,7
5, 8 - листные	40	26,7

Установлено, что количество оборотов основной спирали (в среднем 2-4) слабо варьирует и дифференцирует сортообразцы, поэтому в качестве идентификационного признака целесообразно использовать именно листовой цикл.

Таким образом, впервые выявленные листовые циклы у крупноцветковой хризантемы являются сортоспецифичными характеристиками и могут служить дополнительными объективными признаками для идентификации и паспортизации сортов.

3.2 Морфологические особенности генеративных органов

Все огромное сортовое разнообразие хризантем различается прежде всего по характеристикам соцветия: его окраске, форме, размерам, строению.

Окраска соцветий является одним из основных критериев общей декоративности сорта. Часто она выступает единственным отличием близких

сортов друг от друга (Лукс, 1972). В коллекции НБС такими близкородственными сортами, отличающимся в основном только окраской соцветий, являются сортосерии иностранных сортов: 'Anastasia' ('Anastasia Cream', 'Anastasia Dark Bronze', Anastasia Green', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Yellow'), 'Bigoudi' ('Bigoudi Purple', 'Bigoudi Red'), 'Diplomat ('Diplomat Pink', 'Diplomat Purpur'), 'Rayonnante ('Rayonnante Bronze', 'Rayonnante Pink') и др.

В коллекции крупноцветковой хризантемы НБС представлена широкая гамма окрасок, свойственная этой культуре – от белых до насыщенных темно-красных и темно-лиловых тонов.

Описание окрасок соцветий выполняли путем визуального оценивания в период массового цветения растений согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема» (2007), в которой приводится 11 типов окрасок: «белый», «грязно-белый», «желтый», «бронзовый», «оранжевый», «оранжево-розовый», «розовый», «красный», «красно-фиолетовый», «фиолетовый», «зеленый».

Все указанные в методике типы окрасок присутствуют в исследованной коллекции, при этом некоторые из них нами уточнены: «грязно-белый» заменен на «кремовый»; «красно-фиолетовый» – на «лиловый»; «фиолетовый» – на «сиреневый».

Основной тон окраски отмечали по внутренней стороне венчиков ложноязычковых цветков. Для анемоновидных сортов, у которых центральная (дисковая) часть соцветия окрашена в другой цвет, по сравнению с краевой частью ('Ziveno', 'Рандеву'), за основной тон брали окраску краевых ложноязычковых цветков.

По признаку окраски соцветий исследованный сортимент распределен на следующие 11 групп: белая – 18 сортов и гибридных форм; кремовая – 12; желтая – 24; бронзовая – 8; оранжевая – 5; оранжево-розовая – 4; розовая – 4; красная – 16; лиловая – 23; сиреневая – 34; зеленая – 2 (рисунок 3.11, Приложение В).

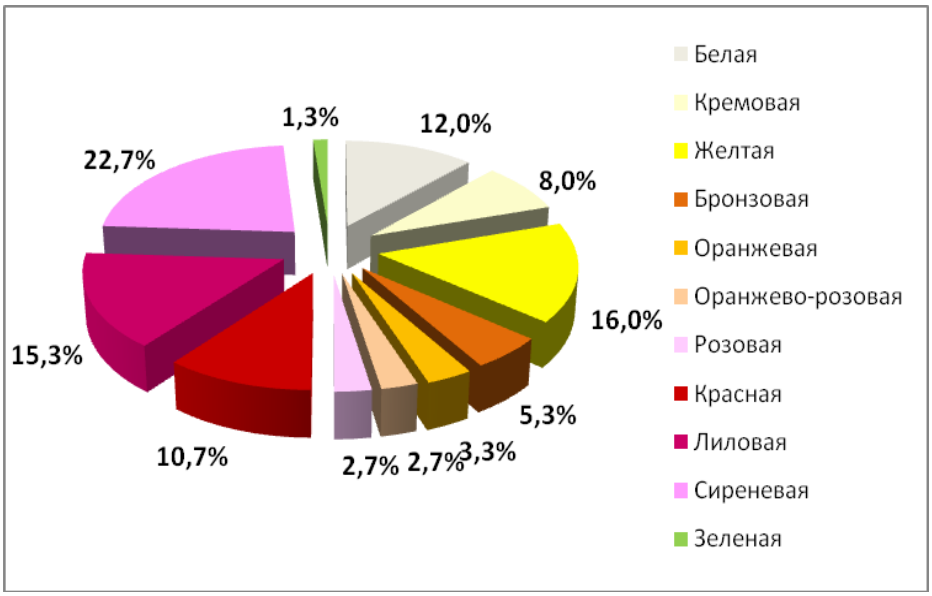


Рисунок 3.11 – Распределение сортов и гибридныхформ крупноцветковой хризантемы по признаку окраски соцветий

Наибольшую группу в коллекции составляют сорта и гибридные формы с сиреневой и лиловой окрасками соцветий, наименьшие – с зеленой ('Anastasia Green', 'Jade'), розовой ('Avignon Pink', 'Бегущая по Волнам', 'Квартет' (5−10), 'Предрассветный Аю-Даг') и оранжево-розовой ('Aljonka Salmon', 'Braithner Cream', 'Легенда Крыма', 'Мисс Вселенная') окрасками.

Наиболее темноокрашенным в коллекции является сорт 'William Seward' с насыщенно темно-красным соцветием, соответствующим коду 185-C (Dark red) по колориметрической шкале RHS (RHS Colour Chart, 2015).

В результате многолетних наблюдений за коллекцией выявлено четыре возможные причины изменения окрасок соцветий: 1) выгорание окрасок во второй половине цветения в результате инсоляции; 2) появление лилового пигмента после воздействия низких (ночных) температур; 3) потеря в большей или меньшей степени основной окраски или уменьшение ее насыщенности в результате перераспределения пигмента на множество соцветий (в случае формировки и без формирования растений) и 4) осветление окраски под воздействием высоких температур с начала цветения или, возможно, недостатка элементов питания в почве (рисунок 3.12).





Сорт 'Мисс Вселенная', выгорание окраски соцветий под действием инсоляции



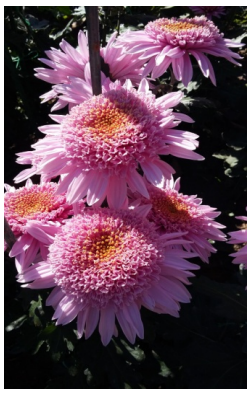


Сорт 'Magnum', появление лилового пигмента после воздействия низких температур





Сорт 'Марсианка' (5–16), потеря пигмента из-за множества соцветий





Сорт 'Принцесса Шарлотта' (9–12), белесая окраска соцветий из-за воздействия высоких температур или недостатка элементов питания

Рисунок 3.12 – Факторы, вызывающие изменения окрасок соцветий у крупноцветковой хризантемы

Форма соцветий и отдельных, составляющих его цветков лежит в основе большинства **классификаций хризантемы садовой.**

В течение ряда лет формы соцветий крупноцветковой хризантемы коллекции НБС определялись на основании классификации Б. Клауса (Clauss, 1960), разработанной в Дрезденском институте садоводства (ГДР) и широко распространенной в СССР и в России, включающей 10 классов и дополненной 11 классом – пауковидных хризантем по К. Ф. Дворяниновой (1982).

По классификации Б. Клауса, форма соцветий определяется соотношением и положением ложноязычковых и трубчатых цветков в

соцветиях, которые можно распределить на три группы и 10 классов (Забелин, 1968; Звиргздыня, 1973; Бабкина, 1978):

I группа. Плоские. В центре соцветий – открытый диск из трубчатых цветков, окруженный одним или несколькими рядами яркоокрашенных ложноязычковых цветков. В группе два класса.

Класс 1. Немахровые. Соцветия плоские, немахровые. В центре – короткие трубчатые цветки, окруженные 1-5 рядами ложноязычковых цветков.

Класс 2. Полумахровые. Соцветия плоские, в центре – короткие трубчатые цветки, окруженные 5 и более рядами ложноязычковых цветков.

II группа. Выпуклые. В эту группу входит один класс.

Класс 3. Анемоновидные. Соцветия выпуклые. В центре соцветия длинные трубчатые цветки (1-4 см), сходные или различающиеся по окраске от окружающих их ложноязычковых цветков, расположенных в 1-5 рядов.

III группа. Махровые. Центральный диск из трубчатых цветков не выделяется. Соцветия состоят преимущественно из ложноязычковых цветков различной формы, окраски и расположения. Эта группа включает семь классов.

Класс 4. Отогнутые или свисающие. Ложноязычковые цветки длинные, отогнутые вниз, отклонены под широким углом к оси соцветия.

Класс 5. Плоские. Ложноязычковые цветки длинные, расположенные в одной плоскости и в основном перпендикулярно к оси соцветия.

Класс 6. Полушаровидные. Соцветия имеют форму полушара. Ложноязычковые цветки расположены регулярно и загнуты к центру соцветия.

Класс 7. Шаровидные. Соцветия шаровидной формы. Ложноязычковые цветки плотно прилегают друг к другу и загнуты к центру соцветия.

Класс 8. Кудрявые. Соцветия полушаровидные, реже шаровидные. Ложноязычковые цветки расположены нерегулярно, загнуты к центру или к периферии соцветия.

Класс 9. Лучевидные. Соцветия плоские, рыхлые, могут быть махровыми и полумахровыми. Ложноязычковые цветки, сросшиеся в трубочку, направлены лучеобразно от центра соцветия в разные стороны.

Класс 10. Помпоновидные. Соцветия небольшие, шаровидной и полушаровидной формы, густомахровые. Ложноязычковые цветки короткие, почти все одинаковой длины.

К.Ф. Дворянинова (1982) к этой классификации добавила еще один класс – Пауковидных, «объединяющий соцветия разного размера, причудливой формы, легкого воздушного характера».

В результате многолетней работы с большой и разнообразной коллекцией крупноцветковой хризантемы НБС (более 200 сортов и гибридных форм, не считая фонда гибридных сеянцев), выявлено, что многие сортообразцы имеют промежуточные или комбинированные признаки разных форм соцветий и не могут быть однозначно отнесены к одному из одиннадцати классов.

Например, многие сорта и гибридные формы коллекции имеют кудрявую форму соцветия из класса махровых, по классификации Б.Клауса, но по структуре соцветия их одновременно следует отнести к классу полумахровых хризантем ('Antonov', 'Большая Медведица' (17–17) 'Восточная Красавица' (14–20) 'Иван Забелин' (48−10), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Сказка' и др.) (рисунок (А)). Сорта с шаровидной формой соцветия ('Creamiest White', 'Creamiest Yellow', 'Белый Феникс', 'Феникс') имеют в центре при полном роспуске небольшой диск из трубчатых цветков (рисунок (Б)). Это же касается и некоторых пауковидных сортов ('Rayonnante Bronze', 'Rayonnante Pink', 'Северное Сияние' (18−10)), а китайский сорт 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' с пауковидной формой соцветия следует одновременно отнести к классу пауковидных и к классу немахровых, так как имеет всего 2-3 ряда ложноязычковых цветков и большой диск в центре соцветия.

На основании изложенного, мы приводим следующую модификацию классификации Б. Клауса, дополненную К. Ф. Дворяниновой: неопределенные классы 1 и 2, характеризующие махровость соцветий, необходимо вынести за рамки основной классификации; добавить два класса – класс ромашковидных хризантем (в центре соцветия окрытый диск из трубчатых цветков, окруженный лентовидными ложноязычковыми цветками) и класс ложковидных хризантем (трубчатые цветки раскрыты на концах, иногда почти до середины длины ложноязычкового цветка и напоминают ложечку), особенно свойственного для мелкоцветковой группы (рисунок 3.13, приложение В).



(А) Сорт 'Сказка' – соцветие кудрявое, полумахровое



(Б) Сорт 'Creamiest White' – соцветие шаровидное, ромашковидно-махровое



(В) Гибридная форма 'Элизабет' (7–18) – соцветие ложковидное, полумахровое

Рисунок 3.13 – Примеры форм соцветий в связи с модификацией классификации

В предлагаемой модификации классификации признак махровости введен вторым определяющим признаком для характеристики соцветия.

По признаку махровости нами введена ромашковидно-махровая группа – в соответствии с «Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема» (2007).

Группы по махровости характеризуются так:

Немахровая группа – центральный диск из трубчатых цветков окружен одним-двумя рядами ложноязычковых цветков;

Полумахровая группа – центральный диск из трубчатых цветков всегда заметен, окружен тремя и более рядами ложноязычковых цветков;

Ромашковидно-махровая группа – небольшой центральный диск из трубчатых цветков хорошо заметен во второй половине цветения, соцветия почти махровые;

Махровая группа – центральный диск из трубчатых цветков не выделяется: трубчатые цветки отсутствуют или незаметно расположены между ложноязычковыми цветками, соцветия полностью махровые.

Модифицированная нами классификация хризантемы садовой, включающая классы по форме соцветия и группы по махровости приведена на рисунке 3.14.

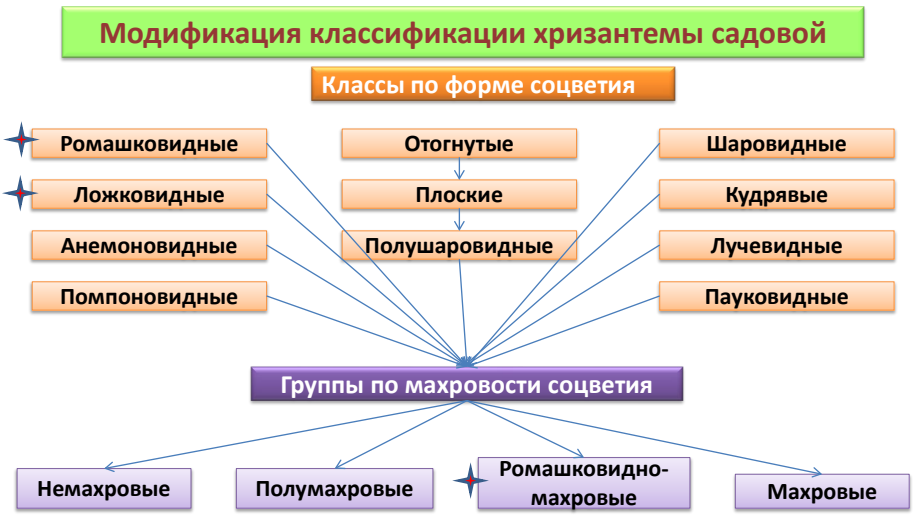


Рисунок 3.14 – Схема модифицированной классификации хризантемы садовой (звездочкой отмечены классы по форме соцветий и группа по махровости, добавленные автором)

При характеристике сорта отдельные признаки соцветия целесообразно приводить в следующем порядке: окраска, форма (класс), группа по

махровости и размер (диаметр) соцветия. Например: сорт 'Эрмитаж' – соцветие белое, пауковидное, ромашковидно-махровое, диаметром 18,0 см; 'Танго' – соцветие красное, ромашковидное, немахровое, диаметром 11,2 см; 'Linda' – соцветие сиреневое, лучевидное, полумахровое, диаметром 12,3 см.

В соответствии с приведенной модифицированной классификацией исследуемый сортимент отнесен к 10 классам по форме соцветий, за исключением класса помпоновидных хризантем, характерного для мелкоцветковой группы: ромашковидные – 5 сортообразцов; ложковидные – 1; анемоновидные – 16; отогнутые – 11; плоские – 20; полушаровидные – 18; шаровидные – 4; кудрявые – 40; лучевидные – 19; пауковидные – 16 (рисунок 3.15, приложение В)

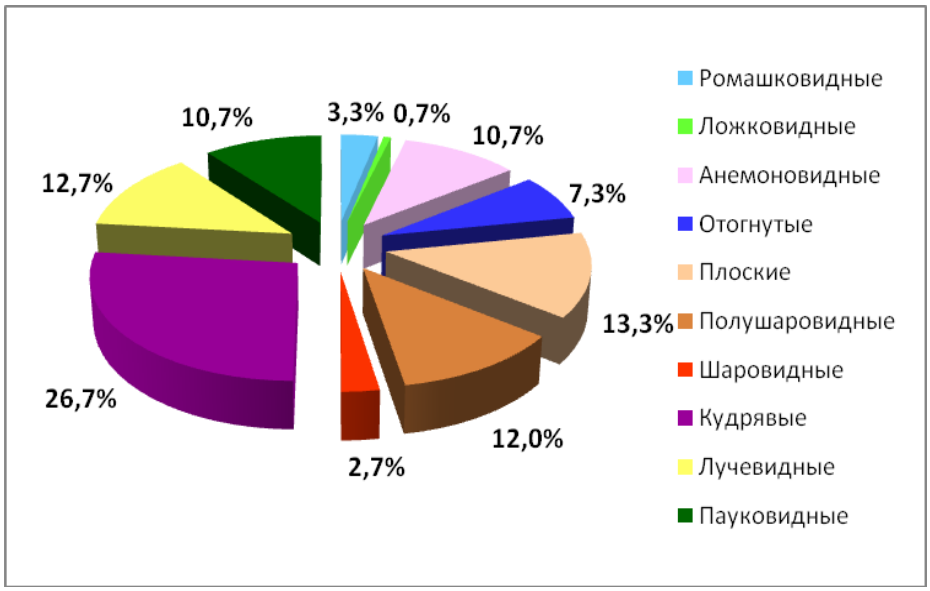


Рисунок 3.15 – Распределение сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы по форме соцветия

Таким образом, на основании анализа исследованной коллекции по классификационному признаку «форма соцветия» можно заключить, что в коллекции преобладают сорта с кудрявой формой соцветия – 26,7 %, далее следуют плоские (13,3 %) и лучевидные (12,7 %).

Шаровидные формы представлены четырьмя сортами иностранной селекции: 'Astroid', 'Creamiest White', 'Creamiest Yellow' и 'Milka Pink'.

Среди редких форм выделена ложковидная, представленая единственным сортообразцом – гибридной формой 'Элизабет' (7–18).

Махровость соцветий подробно рассматрена выше при обосновании модификации классификации хризантемы садовой.

Степень махровости соцветия зависит от соотношения ложноязычковых и трубчатых цветков в корзинке: чем больше доля ложноязычковых цветков, тем выше махровость. У густомахровых сортов количество трубчатых цветков минимально или они совсем отсутствуют. Махровость соцветия формируется за счет превращения трубчатых цветков в ложноязычковые **(**Яброва-Колаковская, 1956; Дворянинова, 1982).

Сорта и гибридные формы коллекции по признаку махровости соцветий распределены на четыре группы: немахровые – 21 сортообразец; полумахровые – 19; ромашковидно-махровые – 33; махровые – 77 (рисунок 3.16; приложение В).

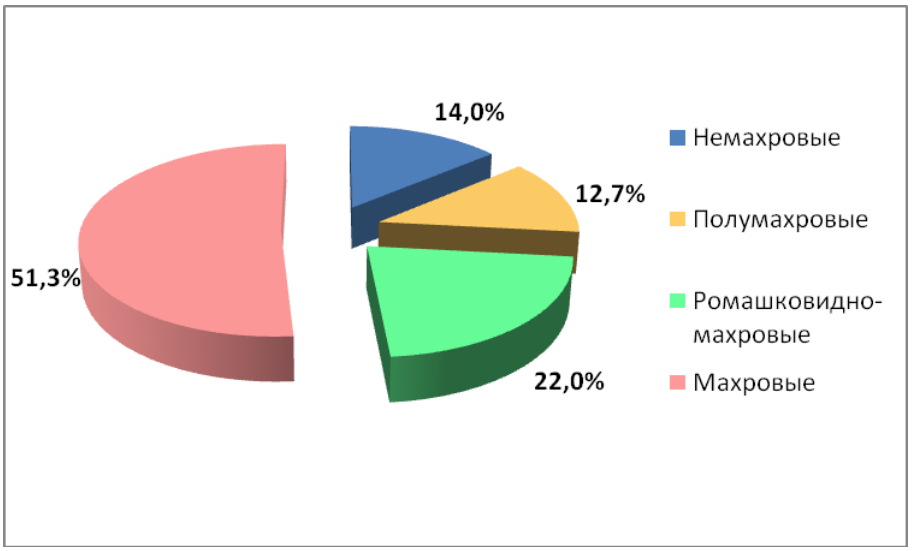


Рисунок 3.16 – Распределение сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы по признаку махровости соцветий

Как видно из диаграммы (рисунок), большинство исследованных сортообразцов имеют махровые (51,3 %) и ромашковидно-махровые

соцветия (22,0 %). В группу с немахровыми соцветиями включен 21 сортообразец, из которых три сортообразца с ромашковидной формой соцветия (гибридные формы: 'Квартет' (5−10), 'Любит-не-Любит' (9−10), 'Первое Свидание' (40–18)), один – с пауковидной ('Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'), остальные (17) – с анемоновидными. Выявлено, что у простых ромашковидных форм ложноязычковые цветки располагаются не менее чем в два ряда.

Диаметр соцветий является основным классификационным признаком, по которому хризантемы условно делят на крупноцветковые и мелкоцветковые.

Большинство советских и российских авторов, занимавшихся хризантемой, придерживаются следующей градации: диаметр соцветия от 2 до 9 см – мелкоцветковые хризантемы; от 10 до 25 см и более – крупноцветковые (Шмыгун, 1972; Яброва-Колаковская, 1972; Дворянинова, 1982; Висящева, Соколова, 1991; Тухватуллина, Миронова, 2014 и др.).

Другие авторы выделяли дополнительно группу – среднецветковых или декоративных хризантем, в отношении которой наблюдались расхождения. И.А. Забелин в «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1968) характеризовал среднецветковые хризантемы как растения более низкие (50-80 см), с диаметром соцветий 10-16 см, рекомендуемые для горшечной культуры и на срез. В.Я. Звиргздыня (1973) отмечала, что это растения 30-70 см высотой с диаметром соцветий 10-18 см, а В.М. Бабкина (1978) выделяла декоративные хризантемы с диаметром соцветий 10-14 см как преимущественно горшечную культуру.

В наших исследованиях использована приведенная выше градация, по которой к крупноцветковым хризантемам относят сорта с диаметром соцветий 10-25 см и более независимо от высоты растений.

Исследованный генофонд крупноцветковой хризантемы был распределен по диаметру соцветий на три подгруппы: со среднекрупным

диаметром (10-14 см); с крупным (15-20 см); и очень крупным (21 см и более) (рисунок 3.17, Приложение В).

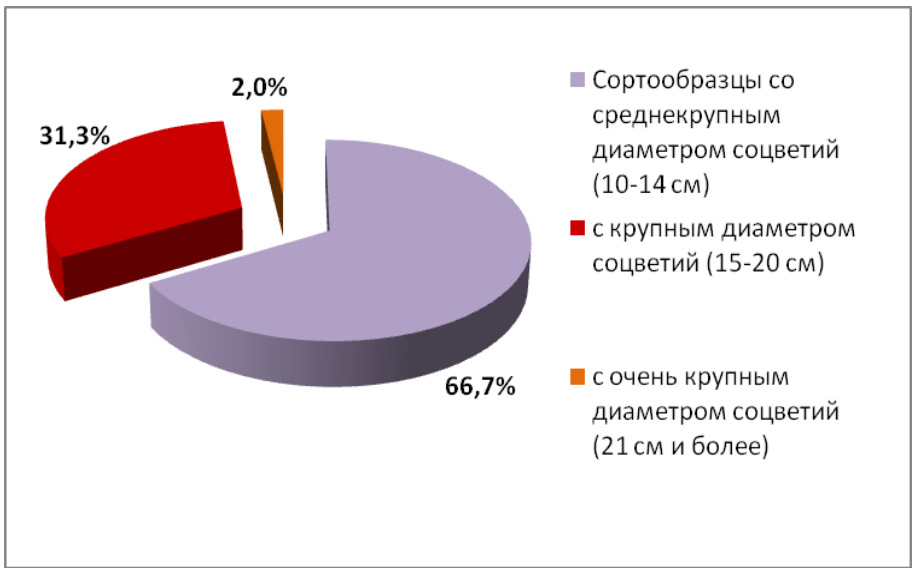


Рисунок 3.17 – Распределение сортов и гибридныхформ крупноцветковой хризантемы по диаметру соцветий

В наибольшую подгруппу со среднекрупным диаметром соцветий выделено 100 сортообразцов, из них наименьшим диаметром (10,3 см) характеризовались четыре сортообразца: 'Etrusko Lilac', 'Hostes', 'Розовые Сумерки' (8–12) и 'Элизабет' (7–18), наибольшим – два сорта – 'Natalia' и 'Мираж' (14,7 см). Средний диаметр соцветий в этой подгруппе составил 12,9 см (V = 2,4 %).

Во вторую по величине подгруппу с крупным диаметром соцветий выделены 47 сортообразцов. Среди них наименьшим диаметром (15,0 см) отличались четыре сорта: 'Izetka Bernstein', 'Polisadena Yellow', 'Sheer Purple' и 'Spider Bronze', а наибольшим (20,7 см) – сорт 'Spider White'. Средний диаметр соцветий составил 16,4 см (V = 2,3 %).

Подгруппу с очень крупным диаметром соцветий составили всего три сортообразца: 'Porto Purple' (21,6 см), 'Симфония' (44−13) (22,7 см) и 'Соломенная Шляпка' (33–18) (23,7 см). Средний диаметр соцветий в подгруппе – 22,7 см (V = 2,1 %).

Таким образом, в результате распределения сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы на подгруппы по диаметру соцветий выявлено, что большинство сортообразцов (100 из 150) (66,7 %) имеют среднекрупный диаметр соцветий (10-14 см).

Структура соцветий хризантемы – это количество и соотношение отдельных слагающих его цветков: ложноязычковых – женских (пестичных), ярко окрашенных и трубчатых – обоеполых, дисковых. Именно это соотношение, как было показано выше, позволило выделить у исследуемых сортообразцов группы по махровости соцветий. Данные о количестве цветков позволили оценить потенциальную семенную продуктивность исследуемых сортообразцов и выделить родительские формы для селекционной работы.

Анализ количества ложноязычковых цветков в соцветиях позволил выделить 15 густомахровых сортообразцов коллекции с наибольшим количеством ложноязычковых цветков – более 500 шт. Самыми густомахровыми из них оказались: сорт 'Веселая Дама' с полушаровидной формой соцветия (683,7 шт. ложноязычковых цветков), сорт 'Porto Purple' с пауковидной формой соцветия (676,7 шт.) и сорт с кудрявой формой соцветия – 'Ялтинская Юбилейная' (609,0 шт.) (рисунок 3.18, приложение В).

К сортообразцам с минимальным количеством ложноязычковых цветков отнесены: анемоновидный сорт 'Diana' (28,5 шт. ложноязычковых цветков), ромашковидная гибридная форма 'Танго' (37,7 шт.) и анемоновидная гибридная форма 'Сказочный Эльф' (38,0 шт.).

Среднее количество ложноязычковых цветков по всем исследованным сортообразцам коллекции составило 305,5 шт., средний коэффициент вариации – 13,8 %, что указывает о выраженной изменчивости этого признака.

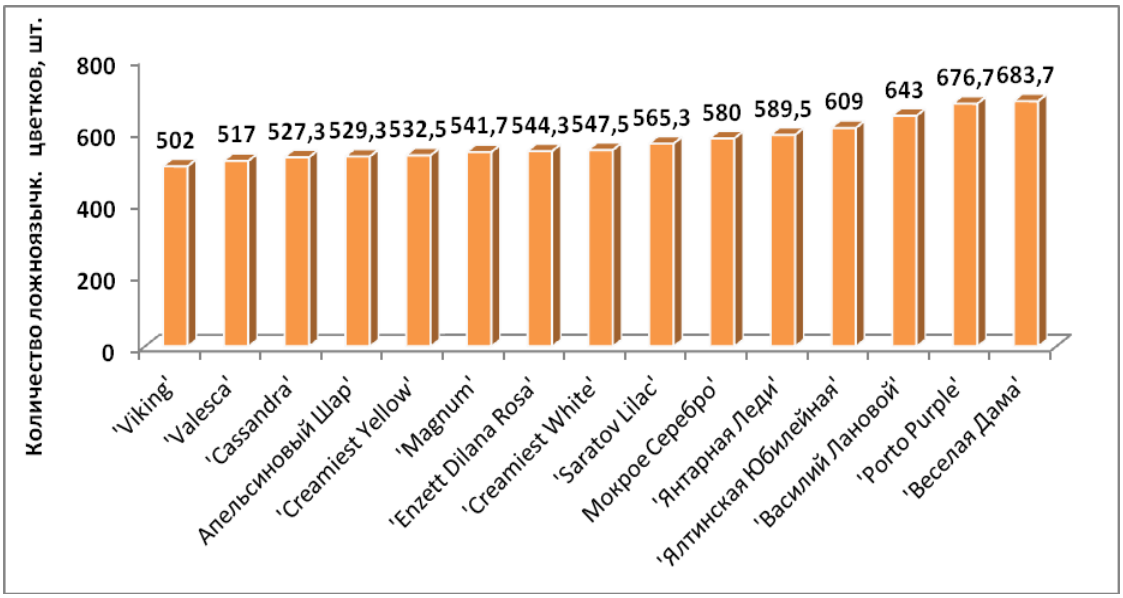


Рисунок 3.18 – Густомахровые сорта с наибольшим количеством ложноязычковых цветков в соцветиях

Количество трубчатых цветков в соцветиях варьировало в зависимости от махровости корзинки: от 0 шт. у сорта 'Saffina Dark' до 545,0 шт. у гибридной формы 'Большая Медведица'. С наибольшим количеством трубчатых цветков (более 300 шт.) выделено 12 сортообразцов (рисунок 3.19, приложение В).

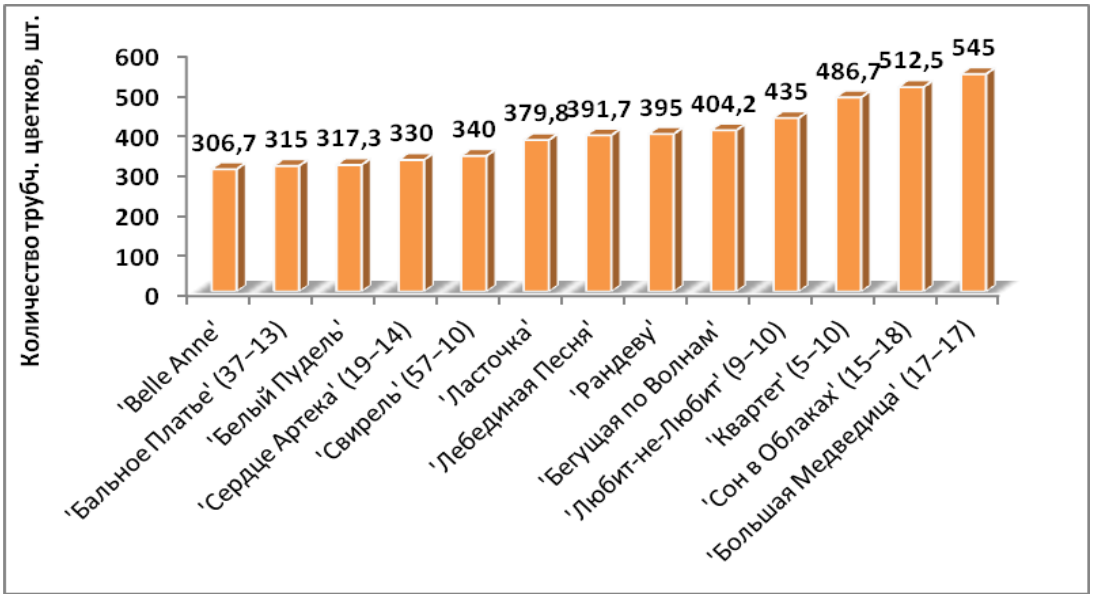


Рисунок 3.19 – Сорта и гибридные формы с наибольшим количеством трубчатых цветков в соцветиях

Сортообразцы с большим количеством трубчатых цветков, за исключением большинства анемоновидных сортов, могут служить донорами пыльцы при межсортовых скрещиваниях и использоваться в свободном переопылении внутри коллекции.

Минимальное количество трубчатых цветков (1,3-5,3 шт.) в соцветиях обнаружено у ряда махровых сортов: 'Hostes', 'Baltica White', 'Bigoudi Purple', 'Izetka Bernstein', 'Chita', 'Lavender Queen', 'Anastasia Green', 'Jade' и др.

Среднее количество трубчатых цветков в соцветиях исследованных сортообразцов составило 121,4 шт. Коэффициент вариации этого признака был высоким – 30,2 %.

В селекционных исследованиях (только искусственная межсортовая гибридизация) сортообразцы с махровыми соцветиями и небольшим количеством трубчатых цветков могут быть использованы как материнские родительские формы.

Суммарное количество язычковых и трубчатых цветков в соцветиях варьировало от 133,3 шт. у сорта 'Сказка' до 825,0 шт. у гибридной формы 'Сон в Облаках' (15–18). С наибольшим суммарным количеством цветков (более 700 шт. в соцветии) выделены четыре сортообразца: 'Веселая Дама' (714,1 шт.), 'Большая Медведица' (17–17) (727,5 шт.), 'Porto Purple' (738,9 шт.) и 'Сон в Облаках' (15–18) (825,0 шт.).

Среднее суммарное количество цветков в соцветиях составило 425,3 шт. Коэффициент вариации этого признака – 11,8 %.

При сравнении количества цветков у групп сортов и гибридных форм селекции НБС и интродуцированных сортов выявлено, что у интродуцированных сортов большее количество ложноязычковых цветков, но меньшее (в 2,8 раза) – трубчатых, по сравнению с сортами селекции НБС. Общее количество цветков было большим у сортов селекции НБС (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Среднее количество цветков в соцветиях сортов и гибридных форм селекции НБС и интродуцированных сортов

Группа сортов	Ложноязычковые цветки, шт.		Трубчатые цветки, шт.		Общее количество цветков, шт.	
	M± m	V, %	M± m	V, %	M± m	V, %
Селекции НБС	248,8±20,8	4,5	192,0±17,6	22,8	440,8±17,4	11,2
Интродуценты	345,6±14,4	13,3	67,5±9,0	37,2	413,8±12,1	12,3

Преобладание в количестве ложноязычковых цветков и небольшое количество трубчатых в соцветиях сортов иностранной селекции по сравнению с сортами селекции НБС можно объяснить тем, что интродуценты – это прежде промышленные сорта с махровыми транспортабельными соцветиями. В коллекции крупноцветковых сортов НБС представлено широкое разнообразие форм соцветий хризантемы садовой, включая простые, ромашковидные с большим количеством трубчатых цветков. Кроме того, немахровые и полумахровые формы широко используются в селекционных исследованиях в НБС.

РАЗДЕЛ 4
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

4.1 Фенологические особенности цветения

Фенологические наблюдения позволяют установить сроки последовательно наступающих различных фаз в развитии растений в течение года. Время их наступления в большой степени зависит от климатических условий, и в первую очередь от температуры (Борисова, 1972; Бейдеман, 1974).

Данные фенологических наблюдений лежат в основе подбора сортимента для конкретного района выращивания, разработки агротехнических мероприятий по культуре и рекомендаций для ландшафтного проектирования и декоративного оформления.

Способность растительного организма проходить полный цикл развития при интродукции свидетельствует о его адаптации к новым местам существования (Бейдеман, 1974).

Фенологические наблюдения за всей коллекцией крупноцветковой хризантемы проводились нами ежегодно, особенно детально за новыми сортами-интродуцентами и селекционными формами.

В настоящей работе в задачи входило выявление феноритмов цветения у 150 сортов и гибридных форм в течение 2019-2025 гг., установление средних многолетних фенодат генеративной стадии развития растений, таких как «бутонизация», «окрашивание бутонов», «единичное цветение», «начало массового цветения», «массовое цветение», «конец массового цветения», «конец цветения» и на основании анализа полученных данных группировка сортообразцов по срокам начала и продолжительности периода цветения.

В соответствии с методическими рекомендациями В.М. Бабкиной, на которые мы более всего ссылались в своей работе (Бабкина, 1978; 1979),

хризантемы в условиях ЮБК по срокам начала цветения распределены на три группы: раннего срока цветения (зацветающие до второй половины октября); среднего срока цветения (зацветающие во второй половине октября – первой половине ноября) и позднего срока цветения (зацветающие во второй половине ноября – декабре).

Согласно градации сортов В.М. Бабкиной, сортам среднего срока цветения отводится целый месяц (16.10-15.11), в течение которого зацветает почти вся коллекция крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК. В связи с этим для более точного распределения сортов мы разделили средний срок цветения, добавив группу среднепоздних сортов.

Таким образом, по срокам начала цветения хризантем нами выделено четыре группы: раннее цветение – до 15.10, среднее – с 16.10 по 31.10, среднепозднее – с 01.11 по 15.11 и позднее (после 16.11).

На основании результатов фенологического исследования, изложенного в приложении Б, изучаемый сортимент по времени начала цветения (единичное цветение) распределен на три группы: с ранним сроком цветения, средним и среднепоздним (рисунок 4.1).

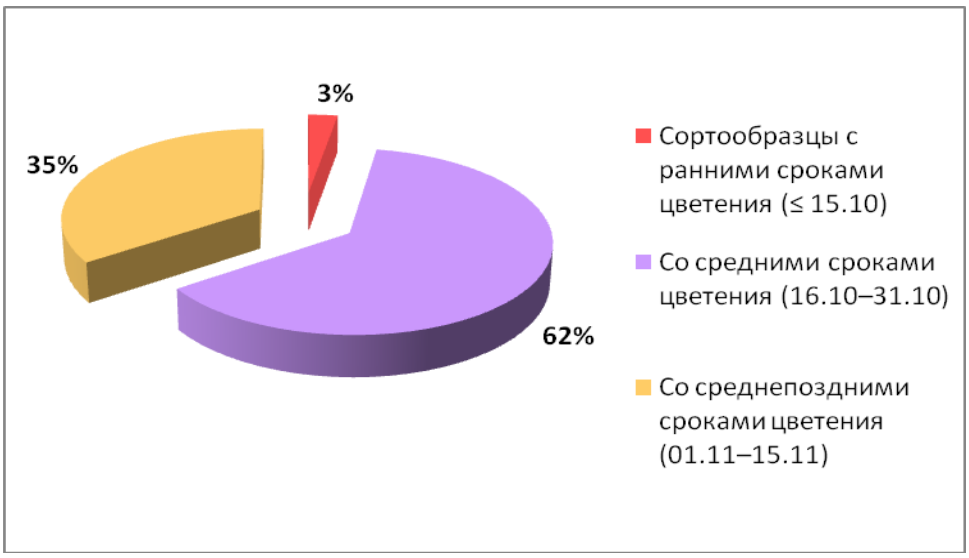


Рисунок 4.1 – Распределение исследуемых сортообразцов по срокам начала цветения

Наибольшую группу в коллекции представляют среднецветущие сорта и гибридные формы (62 %), менее многочисленна группа – со среднепоздними сроками цветения (35 %) и самая малочисленная – с ранними сроками цветения (3 %). Установлено, что в коллекции отсутствуют сорта позднего срока цветения, зацветающие во второй половине ноября.

К сортам раннего срока цветения, зацветающими до середины октября, отнесены четыре сортообразца: 'Египтянка' (12.10) – самый раноцветущий сорт коллекции; 'Natasha' (14.10), 'Лепестковый Дождь' (15.10) и 'Элизабет' (7–18) (15.10).

У сортообразцов раннего срока цветения определены средние фенологические даты цветения: бутонизация – 11.09, окрашивание бутонов – 05.10, единичное цветение – 14.10, начало массового цветения – 17.10, массовое – 20.10, конец массового цветения – 12.11, конец цветения – 16.11. Средняя продолжительность цветения раноцветущих сортообразцов составила 33 дня (V = 0,6 %).

В самую большую группу сортообразцов со средним сроком цветения (зацветающими во второй половине октября) включено 94 сортообразца. Крайние значения в этой группе приходятся на 19.10-20.10 ('Сиреневые Дали', 'Creamiest White', 'Linda', 'Юность') и 31.10 ('Anastasia Green', 'Diplomat Pink', 'Export Sax', 'Residence', 'Rossano Charlotte', 'Saffina Dark', 'Spider Bronze', 'Spider Pink', 'Первое Свидание', 'Феникс').

Для сортов и гибридных форм среднего срока цветения установлены следующие фенологические даты цветения: бутонизация – 22.09, окрашивание бутонов – 20.10, единичное цветение – 28.10, начало массового цветения – 31.10, массовое цветение – 03.11, конец массового цветения – 27.11, конец цветения – 05.12.

Средняя продолжительность цветения среднецветущих сортообразцов – 38 дней (V = 27,3 %). У сортов и гибридных форм среднего срока цветения фенологические фазы цветения наступили на 10-15 дней позже по сравнению с сортами раннего срока цветения.

В группу со среднепоздними сроками цветения (зацветающие в первой половине ноября) включено 52 сортообразца. Самыми ранними в этой группе (начало цветения 01.11) выявлено 17 сортообразцов: 'Anastasia Lilac', 'Avignon Pink', 'Dalystar Yellow', 'Eleanor Bronze', 'Hostes', 'Lavender Queen', 'Ludmila', 'Polisadena Yellow', 'Tom Pearce', 'Ziveno', 'Бальное Платье', 'Космическим Братьям', 'Легенда Крыма', 'Рубин', 'Северное Сияние', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Эльдорадо'. Наиболее поздними в этой группе и в целом по коллекции выделены сорта 'Porto Purple' и 'William Seward', зацветающие 13.11.

Средние фенологические даты для сортообразцов со среднепоздними сроками цветения установлены следующие: бутонизация – 24.09, окрашивание бутонов – 24.10, единичное цветение – 04.11, начало массового цветения – 08.11, массовое цветение – 11.11, конец массового цветения – 08.12, конец цветения – 15.12.

Средняя продолжительность цветения среднепоздних сортообразцов составила 42 дня (V = 14,8 %). Фенологические даты цветения среднепоздних сортообразцов наступили на 4-10 дней позже по сравнению с сортообразцами среднего срока цветения.

Наиболее короткий период цветения (27 дней) отмечен у сорта 'Египтянка' и гибридной формы 'Танго' (15−10). Наиболее продолжительное цветение отмечено у гибридной формы 'Большая Медведица' (17–17) (55 дней), а также у сортов 'Разрисованная Вуаль' (54) и 'Creamiest White' (51 день).

Средний показатель продолжительности цветения всех сортообразцов составил 40,0 дней (V = 16,1 %).

Средние показатели фенофаз цветения всех групп сортов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Сводная характеристика средних фенологических фаз цветения исследуемого сортимента

Средние значения признаков	Бутонизация	Окрашивание бутона	Цветение					
			единичное	начало массового	массовое	конец массового	конец цветения	продолжительность дни
Ранний срок начала цветения (до 15.10)								
M± m ()	11.09±2,5	05.10±2,2	14.10±1,0	17.10±0,9	20.10±2,0	12.11±0,6	16.11±0,6	33±1,5
V %	55,0	71,7	12,1	11,8	7,7	29,9	6,3	7,6
Средний срок начала цветения (с 16.10 по 31.10)								
M± m	22.09±0,4	20.10±0,3	28.10±0,3	31.10±0,4	03.11±0,4	27.11±0,7	05.12±0,6	38±0,5
V %	18,8	14,9	18,1	13,9	11,1	22,6	14,5	12,3
Среднепоздний срок начала цветения (с 01.11 по 15.11)								
M± m	24.09±0,6	24.10±0,7	04.11±0,6	08.11±0,7	11.11±0,6	08.12±0,8	15.12±0,6	42±0,7
V %	14,2	14,0	82,5	46,2	33,9	19,8	20,4	12,5

Наступление фенологических фаз генеративного развития у исследованных сортообразцов происходило в пределах выделенных групп цветения. Смещение фенофаз внутри групп зависело от температурных условий года в период от бутонизации (сентябрь) до начала окрашивания бутонов (октябрь) (рисунок 4.2).

На основании фенологических наблюдений в исследуемой коллекции выделены три группы сортообразцов по срокам начала цветения: раннецветущие, среднецветущие и среднепоздноцветущие. В коллекции отсутствуют сорта позднего срока цветения (зацветающие во второй половине ноября). Средняя продолжительность цветения сортообразцов составила 40 дней.

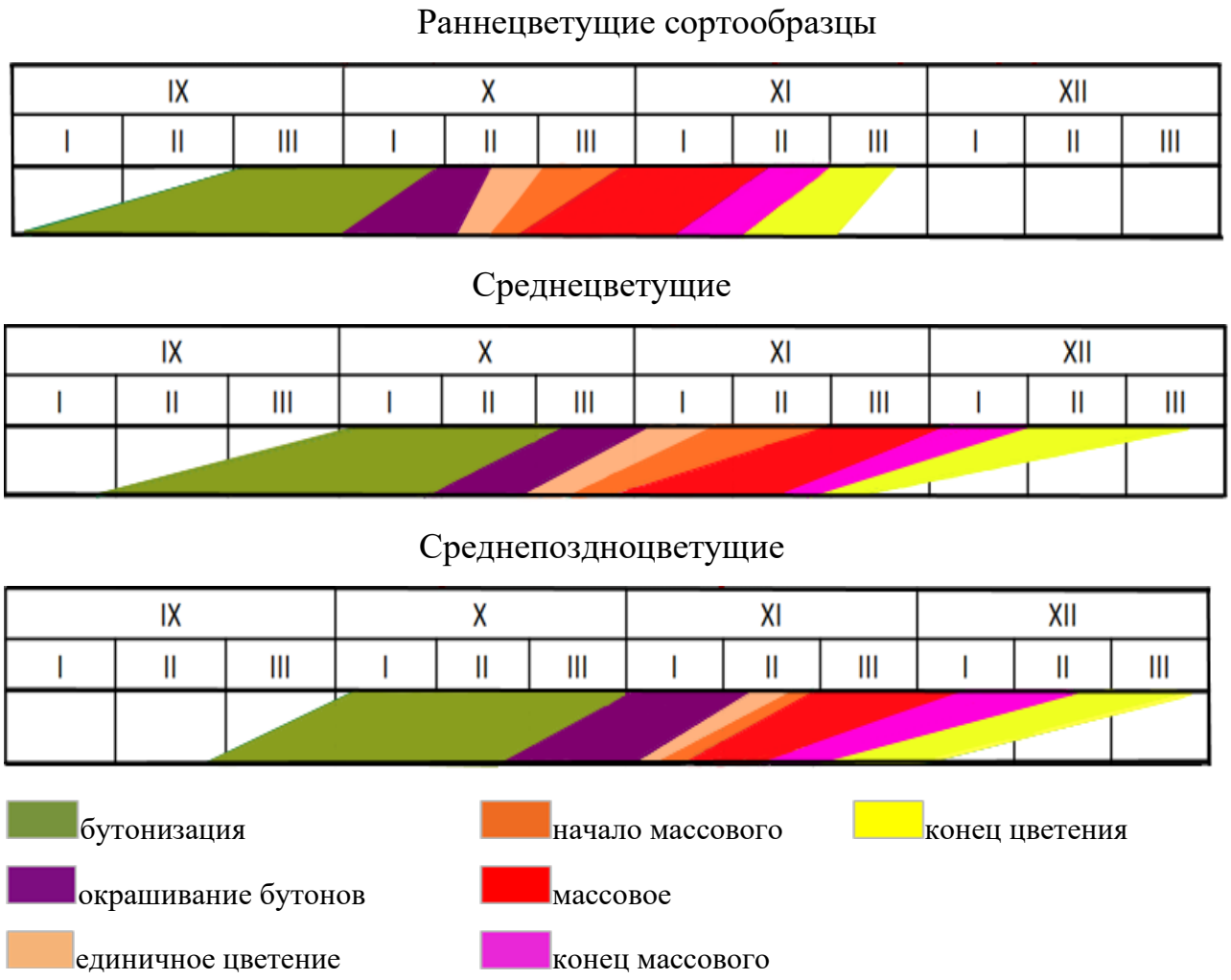


Рисунок 4.2 – Фенологические спектры генеративного развития крупноцветковых сортообразцов в период с 2019 по 2025 гг.

4.2 Морфометрические характеристики пыльцы и семян

Морфометрические признаки пыльцевых зерен.

Морфологическую характеристику пыльцы хризантемы как устойчивого диагностического признака часто используют в таксономии для разграничения эволюционных линий в пределах рода (Meo, Khan, 2006).

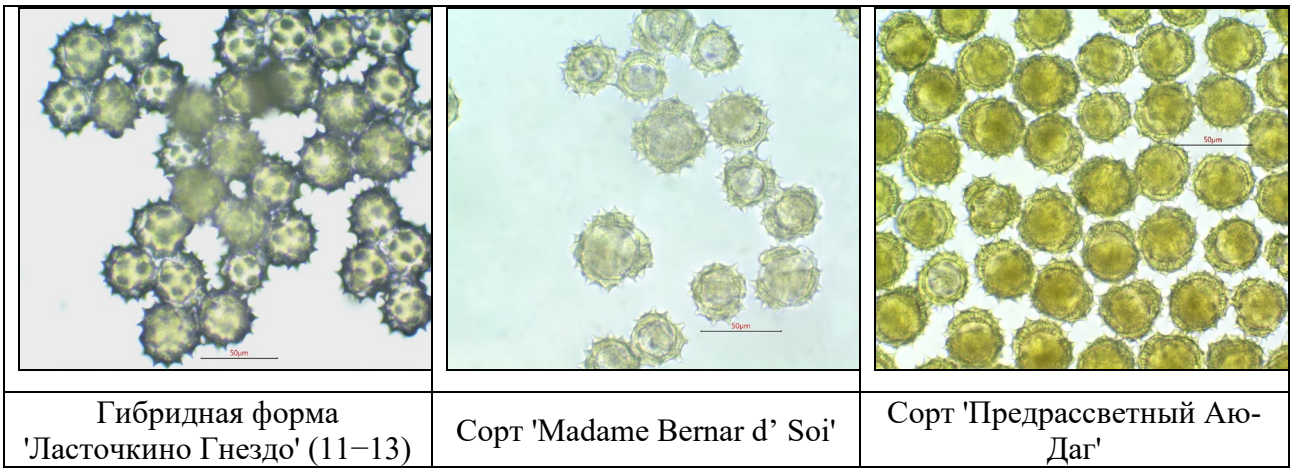
Пыльцевые зерна видов достаточно однородны по строению, относительно небольшого диаметра (25-33 мкм), по форме – сфероидальные, субсфероидальные, сплющенно-сфероидальные или вытянуто-

сфероидальные, трехбороздноапертурные, экзина покрыта шипиками (Kumar et al., 2018). Размеры пыльцевых зерен у гибридов хризантемы крупнее, в среднем 39-41 мкм, у некоторых могут достигать 92,1 мкм (Яброва-Колаковская, 1972).

В селекционных целях исследуют жизнеспособность и выполненность пыльцевых зерен (Недолужко, Якушина, 2023).

В наших исследованиях при межсортовой гибридизации использовали смесь пыльцы отцовских сортов, поэтому изучали морфологическую полноценность пыльцевых зерен.

Степень сформированности пыльцы и структуру экзины выявляли на временных препаратах в глицерине (рисунок 4.3).



Гибридная форма 'Ласточкино Гнездо' (11−13)	Сорт 'Madame Bernar d' Soi'	Сорт 'Предрассветный Аю-Даг'

Рисунок 4.3 – Морфология пыльцы у крупноцветковых сортообразцов

Пыльцевые зерна большинства сортообразцов округлые, некоторые продолговато-эллиптические, поверхность экзины несет шипиковидные выросты.

Определение выполненности пыльцевых зерен (по Паушевой, 1988) не представилось возможным ввиду равномерного окрашивания всего содержимого пыльцевого зерна при любой экспозиции и концентрации раствора ацетокармина. В связи с этим основными критериями качества пыльцевых зерен служили его диаметр и уровень однородности (доля

аномальных форм (размером менее 25 мкм) не должна превышать 15 % (Левина, 1981).

Селекционеры при гибридизации отдают предпочтение крупным пыльцевым зернам, так как большая масса пыльцевого зерна часто коррелирует с его жизнеспособностью и фертильностью (Краснова, 1952; Куприянова, Алешина, 1978; Недолужко, 2004), и, наоборот, аномальные размеры пыльцевых зерен сопряжены с их низкой жизнеспособностью (Новикова, 1983).

Для определения диаметра использовали случайную выборку в количестве 50-80 пыльцевых зерен.

Средние показатели диаметра пыльцевых зерен, установленные у 31 сортообразца крупноцветковой хризантемы, представлены в таблице 4.2.

Выявлено, что размеры пыльцевых зерен зависят от сортовой принадлежности. Наименьший средний диаметр (32,8 мкм) наблюдали у сорта 'Escort Rot', наибольший (42,9 мкм) – у сорта 'Andre'.

Средний диаметр пыльцевых зерен (полярный и экваториальный) у всех исследованных сортообразцов составил 38,7 мкм. Наименьший коэффициент вариации диаметра пыльцы (5,4 %) отмечали у сорта 'Queen Mary', а наибольший (13,7 %) – у 'Kiko'. Самые мелкие пыльцевые зерна (24,3 мкм) наблюдали у сорта 'Madame Bernard Soi', а наибольший диаметр (56,9 мкм) определили у сорта 'Kiko'.

Сравнительно крупные пыльцевые зерна (средний полярный и экваториальный диаметр > 40 мкм) выявили у 8 сортообразцов: 'Andre', 'Kiko', 'Queen Mary', 'Sheer Purple', 'Иван Забелин', 'Космическим Братьям', 'Северное Сияние' (18–10), 'Сказка'.

Таблица 4.2 – Параметры пыльцевых зерен у сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы

Сорт, гибридная форма	Средний диаметр пыльцевого зерна		Амплитуда изменчивости		Доля аномальных зерен, %
	M±m, мкм	V, %	min, мкм	max, мкм	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
'Andre'	42,9±0,5	9,8	32,8	50,0	20,8
'Diplomat Purpur'	39,0±0,3	8,2	30,3	45,4	36,0
'Escort Rot'	32,8±0,7	9,1	26,3	38,6	21,5
'Kiko'	42,3±0,6	13,7	26,8	56,9	32,1
'Madame Bernard Soi'	38,5±0,5	13,5	24,3	54,2	50,0
'Queen Mary'	42,4±0,3	5,4	37,0	46,7	25,6
'Rayonnante Bronze'	37,9±0,5	9,4	27,9	44,6	32,7
'Rayonnante Pink'	37,6±0,4	10,4	29,3	45,5	44,7
'Resow'	37,7±0,4	7,7	30,0	44,0	18,4
'Sheer Purple'	40,8±0,3	7,4	30,8	47,3	7,4
'Бальное Платье' (37–13)	39,8±0,4	6,3	34,0	44,4	30,2
'Белая Чайка'	34,5±0,6	7,4	29,6	38,8	11,1
'Белый Пудель'	38,5±0,3	7,3	31,1	44,8	33,6
'Водевиль' (46−10)	38,9±0,8	7,5	32,2	46,2	25,9
'Иван Забелин' (48−10)	40,4±0,3	6,7	34,6	47,5	28,0
'Квартет' (5−10)	37,3±0,6	10,5	31,0	46,6	38,4
'Королевский Шедевр' (54–10)	42,6±0,7	11,0	30,7	50,0	20,3
'Космическим Братьям'	41,7±0,4	7,2	34,5	49,1	20,0
'Красное Знамя'	39,8±0,4	8,3	31,5	46,2	10,6
'Ласточка'	41,0±0,5	8,3	32,4	43,9	0,0
'Ласточкино Гнездо' (11−13)	34,3±0,8	8,5	25,4	39,5	17,8
'Любит-не-Любит' (9−10)	37,8±0,5	9,0	31,7	44,0	72,7
'Майя Плесецкая'	38,5±0,5	11,0	29,3	47,9	21,6
'Первое Свидание'	32,9±0,7	8,4	29,0	38,1	20,9
'Предрассветный Аю-Даг'	40,4±0,3	6,9	34,8	46,9	25,6
'Разрисованная Вуаль'	37,2±0,3	6,5	32,6	42,0	22,0
'Северное Сияние' (18–10)	40,9±0,3	8,6	32,8	51,4	32,2
'Сказка'	40,5±0,3	7,7	32,6	53,1	17,4
'Сон в облаках'	36,5±0,7	7,9	32,1	41,4	16,7
'Танго'	35,3±1,0	10,7	27,4	40,3	25,0
'Халцедон'	39,1±0,3	7,7	32,5	44,7	21,0
Xср.±m	38,7±0,5	8,6±0,4	30,9±0,5	45,8±0,8	25,8±2,4
Min	32,8	5,4	24,3	38,1	0,0
Max	42,9	13,7	37,0	56,9	72,7
V, %	7,1	22,4	9,4	9,9	52,6

У исследованных сортообразцов средний процент аномальных зерен (< 25 мкм) составил 25,8 %. Аномальная пыльца отсутствовала у сорта 'Ласточка', а наибольшее ее количество (72,7 %) отмечали у гибридной формы 'Любит-не-Любит' (9−10). Коэффициент вариации этого признака был высоким – 52,6 %.

Наиболее однородной (количество аномальных зерен < 15 %) оказалась пыльца у четырех сортов: 'Sheer Purple', 'Белая Чайка', 'Красное Знамя', 'Ласточка'.

Таким образом, проведенное палинологическое исследование показало, что количество потенциально жизнеспособных пыльцевых зерен сортоспецифично. Выделенные 8 сортообразцов с крупной и 4 – с однородной пыльцой наиболее перспективны в селекционных исследованиях в качестве отцовских форм.

Морфометрические признаки семян.

Форма, окраска, размер, масса семянок являются устойчивыми и диагностичными признаками, по которым часто описывают и идентифицируют хризантемы.

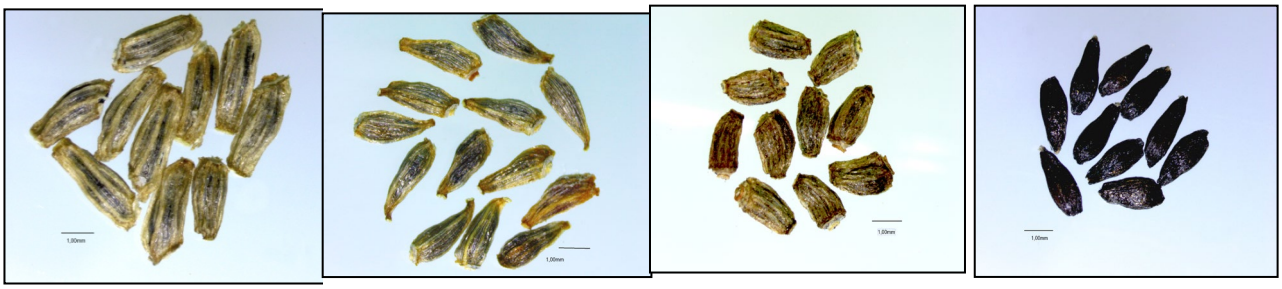
Окраску перикарпа семянок чаще всего указывают как коричнево-черную (Яброва-Колаковская, 1972; Стецович, Сокрокопудова, 2010).

Установлено, что перикарп у семянок исследованных сортообразцов коричневый и светло-коричневый. Черноватый оттенок ему придает просвечивающаяся между ребрышками черная окраска семенной кожуры или спермодермы.

Перикарп у семянок тонкий, сухой, плотно прилегает, но не срастается с семенем. У некоторых сортообразцов ('Linda', 'Танго' (15−10), 'Халцедон') он легко, иногда самостоятельно отделяется, обнажая черную семенную кожуру.

Семянки имели продолговатую, почти цилиндрическую форму, слегка суженную к основанию и к верхушке. По литературным источникам (Бабкина, 1978) их длина в пределах от 1,5 до 4 мм.

При изучении форм семянок у исследованных крупноцветковых сортообразцов выявлена их значительная вариабельность: от коротких и утолщенных ('Эстет') до удлиненных, прямоугольной формы ('Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Крымское Утро' (42−13), 'Халцедон') и нередко встречающейся почти булавовидной ('Kiko', 'Diplomat Purpur', 'Любит-не-Любит' (9−10), 'Сердце Артека' (19−14), 'Разрисованная Вуаль', 'Мираж') (рисунок 4.3).



Гибридная форма 'Крымское Утро' (42−13) | Гибридная форма 'Любит-не-Любит' (9−10) | Сорт 'Эстет' | Гибридная форма 'Танго' (15−10) (без перикарпа)

Рисунок 4.3 – Изменчивость форм семянок у исследованных сортов и гибридных форм хризантемы

Качество семянок тесно связано с их размером и массой.

Морфометрические параметры: длину, ширину, индекс формы семянок (отношение длины к ширине), а также массу одной и 1000 семянок изучали у 15 сортообразцов (таблица 4.3).

Средняя длина семянок у исследованных сортообразцов составила 2,5 мм; минимальная длина (1,8 мм) отмечена у сорта 'Эстет', а максимальная (3,1 мм) – у гибридной формы 'Крымское Утро' (42−13). Коэффициент вариации длины семянок – 14,5 %. Среди сортообразцов наименьшую вариацию длины семянок (4,1%) наблюдали у сорта 'Linda', а наибольшую (10,8 %) – у 'Пусть Всегда Будет Солнце'.

Таблица 4.3 – Морфометрические показатели семянок у сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы

Сорт, форма	Длина (Д), мм		Ширина (Ш), мм		Индекс, формы, Д/Ш	Масса одной семянки, г	Масса 1000 семянок, г
	Xср.±m	V, %	Xср.±m	V, %			
'Diplomat Purpur'	2,2 ± 0,1	4,5	0,9 ± 0,0	7,5	2,4	0,00070	0,70
'Linda'	2,9 ± 0,1	4,1	0,9 ± 0,1	6,7	3,2	0,00079	0,79
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	2,5 ± 0,1	4,4	1,0 ± 0,1	7,0	2,5	0,00080	0,80
'Квартет' (5−10)	2,5 ± 0,0	5,5	0,9 ± 0,0	7,7	2,7	0,00076	0,76
'Королевский Шедевр' (54–10)	2,6 ± 0,1	7,7	1,2 ± 0,0	6,7	2,2	0,00092	0,92
'Крымское Утро' (42−13)	3,1 ± 0,1	9,4	1,2 ± 0,0	5,0	2,6	0,00100	1,00
'Ласточкино Гнездо' (11–13)	2,7 ± 0,1	7,7	1,0 ± 0,0	7,0	2,7	0,00086	0,86
'Любит-не-Любит' (9−10)	2,7 ± 0,0	4,4	1,0 ± 0,0	8,0	2,7	0,00075	0,75
'Майя Плисецкая'	2,5 ± 0,0	6,4	1,0 ± 0,0	8,0	2,5	0,00082	0,82
'Пусть Всегда Будет Солнце'	3,1 ± 0,4	10,8	0,9 ± 0,0	9,1	3,4	0,00082	0,82
'Северное Сияние' (18−10)	2,1 ± 0,1	9,2	0,8 ± 0,1	12,6	2,6	0,00095	0,95
'Танго' (15−10)	2,7 ± 0,1	5,2	1,0 ± 0,0	4,9	2,7	0,00088	0,88
'Халцедон'	2,1 ± 0,1	4,8	0,8 ± 0,1	2,5	2,8	0,00099	0,99
'Эстет'	1,8 ± 0,9	7,3	0,9 ± 0,0	3,4	2,0	0,00065	0,65
'Юность'	2,6 ± 0,1	6,5	1,0 ± 0,1	17,0	2,6	0,00089	0,89
Xср.±m	2,5 ± 0,1	–	1,0 ± 0,03	–	2,6 ± 0,09	0,00084 ± 0,00003	0,84 ± 0,03
Min	1,8	4,1	0,8	2,5	2,0	0,00065	0,65
Max	3,1	10,8	1,2	17,0	3,4	0,00100	1,00
V, %	14,5	–	12,4	–	12,9	12,2	12,2

Показатель ширины семянок варьировал от 0,8 мм – у гибридной формы 'Северное Сияние' (18−10) до 1,2 мм – у гибридных форм 'Королевский Шедевр' (54–10) и 'Крымское Утро' (42−13). Средняя ширина семянок составила 1,0 мм. Коэффициент вариации показателя – 12,4 %. Минимальный коэффициент вариации (2,5 %) определили у сорта 'Халцедон', максимальный (17,0 %) – у сорта 'Юность'.

Индекс формы семянок показал средний уровень изменчивости (V = 12,9 %) и варьировал от 2,0 у сорта 'Эстет' до 3,4 – у 'Пусть Всегда Будет

Солнце'. Средняя величина признака составила 2,6. Наиболее удлиненной формой семянки (индекс формы более 3,0) характеризовались сорта 'Linda' и 'Пусть Всегда Будет Солнце'.

Масса семянки определяет ее выполненность и потенциальную всхожесть. Значения признака варьировали от 0,00065 г – у сорта 'Эстет' до 0,0010 г – у 'Крымское Утро' (42−13). Коэффициент вариации был средним – 12,2 %. Средняя масса семянки составила 0,00084 г (0,84 мг). С крупными семянками (≥ 0,0009 г) выделили четыре сортообразца: 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Крымское Утро' (42−13), 'Северное Сияние' (18−10), 'Халцедон'.

Семенная продуктивность сортообразцов при свободном цветении.

Одним из важнейших показателей репродуктивной способности цветочных культур является реальная семенная продуктивность, которая выражается в числе зрелых семян на одно соцветие (Левина, 1981; Злобин, 2000).

Знание особенностей генеративной сферы и семенной продуктивности позволяет оценить потенциал сортов в селекционной работе.

Семенную продуктивность определяли по результатам завязываемости семян от свободного опыления у 22 сортообразцов крупноцветковой хризантемы (таблица 4.4).

Коэффициент семенной продуктивности устанавливали как отношение реальной семенной продуктивности (количество завязавшихся семян на одно соцветие) к потенциальной (общее количество трубчатых цветков в соцветии), выраженное в процентах**.**

Таблица 4.4 – Семенная продуктивность крупноцветковой хризантемы

Сорт, форма	Реальная семенная продуктивность, шт.		Потенциальная семенная продуктивность, шт.	Коэф. продуктивности, %
	Xср.±m	V, %		
1	2	3	4	5
'Diplomat Pink'	17,0±7,0	58,2	40,0±7,1	42,5
'Вальс-Бостон' (10–17)	19,5±7,5	54,4	185,0±4,9	10,5
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	6,0±4,0	94,3	123,3±19,5	4,9
'Водевиль' (46−10)	23,5±7,5	45,1	263,3±17,6	8,9
'Иван Забелин' (48−10)	69,0±24,0	49,2	214,6±20,9	32,2
'Квартет' (5−10)	66,8±10,4	34,9	486,7±27,3	13,7
'Королевский Шедевр' (54–10)	17,0±14,1	143,1	145,0±16,1	11,7
'Космическим Братьям'	20,40±5,22	57,2	210,0±60,0	9,7
'Крымское Утро' (42−13)	20,0±5,0	35,4	180,0±30,3	11,1
'Ласточкино Гнездо' (11−13)	7,7±2,7	61,6	196,7±34,8	3,9
'Любит-не-Любит' (9−10)	25,7±17,2	115,9	435,0±45,0	5,9
'Огненный Ангел' (18–18)	88,0±6,0	9,6	300,0±60,0	29,3
'Первое Свидание' (40–18)	40,5±4,5	15,7	300,0±20,0	13,5
'Принцесса Шарлотта' (9−12)	93,0±4,0	6,1	280,0±12,5	33,2
'Розовые Сумерки' (8–12)	9,7±3,3	58,8	276,3±8,0	3,5
'Северное Сияние' (18−10)	35,5±19,5	77,7	230,0±16,9	15,4
'Сердце Артека' (19−14)	84,0±7,0	11,8	330,0±50,0	25,5
'Соломенная Шляпка' (33–18)	26,5±0,5	2,7	261,7±4,4	10,1
'Сон в Облаках' (15–18)	40,0±7,0	24,7	512,5±7,5	7,8
'Танго' (15−10)	26,5±0,5	2,7	264,3±11,8	10,0
'Халцедон'	28,5±8,5	42,2	212,7±14,8	13,4
'Элизабет' (7–18)	69,0±9,0	18,4	127,5±9,8	54,1
Xср.±m	37,9±5,8	–	253,4±24,4	16,9±2,9
Min.	6,0	2,7	40,0	3,5
Max.	93,0	143,1	512,5	54,1
V, %	72,2	–	45,2	79,9

Средний показатель реальной семенной продуктивности исследованных сортообразцов составил 37,9 шт. семян. Минимальный показатель признака (6,0 шт.) отметили у сорта 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', а максимальный (88,4 шт.) – у гибридной формы 'Огненный Ангел' (18–18). Наименьшую изменчивость признака (2,7 %) проявила гибридная форма 'Танго' (15−10), а максимальную (143,1 %) – 'Королевский Шедевр' (54–10).

Количество трубчатых цветков менялось от 40,0 шт. у сорта 'Diplomat Pink' до 512,5 шт. у гибридной формы 'Сон в Облаках' (15–18). Среднее количество трубчатых цветков – 253,4 шт., с высоким коэффициентом вариации (45,2 %).

Итоговый показатель – коэффициент семенной продуктивности – был распределен на три группы по величине: низкий (< 10,0 %) –средний (11,0-40,0 %) – 10 сортов (45,5 %) и высокий (> 40,0 %) – 2 сорта (9,1%) (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Группировка сортов по коэффициенту семенной продуктивности

Группа	Градация, %	Сорта	Кол-во сортов	%
Низкий	< 10	'Вальс-Бостон' (10–17); 'Соломенная Шляпка' (33–18); 'Танго' (15–10); 'Космическим Братьям'; 'Водевиль' (46–10); 'Сон в Облаках' (15–18); 'Любит-не-Любит' (9–10); 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'; 'Ласточкино Гнездо' (11–13); 'Розовые Сумерки' (8–12)	10	45,5
Средний	11-40	'Принцесса Шарлотта' (9–12); 'Иван Забелин' (48–10); 'Огненный Ангел' (18–18); 'Сердце Артека' (19–14); 'Северное Сияние' (18–10); 'Квартет' (5–10); 'Первое Свидание' (40–18); 'Халцедон'; 'Королевский Шедевр' (54–10); 'Крымское Утро' (42–13)	10	45,5
Высокий	> 40	'Элизабет' (7–18); 'Diplomat Pink'	2	9,1

Коэффициент семенной продуктивности показал высокое варьирование – 79,9 %: от 3,5 % у гибридной формы 'Розовые Сумерки' (8–12) до 54,1 % – у гибридной формы 'Элизабет' (7–18), что связано с генетическими и

морфобиологическими особенностями сортообразцов, а также с влиянием погодных условий. Средний коэффициент семенной продуктивности составил 16,9 %.

4.3 Устойчивость к абиотическим и биотическим факторам

4.3.1 Устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам

Засухоустойчивость. Продуктивность и декоративные качества хризантемы в значительной степени определяются условиями влагообеспечения в период вегетации, особенно в фазы активного роста и формирования соцветий.

Климатические условия Крыма, в том числе ЮБК, характеризуются засушливыми периодами, особенно в летнее время. В это время засухоустойчивость становится одним из основных критериев отбора при селекции и оценке адаптивного потенциала сортов (Стецович, Сорокопудова, 2010; Денисова, Реут, 2020, 2021).

Для повышения засухоустойчивости растений, в селекции, кроме межсортовой гибридизации используется метод межвидовой гибридизации (Недолужко, 2018).

Засухоустойчивость хризантемы имеет сложную полигенную природу и проявляется через комплекс физиолого-биохимических и морфологических механизмов: регулирование водного режима посредством осмотической адаптации и устьичной регуляции (Кушниренко, Печерская, 1991; Пахомова, Безуглов, 1980), изменением анатомического строения листа – утолщение покровных тканей, опушение, развитие паренхимы (Sun et al., 2013), накопление осмопротекторов (пролина, растворимых сахаров) и активация антиоксидантной защиты (Чиркова, 2002; Luo et al., 2023). Проявление этих механизмов существенно варьирует у различных сортов и гибридных форм

хризантемы, что создаёт основу для отбора устойчивых генотипов и использования их в селекционном процессе.

Перспективным направлением является и генно-инженерная модификация водообмена: трансгенные растения хризантемы с генами DREB1A и WRKY демонстрируют повышенную устойчивость к засухе и засолению (Hong et al., 2006; Jaffar et al., 2016; Zhao et al., 2018).

В проведенных исследованиях изучали засухоустойчивость 16 сортообразцов хризантемы крупноцветковой в течение 2015, 2017 и 2020 гг. по следующим параметрам водного режима: оводненность, водный дефицит, водоудерживающая способность листьев и возможность к репарации тканей после прекращения действия обезвоживающего фактора (табл. 4.6).

Таблица 4.6 – Параметры засухоустойчивости сортообразцов крупноцветковой хризантемы

Сорт, гибридная форма	Содержание воды в листьях, %	Водный дефицит, %	Потеря влаги через 18 ч, %	Восстановление тургора, %
'Bell Anne'	85,2	3,3	15,6	100,0
'Export Sax'	82,6	11,1	33,9	57,5
'Ludmila'	83,1	2,7	27,8	85,0
'Milka Pink'	82,9	4,8	35,3	75,0
'Reflex'	90,7	13,5	34,2	40,0
'Resow'	81,1	20,2	36,8	30,0
'Белый Пудель'	90,4	11,3	42,5	68,0
'Египтянка'	83,0	9,5	20,0	25,0
'Королевский Шедевр' (54–10)	76,7	9,8	30,1	100,0
'Красное Знамя'	68,6	5,4	42,4	53,0
'Лазурь'	84,1	13,4	39,1	98,8
'Лепестковый Дождь'	89,9	6,0	33,6	76,5
'Пять Звёзд'	78,5	7,3	17,5	100,0
'Рандеву'	89,2	10,2	35,0	84,0
'Свирель'	74,2	6,6	34,2	82,0
'Феникс'	81,1	18,6	49,1	65,0
$НСР_{05}$	3,7	3,9	10,8	21,7
Xср.±m	82,6 ± 1,5	9,6 ± 1,3	32,9 ± 2,3	71,2 ± 6,2
V,%	7,4	52,7	27,7	34,6

Средняя оводненность листьев составила 82,6 % при коэффициенте вариации признака 7,4 %. Самое низкое содержание воды в листьях (68,6 %) отмечено у сорта 'Красное Знамя', наиболее высокое (90,7 %) – у сорта 'Reflex'. Высокую оводненность листьев проявили сорта 'Лепестковый Дождь' и 'Рандеву' (по 89,9 %).

Наименьший водный дефицит (2,7 %) наблюдали у сорта 'Ludmila', а наибольший (20,2 %) – у сорта 'Resow'. Средний показатель составил 9,6 %, с высоким коэффициентом вариации – 26,1 %.

Наименьшую потерю влаги (15,6 %), а следовательно наибольшую водоудерживающую способность листьев выявили у сорта 'Bell Anne'. Низкую потерю влаги в листьях наблюдали у трех сортов: 'Пять Звёзд', 'Египтянка' и 'Ludmila'. Высокую потерю влаги (49,1 %) проявил сорт 'Феникс', что показывает его пониженную засухоустойчивость. Средняя потеря влаги по всем сортообразцам составила 32,9 % при коэффициенте вариации 27,7 %.

Наивысшим восстановлением тургора листьев (85,0-100,0 %) отличились пять сортообразцов: 'Bell Anne', 'Ludmila', 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Лазурь', 'Пять Звёзд', низким (25,0 %) – сорт 'Египтянка', а также 'Export Sax', 'Reflex', 'Resow', 'Красное Знамя'. Средняя тургесцентность листьев составила 71,2%, вариабельность 34,6 %.

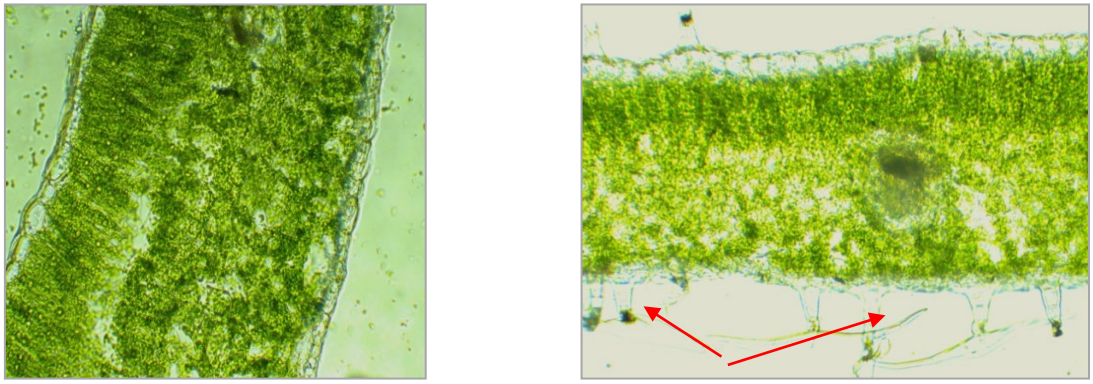
Анатомические особенности строения листовых пластинок.

В ксеротермических условиях нижнего пояса ЮБК с нагревом почвы в жаркие летние месяцы до 60-68 °С происходит ксерофилизация растений многих цветочных культур (Забелин, 1969). Она проявляется прежде всего в изменении анатомического строения листовых пластинок: уплотнении эпидермиса, большим развитием столбчатой паренхимы, увеличении количества устьиц и уменьшении их размера – в целом в утолщении листовой пластинки.

И.А. Забелин отмечал, что виды и сорта растений, имеющие более богатый хлорофиллом лист (с темной или синевато-зеленой окраской),

обладают большими признаками ксероморфности и потенциально более «молоды». С учетом этого признака необходимо вести интродукцию и селекцию в ксеротермических условиях.

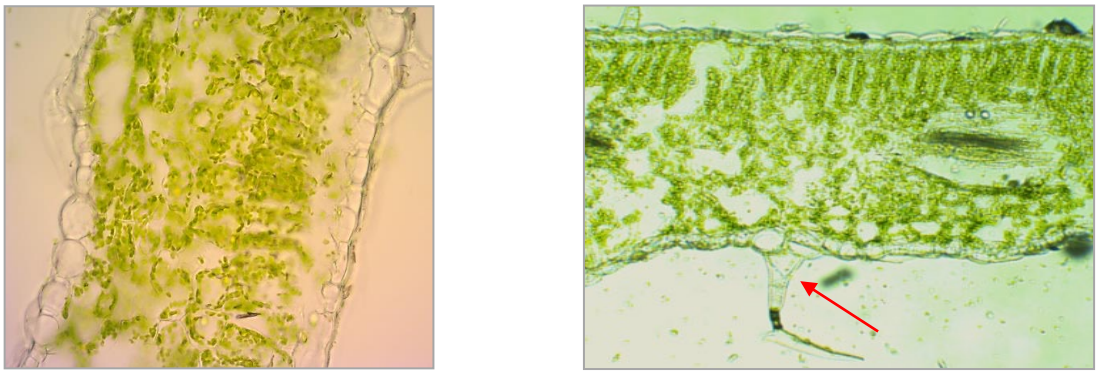
Изучение анатомических особенностей листьев некоторых сортообразцов продемонстрировало выраженные признаки ксероморфности у засухоустойчивых сортов – большую толщину листа, плотный эпидермис, плотное состояние палисадной и губчатой паренхим с мелким межклеточным пространством, большое количество устьиц и трихом (гибридная форма 'Иван Забелин' (48–10)) (рисунок 4.4) – по сравнению с относительно слабозасухоустойчивыми сортами с менее выраженными признаками ксероморфности: меньшей толщиной листа, более тонким эпидермисом, рыхлой структурой мезофилла с большими межклетниками и небольшим количеством устьиц и трихом (сорт 'Египтянка') (рисунок 4.5).



А Б

Рисунок 4.4 – Срезы листовых пластин гибридной формы 'Иван Забелин' (48−10) (лист ксероморфный): А – плотный мезофилл; Б – большое количество трихом

Количество кроющих трихом (108±14 трихом/мм^2) на листовых пластинках ксероморфного типа у сорта 'Эрмитаж' и гибридной формы 'Иван Забелин' (48−10) было почти в четыре раз больше по сравнению с мезоморфными листьями сортов 'Рубин' и 'Египтянка' (28±8 трихом/мм^2).



А Б

Рисунок 4.5 – Срезы листовых пластин сорта 'Египтянка' (лист мезоморфный): А – рыхлый мезофилл; Б – редкие трихомы

Таким образом, изучение анатомического строения листовых пластинок у сортообразцов крупноцветковой хризантемы выявило различные степени проявления признаков ксероморфности, что может служить одним из критериев определения засухоустойчивости сортов.

Морозоустойчивость. По результатам фенологических наблюдений в течение длительного периода (1999-2022 гг.) было выявлено, что в открытом грунте успевают пройти фазу цветения преобладающее большинство сортов и форм коллекции до наступления устойчивых похолоданий (конец ноября–декабрь). Осенние заморозки являются главным лимитирующим фактором, препятствующим успешному выращиванию хризантемы в открытом грунте, особенно в северных районах.

Оценка устойчивости соцветий к заморозкам проведена в условиях естественных заморозков на ЮБК. В отдельные годы зафиксированы минимальные температуры: -1,9 °С (11.12.2003), -2,6 °С (25.11.2011), -1,5 °С (04.12.2014), -3,1 °С (14.12.2024). Выявлена разная степень подмерзания соцветий, которую оценивали по пятибалльной шкале (Бабкина, 1978): 5 баллов – 0-10 % повреждений, 4 балла – 11-30 %, 3 балла – 31-50 %, 2 балла – 51-70 %, 1 балл – 71-100 % (таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Устойчивость сортообразцов крупноцветковой хризантемы к заморозкам

Степень подмерзания, балл	% повреж-дения	Сорт, гибридная форма
5	0–10	'Belle Anne', 'Saffina Dark', 'Сказочный Эльф' (7–13), 'Anastasia Cream', 'Antonov', 'Baltica White', 'Kiko', 'Natalia', 'Лазурь', 'Свирель' (57−10), 'Tula', 'Большая Медведица' (17–17), 'Космическим Братьям', 'Огненный Ангел' (18–18), 'Северное Сияние' (18–10), 'Сказка', 'Чародейка' **(17)**
4	11–30	'Aljonka Salmon', 'Anastasia', 'Anastasia Yellow', 'Astroid', 'Spider Bronze', 'Creamiest Yellow', 'Dalystar Yellow', 'Diplomat Pink', 'Fiji Yellow', 'Lorna Doone Yellow', 'Ludmila', 'Polisadena Yellow', 'Reflex', 'Residence', 'Rossano Charlotte', 'Saratov Lilac', 'Cassandra', 'Tom Pearce', 'Апельсиновый Шар', 'Валентина Терешкова', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Золотой Эльф', 'Квартет' (5–10), 'Майя Плисецкая', 'Принцесса Шарлотта' (9–12), 'Пять Звезд', 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Халцедон', 'Ялтинская Юбилейная' **(31)**
3	31–50	'Anastasia Dark Bronze', 'Anastasia Green', 'Anastasia Lilac', 'Astro Bronze', 'Bigoudi Red', 'Bigoudi Purple', 'Chita', 'Creamiest White', 'Diplomat Purpur', 'Eleanor Pink', 'Excell', 'Izetka Bernstein', 'Lavender Queen', 'Linda', 'Lorna Doone', 'Lorna Doone Salmon', 'Magnum', 'Polisadena White', 'Porto Purple', 'Queen Mary', 'Natasha', 'Rayonnante Bronze', 'Rayonnante Pink', 'Sheer Purple', 'Zembla White', 'Балерина' (6–19), 'Бальное Платье' (37–13), 'Бегущая по Волнам', 'Белая Чайка', 'Белый Феникс', 'Белый Пудель', 'Водевиль' (46–10), 'Жоржетта' (15–13), 'Золотое Руно' (11–15), 'Иван Забелин' (48–10), 'Красное Знамя', 'Крымское Утро' (42–13), 'Ласточка', 'Лебединая Песня', 'Легенда Крыма', 'Лепестковый Дождь', 'Мираж', 'Огни Пекина', 'Предрассветный Аю-Даг', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Разрисованная Вуаль', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Сиреневые Дали', 'Сон в Облаках' (15–18), 'Факел', 'Цветок Феи' (23–13), 'Феникс', 'Эльдорадо', 'Эрмитаж', 'Юность', 'Янтарная Леди', 'Ami Paulette', 'Avignon Pink', 'Braithner Cream', 'Etrusko Lilac', 'Fiji Orange', 'Hostes', 'Spider White', 'Valesca', 'Zembla Brasil', 'Бисерный Браслет', 'Восточная Красавица' (14–20), 'Египтянка', 'Мисс Вселенная', 'Первое Свидание' (40–18), 'Рандеву', 'Танго' (15–10), 'Элизабет' (7–18), 'Эстет' **(75)**
2	51–70	'Dalystar', 'Diana', 'Eleanor Bronze', 'Enzett Dilana Rosa', 'Golden Standart', 'Madame Bernard Soi', 'Resow', 'William Seward', 'Viking', 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Ласточкино Гнездо' (11–13), 'Ziveno', 'Мокрое Серебро', 'Пурпуровая Луна', 'Рубин', 'Сердце Артека' (19–14), 'Симфония' (44–13), 'Темное Пламя-Мягкое Золото' **(18)**
1	71–100	'Escort Rot', 'Export Sax', 'Jade', 'Lovisette', 'Milka Pink', 'Spider Pink', 'Zembla Yellow', 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Мадмуазель' (3–21) **(9)**

Таким образом, по результатам оценки устойчивости к заморозкам по 5-балльной шкале выделены 17 сортообразцов (11,3 %) с очень слабым или с отсутствием подмерзания (5 баллов). Эта группа является перспективной для селекции и декоративного садоводства. Слабое подмерзание (4 балла) отмечено у 31 сортообразца (20,7 %), средняя степень повреждения (3 балла) – у 75 (50,0 %). Относительно низкой устойчивостью к заморозкам характеризовались 27 образцов (18,0 %): 18 – с сильным (2 балла) и 9 – с очень сильным (1 балл) повреждением растений.

Установлено, что сортообразцы, соцветия которых во время заморозков находились в стадии нераспустившихся бутонов, в дальнейшем формировали нормальные, неповрежденные соцветия. При воздействии низких температур в фазу массового цветения, отмечалось повреждение соцветий в большей или меньшей степени, в зависимости от сорта. Визуально повреждение проявлялось в изменении окраски (побурение) и текстуры (загнивание) ложноязычковых цветков, особенно в центре соцветий.

Установлена взаимосвязь между степенью повреждения заморозками и окраской соцветий. Наиболее повреждаемыми оказались сорта с белой, темно-лиловой и красной окрасками; менее повреждаемыми – с сиреневой и желтой.

Выделены три сортообразца с сиреневой окраской, проявившие повышенную устойчивость к кратковременным понижениям температуры до -2...-4 ºС): сорта 'Belle Anne', 'Лазурь' и гибридная форма 'Свирель' (47−10). Данные сортообазцы могут быть рекомендованы для выращивания в районах с холодным климатом и для селекции на морозоустойчивость.

Помимо оценки морозоустойчивости в естественных условиях открытого грунта, проводили искусственное промораживание 14 сортообразцов хризантемы селекции и интродукции НБС в холодильной камере при температуре - 4 ºС (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Морозоустойчивость сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы t°C -4ºC

Сорт, гибридная форма	Повреждения	
	ложноязычковые цветки	листья
'Bell Anne'	Побурение кончиков единичных цветков	Повреждения отсутствуют
'Export Sax'	Цветки на 50% побурели	Иссушение (сухие некрозы) дистальной трети листовых пластинок
'Reflex'	Цветки на 25% утратили декоративные качества – краевые подвяли и побурели	Повреждения отсутствуют
'Jade'	Полный некроз полностью раскрытых цветков, цветоножек и верхней части стебля (1,5-3 см).	Гибель листьев 50-60% (сухие некрозы)
'Свирель' (57−10)	Усыхание дистальной части отдельных краевых цветков	Повреждения отсутствуют
'Королевский Шедевр' (54–10)	Побурение отдельных цветков. Потеря декоративных качеств цветков на 5-8%	Повреждения отсутствуют
'Египтянка'	Незначительное побурение краевых цветков, бутоны без повреждений	На листьях отмечены некротические пятна размером до 0,5 см
'Белый Пудель'	Цветки на 70% утратили декоративные качества	Листья живые, отмечен точечный некроз и сухие краевые некрозы
'Красное Знамя'	Повреждения отсутствуют	Повреждения отсутствуют
'Лазурь'	Побурение кончиков отдельных краевых цветков	Повреждения отсутствуют
'Лепестковый Дождь'	Цветки на 30-35% утратили декоративные качества	На листьях некротические пятна различной величины
'Пять Звёзд'	Побурение отдельных цветков и их фрагментов, потеря декоративных качеств на 10-15%.	Сухие некрозы в основном нижних листьев
'Феникс'	Цветки подсохли без побурения, бутоны без повреждений	Листья живые, нижние несколько завяли

В результате эксперимента было выявлено, что у сортообразцы по-разному реагировали на экспозицию при низкой температуре. Повышенную морозоустойчивость (отсутствие повреждений листьев и незначительные повреждения наружных ложноязычковых цветков – потеря декоративных качеств до 10 %) показали шесть сортообразцов: 'Belle Anne', 'Свирель' (57−10), 'Лазурь', 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Рандеву' и 'Красное Знамя'.

4.3.2 Поражаемость основными грибными и вирусными болезнями

Устойчивость к грибным патогенам. Среди грибных заболеваний хризантем наиболее распространенными и наносящими серьезный ущерб растениям являются: фузариоз (*Fusarium oxysporum f. sp. chrysanthemi*), белая ржавчина (*Puccinia horiana P. Hennings*), септориоз хризантем (*Septoria chrysanthemella Sacc*.) и мучнистая роса (*Oidium chrysanthemi*).

Частота проявления отдельных патогенов варьировала по годам. В отдельные годы, после осадков и низких температур (ноябрь), растения поражались мучнистой росой (*Oidium chrysanthemi*). Дважды за период наблюдений была выявлена белая ржавчина (*Puccinia horiana P. Hennings*) на хризантеме, как и септориоз хризантем (*Septoria chrysanthemella Sacc*.). Наиболее регулярно хризантема поражалась грибами семейства *Tuberculariacea* рода *Fusarium* (Балыкина идр., 2017) (рисунок 4.6)



Мучнистая роса (*Oidium chrysanthemi Rbh.*)

Септориоз хризантем (*Septoria chrysanthemella Sacc*.)

Фузариозное увядание (грибы рода *Fusarium*)

Рисунок 4.6 – Грибные заболевания, выявленные на крупноцветковой хризантеме коллекции НБС

Фузариоз. За годы исследований существенное поражение сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы фузариозом наблюдали в эпифитотийные 2016, 2021 и 2025 гг.

Оценку поражения растений грибными заболеваниями проводили по пятибалльной шкале: 1 балл – (без поражения), очень слабое поражение (1-10 % поврежденной поверхности); 2 балла – слабое (11-25 %); 3 балла – среднее (26-50 %); 4 балла – сильное (более 50%); 5 баллов – очень сильное (Семина и др., 1981) (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Поражаемость крупноцветковой хризантемы фузариозом

Степень поражения, балл	% поражения	Сорт, гибридная форма
1	0	'Hostes', 'Natalia', 'Porto Purple', 'Балерина' (6–19), 'Белый Феникс', 'Большая Медведица' (17–17), 'Веселая Дама', 'Иван Забелин' (48–10), 'Красное Знамя', 'Крымское Утро' (42–13), 'Лазурь', 'Ласточка', 'Огни Пекина', 'Пять Звезд', 'Северное Сияние' (18–10), 'Сиреневые Дали', 'Цветок Феи' (23–13), 'Элизабет' (7–18), 'Эрмитаж', 'Ялтинская Юбилейная' (31) **(20)**
2	1–10	'Ami Paulette', 'Bigoudi Purple', 'Creamiest White', 'Fiji Yellow', 'Izetka Bernstein', 'Linda', 'Milka Pink', 'Bigoudi Red', 'Natasha', 'Queen Mary', 'Resow', 'Tula', 'Viking', 'William Seward', 'Zembla Brasil', 'Белая Чайка', 'Белый Пудель', 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Василий Лановой', 'Восточная Красавица' (14–20), 'Египтянка', 'Квартет' (5–10), 'Ласточкино Гнездо' (11–13), 'Лебединая Песня', 'Мисс Вселенная', 'Мокрое Серебро', 'Огненный Ангел' (18–18), 'Пурпуровая Луна', 'Разрисованная Вуаль', 'Свирель' (57–10), 'Сказка', 'Сказочный Эльф' (7–13), 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Сон в Облаках' (15–18), 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Факел', 'Феникс', 'Чародейка' **(37)**
3	11–25	'Anastasia', 'Anastasia Dark Bronze', 'Anastasia Green', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Yellow', 'Andre', 'Antonov', 'Astro Bronze', 'Braithner Cream', 'Cassandra', 'Chita', 'Diana', 'Diplomat Pink', 'Diplomat Purpur', 'Eleanor Bronze', 'Eleanor Pink', 'Enzett Dilana Rosa', 'Escort Rot', 'Etrusko Lilac', 'Excell', 'Fiji Orange', 'Golden Standart', 'Kiko', 'Lavender Queen', 'Lorna Doone', 'Lorna Doone Yellow', 'Lovisette', 'Ludmila', 'Madame Bernard Soi', 'Polisadena White', 'Polisadena Yellow', 'Rayonnante Pink', 'Rossano Charlotte', 'Saffina Dark', 'Saratov Lilac', 'Spider Bronze', 'Valesca', 'Бальное Платье' (37–13), 'Бегущая по Волнам', 'Бисерный Браслет' (21–18), 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Водевиль' (46–10), 'Жоржетта' (15–13), 'Золотое Руно' (11–15), 'Космическим Братьям', 'Легенда Крыма', 'Лепестковый Дождь', 'Мадмуазель' (3–21), 'Майя Плисецкая', 'Осенний Мотив', 'Первое Свидание' (40–18), 'Принцесса Шарлотта' (9–12), 'Рандеву', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Рубин', 'Симфония' (44–13), 'Халцедон', 'Янтарная Леди' **(58)**

Продолжение таблицы 4.9

4	26–50	'Aljonka Salmon', 'Anastasia Cream', 'Astroid', 'Avignon Pink', 'Baltica White', 'Creamiest Yellow', 'Dalystar', 'Dalystar Yellow', 'Export Sax', 'Jade', 'Lorna Doone Salmon', 'Magnum', 'Rayonnante Bronze', 'Reflex', 'Residence', 'Sheer Purple', 'Spider Pink', 'Spider White', 'Tom Pearce', 'Ziveno', 'Валентина Терешкова', 'Золотой Эльф', 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Любит-не-Любит' (9–10), 'Мираж', 'Предрассветный Аю-Даг', 'Сердце Артека' (19–14), 'Танго' (15–10), 'Эльдорадо', 'Эстет', 'Юность' (31)
5	более 50	'Belle Anne', 'Апельсиновый Шар', 'Мокрое Серебро', 'Пусть Всегда Будет Солнце' **(4)**

Без поражения фузариозом (1 балл) было отобрано 20 сортов и гибридных форм; с очень слабым поражением (2 балла) – 37 сортообразцов; со средним поражением (3 балла) – 57; со средней степенью поражения (3 балла) – 31; и с сильным поражением (5 баллов) – 4 генотипа.

Таким образом, в результате фитомониторинга наибольшую устойчивость к фузариозу проявили 57 сортобразцов – без признаков поражения и с очень слабым поражением.

Мучнистая роса. Эпифитотийными годами сильного поражения растений крупноцветковой хризантемы мучнистой росой были 2013 и 2017 гг. (таблица 4.10).

Без признаков поражения мучнистой росой (1 балл) было выделено 3 сорта и формы; с очень слабым поражением 2 балла – 21; со слабым поражением 3 балла – 19 образцов; со средним поражением 4 балла отмечено 8 сортообразцов. Таким образом, с наибольшей устойчивостью к мучнистой росе выделено 24 сорта и формы.

Таблица 4.10 – Поражаемость крупноцветковой хризантемы мучнистой росой

Степень поражения, балл	% поражения	Сорт, гибридная форма
1	0	'Milka Pink', 'Валентина Терешкова', 'Рандеву' **(3)**
2	1–10	'Ami Paulette', 'Astro Bronze', 'Belle Anne', 'Dalystar Yellow', 'Eleanor Pink', 'Diplomat Pink', 'Lorna Doone Yellow', 'Rayonnante Pink', 'Residence', 'Resow', 'Saratov Lilac', 'Апельсиновый Шар', 'Золотой Эльф', 'Красное Знамя', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Рубин', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Факел', 'Халцедон', 'Чародейка', 'Эльдорадо' **(21)**
3	11–25	'Chita', 'Eleanor Bronze', 'Export Sax', 'Lorna Doone Salmon', 'Ludmila', 'Queen Mary', 'Rayonnante Bronze', 'Reflex', 'Sheer Purple', 'Spider Pink', 'Valesca', 'Zembla White', 'Zembla Yellow', 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Огни Пекина', 'Сиреневые Дали', 'Сказка', 'Феникс', 'Юность' **(19)**
4	26–50	'Anastasia Dark Bronze', 'Polisadena White', 'Polisadena Yellow', 'Белый Пудель', 'Лазурь', 'Ласточка', 'Мираж' **(7)**
5	более 50	'Enzett Dilana Rosa', 'Natasha', 'Anastasia', 'Anastasia Green', 'Anastasia Lilac', 'Nary', 'Лебединая Песня' **(7)**
Всего		58

Белая ржавчина. Эпифитотйным годом, когда наблюдали сильное поражение растений крупноцветковой хризантемы белой ржавчиной, был 2013 г. (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Поражаемость крупноцветковой хризантемы белой ржавчиной

Степень поражения, балл	% поражения	Сорт, гибридная форма
1	0	'Diplomat Pink', 'Milka Pink', 'Reflex', 'Saratov Lilac', 'Белый Пудель', 'Красное Знамя', 'Сиреневые Дали', 'Сказка' **(8)**
2	1–10	'Chita', 'Enzett Dilana Rosa', 'Lovisette', 'Чародейка' **(4)**
3	11–25	'Dalystar Yellow', 'Ласточка' (2)
4	26–50	'Anastasia', 'Eleanor Pink', 'Lorna Doone Salmon', 'Космическим Братьям', 'Темное Пламя-Мягкое Золото' **(5)**
5	более 50	'Anastasia Green', 'Anastasia Lilac', 'Golden Standart', 'Ludmila', 'Rayonnante Pink', 'Лебединая Песня', 'Юность', 'Ami Paulette', 'Anastasia Yellow', 'Creamiest White', 'Eleanor Bronze', 'Polisadena White', 'Polisadena Yellow', 'Rayonnante Bronze', 'Residence', 'Resow', 'Spider Pink', 'Zembla White', 'Zembla Yellow', 'Лазурь' **(20)**

На этом фоне без признаков поражения (1 балл) выделено восемь сортообразцов; с очень слабым поражением (2 балла) – 4; со слабым поражением (3 балла) – 2; со средней поражаемостью растений (4 балла) –5; и с сильным поражением (5 баллов) – 20 сортообразцов, что является показателем сильной эпифитотии заболевания.

Таким образом, наибольшую устойчивость к белой ржавчине проявили 12 сортообразцов без признаков поражения и с очень слабым поражением растений.

Поражаемость вирусами. Хризантема может быть инфицирована более чем 20 вирусами и вироидами, существенно влияющими на декоративную ценность этой культуры (Митрофанова, 1981; Митрофанова и др., 2018). Из них *Chrysanthemum virus B* (CVB, род *Carlavirus*, семейство *Betaflexiviridae*) и *Tomato aspermy virus* (TAV, род *Cucumovirus*, семейство *Bromoviridae*) являются широко распространенными (Procter, 1975; Hill et al., 1996; Verma et al., 2003, 2009; Zhao et al., 2015a, b; Maddahian et al., 2017). Геном CVB представляет собой положительную одноцепочечную РНК с 5’-кэп-структурой и 3’-концевым поли(А)-хвостом. В геноме идентифицировано шесть открытых рамок считывания (ORF) (Levay and Zavriev, 1991; Ohkawa et al., 2007; Singh et al., 2012).

Как и у кукумовирусов, TAV имеет трехкомпонентные положительные одноцепочечные геномные РНК. РНК1 и РНК2 кодируют белки, ответственные за репликацию вируса и снятие подавления генов. Бицистронная РНК3 кодирует белок движения и белок оболочки (CP) (Raj et al., 2009; Zhao et al., 2015a, b).

У растений хризантемы, инфицированных CVB, симптомы варьируют от бессимптомного носительства до временного хлороза листьев, крапчатости, просветления жилок и деформации цветков. TAV деформирует цветки у многих сортов хризантем и увеличивает тяжесть симптомов при смешанных инфекциях с другими вирусами, вызывая значительные экономические потери (рисунок 4.7, рисунок 4.8).





Рисунок 4.7 – Повреждения растений сорта 'Рубин', вызванные вирусной инфекцией



А



Б

Рисунок 4.8 – Уродливые соцветия сортов 'Polisadena White' – А и 'Rezume Sten Darc' – Б, пораженных вирусом

Оба вируса обычно передаются от растения к растению посредством вегетативного размножения и тлей (Hollings, 1955, 1957). Они распространены во всех районах выращивания хризантем по всему миру. В России TAV был однажды в Дальневосточном регионе (Чуян и др., 1979), а CVB был обнаружен в Крыму (Митрофанова, 1981; Митрофанова и др., 1997). Однако их молекулярная характеристика не проводилась и ничего не известно о последовательностях генома российских изолятов CVB и TAV.

Коллекция хризантемы садовой была обследована на наличие вирусов, потенциально поражающих хризантему. CVB и TAV были обнаружены с помощью обратной транскрипции – полимеразной цепной реакции (RT-PCR) на местных и интродуцированных сортах. Последовательности генов CP российских изолятов CVB и TAV были определены и сравнены с другими последовательностями, доступными в GenBank.

Согласно результатам анализа, RT-PCR, растения семи сортов были инфицированы CVB и три сорта – TAV, в том числе два – обоими вирусами (таблица 4.12, рисунок 4.9).

Таблица 4.12 – Сорта крупноцветковой хризантемы, исследованные на наличие вирусов

Сорт	Происхождение сорта	Симптомы на листьях	Обнаруженный вирус
'Antonov'	Интродуцент	Деформация листьев, хлоротичные пятна	CVB
'Chita'	Интродуцент	Хлороз вокруг жилок	CVB
'Dalystar Yellow'	Интродуцент	Хлоротичные пятна	CVB
'Demurral Lilac'	Интродуцент	Хлоротичные пятна	CVB
'Diana'	Интродуцент	Нет видимых симптомов	CVB
'Млечный Путь' (7−15)	Селекции НБС	Хлоротичные пятна	CVB,TAV
'Симфония'	Селекции НБС	Хлороз	CVB,TAV
'Сиреневые Дали'	Селекции НБС	Нет видимых симптомов	Нет
'Сказка'	Селекции НБС	Хлоротичные пятна и кольца	Нет
'Василий Лановой'	Селекции НБС	Нет видимых симптомов	Нет
'Юность'	Селекции НБС	Мозаика, хлороз вокруг жилок	TAV

Результаты были подтверждены прямым секвенированием продуктов PCR с последующим BLASTn анализом последовательностей. CVB и TAV не были обнаружены в сортах 'Сиреневые дали', 'Сказка' и 'Василий Лановой'. Других вирусов в проанализированных образцах обнаружено не было. Хотя эти данные могут быть смещены ограниченным числом протестированных сортов, они указывают на то, что CVB и TAV преобладают среди вирусов, поражающих хризантему в России.

Симптомы, наблюдаемые на растениях хризантемы (таблица 4.12), в значительной степени соответствовали описанным ранее признакам другими авторами (Hollings, 1955, 1957; Chuyan and Krylov, 1979; Verma et al.,2003). Отсутствие симптомов на растениях сорта 'Диана', инфицированных CVB, может быть связано с неподходящим периодом для отбора проб. На многих сортах симптомы были видны на молодых побегах и могли исчезать на

зрелых листьях. Бессимптомное проявление инфекции CVB является довольно распространенным явлением. (Hollings, 1957). Хлоротичные пятна и кольца, обнаруженные на листьях сорта 'Сказка', могут быть вызваны другими вирусами, для которых тесты не проводились в этом исследовании.

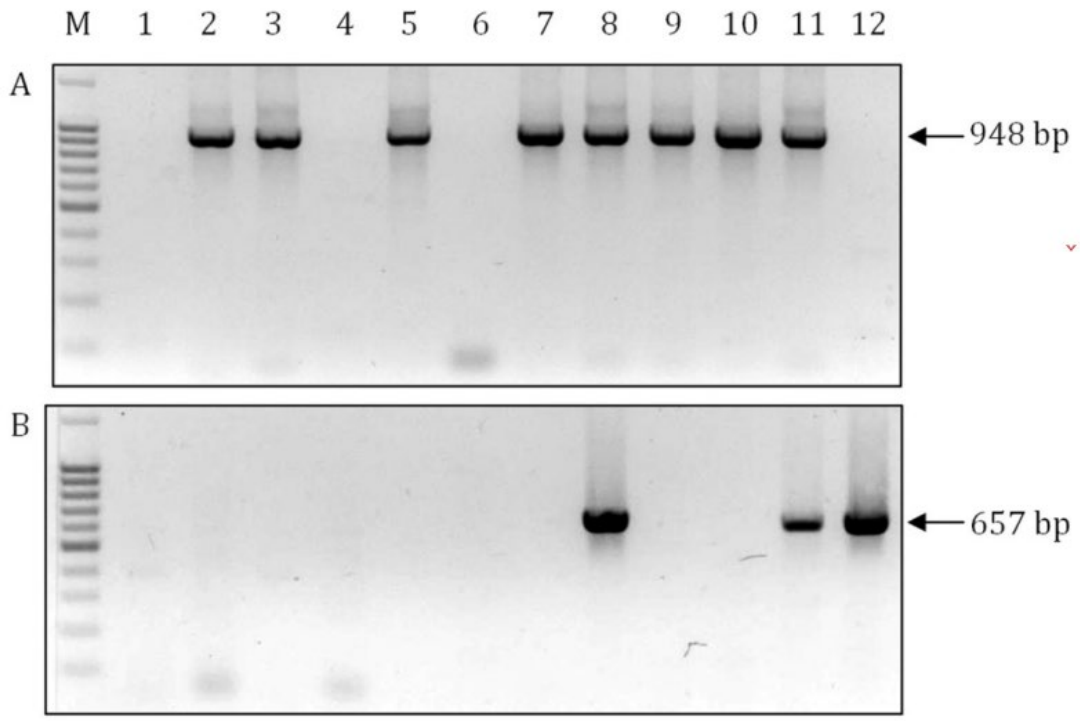


Рисунок 4.9 – Электрофорез в агарозном геле продуктов RT-PCR, полученных с использованием (A) специфичных для вируса хризантемы B праймеров P1/P2 (Ram et al., 2005) и (B) специфических для вируса аспермии томата праймеров (Raj et al. 2007). Сорта: 'Сиреневые Дали' (1), 'Antonov' (3), 'Василий Лановой' (4), 'Dalystar Yellow' (5), 'Сказка' (6), 'Diana' (7), 'Симфония' (44−13) (8), 'Chita' (9), 'Demurral Lilac' (10), 'Млечный Путь' (7−15) (11), 'Юность' (12). M – ДНК-шкала 100+ пн (Евроген). Стрелки справа от рисунка указывают на вирус-специфичные продукты PCR.

TAV также был обнаружен методом RT-PCR с использованием праймеров, специфичных для группы бромовирусов/кукумовирусов, нацеленных на РНК1 и генерирующих продукт PCR размером 354 п.н..

У растений, инфицированных TAV, не наблюдалось деформации соцветия. Ген CP российских изолятов CVB состоит из 948 нуклеотидов и может кодировать белок из 315 аминокислот (а.к.). Филогенетический анализ

последовательностей CP, доступных в GenBank, отнес российские изоляты к двум группам с 99 % поддержкой распределений (рисунок 4.9).

Таким образом, по результатам RT-PCR анализа 11 сортообразцов крупноцветковой хризантемы на содержание комплекса из семи групп вирусов, растения восьми сортов были инфицированы вирусом хризантемы B (CVB) и три сорта – вирусом аспермии томата (TAV), в том числе два сорта – обоими вирусами. В сортах 'Сиреневые Дали', 'Сказка' и 'Василий Лановой' вирусных патогенов не обнаружено.

4.4 Вернализация крупноцветковой хризантемы

Несмотря на то, что цветение хризантемы контролируется фотопериодом, температурный фактор может повлиять на полное подавление цветения. Впервые прохождение стадии вернализации (яровизации) у хризантем исследовал Швабе (Schwabe, 1950). Он установил, что без вернализации у ряда сортов растения развиваются в виде розеток. Швабе отмечал, что диапазон низких положительных температур, эффективных для яровизации хризантем укладывается в диапазон от 0 до 10 °C, оптимум 4-6 °C, при воздействии в течение около трех недель. Без вернализации часть растений при коротком дне оставалась вегетативной очень долго (в опытах Швабе – до года и более).

Низкие температуры действуют на точки роста, где образуется специальное вещество «верналин», которое передается в другие части растений и вызывает общие изменения в процессе роста растений (Schwabe, 1954; Бессолицына, 2014). Поскольку эффект вернализации не передается на следующий год, то растения должны проходить стадию вернализации ежегодно.

В результате многолетних наблюдений за коллекционными насаждениями крупноцветковой хризантемы в разные годы обнаруживали

сорта и гибридные формы, у которых периодически появлялись растения с недоразвитым стеблем в виде розетки крупных листьев.

Число таких взрослых розеточных растений иногда варьировало от 3 до 100 % от количества высаженных растений сорта. Приземистые растения не цвели, лишь у некоторых сортов к концу вегетации отрастали тонкие пасынки с бутонами (рисунок 4.10). Черенки, взятые с маточников, непрерывно содержащихся при температуре выше 15 °С, часто продуцировали после укоренения розеточные растения.



А – Розетка листьев у сорта 'Белый Феникс'



Б – Розеточное растение сорта 'Пусть Всегда Будет Солнце'



В – Пасынки с бутонами на розеточном растении сорта 'Василий Лановой'



Г

Рисунок 4.10 – Розеточные растения сортов, не прошедших вернализацию – А, Б, В; распределение сортимента, требующего прохождения стадии вернализации

Выделен сортимент, состоящий из 30 сортообразцов, нуждающийся в прохождении стадии вернализации в зимний период, в том числе 9 сортов иностранной селекции: 'Excell', 'Izetka Bernstein', 'Madame Bernar d’ Soi', 'Residence', 'Sheer Purple', 'Ласточка', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Пурпуровая Луна', 'Феникс' и 21 сортообразец селекции НБС: 'Бальное Платье' (37−13), 'Белый Феникс', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Восточная Красавица' (14–20), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Лебединая Песня', 'Лепестковый Дождь', 'Майя Плисецкая', 'Мираж', 'Пусть Всегда

Будет Солнце', 'Разрисованная Вуаль', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Рубин', 'Свирель' (57−10), 'Сердце Артека' (19−14), 'Сиреневые Дали', 'Факел', 'Ялтинская Юбилейная', 'Янтарная Леди', 'Чародейка'.

Указанный сортимент передан в производственную часть НБС для размещения маточников хризантем указанных сортообразцов в прохладных, неотапливаемых теплицах для прохождения вернализации; маточники остальных сортов после цветения содержат в теплых теплицах для более раннего отрастания и съема черенков для укоренения.

Необходимость содержания маточных растений хризантем при низких положительных температурах (0…+10 °С) обусловлена биологическими особенностями сортов, в связи с чем, в случае отсутствия естественных условий для прохождения вернализации, их создают искусственно.

4.5 Сохранение декоративных качеств в срезке

Крупноцветковая хризантема является одной из основных срезочных культур в мировом промышленном цветоводстве, поэтому вопросами сохранения ее декоративных качеств в срезке в разное время занимался ряд ученых (Дудик, 1956; Рубцов, 1958; Чукавин, 1961; Бутенко, 1985; Коханская 1988; Смирнова, 2023 и др.). В публикациях приведены различные технологические приемы хранения срезанных цветов, включая температурные условия и питательные растворы.

Хризантемы по сравнению с другими цветочными культурами отличаются высокой стойкостью в срезке (Забелин, 1972). Средняя продолжительность сохранения декоративности срезанных цветов хризантемы составляет 10-14 дней. Стойкость хризантем в срезке зависит от особенностей сорта, махровости соцветий, условий выращивания и общего состояния растений (Бабкина, 1978).

С целью изучения продолжительности сохранения декоративных качеств в срезке проведен эксперимент с 34 сортами и гибридными формами с разными формами соцветий.

Сортообразцы (по 5-8 соцветий) испытывали при одинаковой комнатной температуре (19-23 °С), относительной влажности воздуха (70 %) и рассеянном освещении (в стороне от воздействия прямых солнечных лучей) (рисунок 4.11).

			
Сорт 'Resow'	Сорт 'Polisadena White'	Сорт Spider Pink	Сорт Ziveno

Рисунок 4.11 – Эксперимент по продолжительности сохранения декоративных качеств крупноцветковой хризантемы в срезке

По результатам эксперимента установлено, что средняя продолжительность сохранения декоративных качеств в срезке варьировала в пределах от 9-11 дней ('Мисс Вселенная', 'Valesca', 'Бисерный Браслет' (21–18)) до 20-21 дня ('Янтарная Леди', 'Resow', 'Бегущая по Волнам') (таблица 4.13).

Средняя продолжительность сохранения декоративности сортообразцов в срезке составила 14,5 дней (V = 20,7 %).

Таблица 4.13 – Продолжительность сохранения декоративных качеств крупноцветковой хризантемы в срезке

Название сортообразца	Средняя дата постановки эксперимента	Средняя дата потери декоративности	Средняя продолжительность сохранения декоративности, дни
1	**2**	**3**	**4**
'Anastasia Green'	10.11	27.11	17
'Anastasia Lilac'	08.11	23.11	15
'Chita'	05.11	18.11	13
'Dalystar'	07.11	19.11	12
'Eleanor Pink'	08.11	21.11	13
'Eleanor White'	08.11	22.11	14
'Enzett Dilana Rosa'	05.11	20.11	15
'Escort Rot'	28.10	09.11	12
'Polisadena White'	04.11	23.11	19
'Residence'	05.11	20.11	15
'Resow'	07.11	28.11	21
'Saratov Lilac'	05.11	18.11	13
'Spider Pink'	04.11	21.11	17
'Valesca'	18.11	29.11	11
'Ziveno'	09.11	22.11	13
'Апельсиновый Шар'	05.11	17.11	12
'Балерина' (6–19)	14.11	30.11	16
'Бальное Платье' (37−13)	06.11	19.11	13
'Бегущая по Волнам'	04.11	24.11	21
'Белая Чайка'	30.10	10.11	13
'Бисерный Браслет' (21–18)	06.11	17.11	11
'Большая Медведица' (17–17)	05.11	24.11	19
'Василий Лановой'	02.11	14.10	13
'Веселая Дама'	10.11	27.11	17
'Египтянка'	17.10	29.10	12
'Квартет' (5−10)	31.10	12.11	12
'Мисс Вселенная'	04.11	13.11	9
'Пять Звезд'	07.11	22.11	15
'Разрисованная Вуаль'	06.11	23.11	17
'Рандеву'	02.11	15.11	13
'Сон в Облаках' (15–18)	07.11	20.11	13
'Эрмитаж'	04.11	16.11	12
'Ялтинская Юбилейная'	04.11	19.11	15
'Янтарная Леди'	06.11	26.11	20
Xср.±m	05.11 ± 0,9	19.11 ± 1,1	14,5 ± 0,5
V,%	1,7	2,0	20,7

Почти половина (15) включенных в эксперимент сортов имели повышенную стойкость в срезке – 15-21 день. Эти сорта можно рекомендовать как перспективные для выращивания на срез. К ним

относятся: 'Anastasia Lilac', 'Enzett Dilana Rosa', 'Residence', 'Пять Звезд', 'Ялтинская Юбилейная', 'Балерина' (6–19), 'Anastasia Green', 'Spider Pink', 'Веселая Дама', 'Разрисованная Вуаль', 'Polisadena White', 'Большая Медведица' (17–17), 'Янтарная Леди', 'Resow' и 'Бегущая по Волнам'.

В данном эксперименте подтверждено, что густомахровые сорта ('Polisadena White', 'Resow', 'Веселая Дама', 'Ялтинская Юбилейная', 'Янтарная Леди') длительно сохраняют декоративные качества в срезке.

РАЗДЕЛ 5
НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА И ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ СЕЛЕКЦИИ НБС–ННЦ

5.1 Методы получения новых гибридных форм

Многие авторы отмечают, что сорта местной селекции наиболее устойчивы и приспособлены к местным условиям выращивания по сравнению с сортами инорайонного происхождения (Тухваттулина, Миронова, 2014; Тухваттулина, 2015, 2018; Недолужко, 2010; Войняк, 2017).

Приоритетные направления селекции крупноцветковой хризантемы в НБС – создание оригинальных высокорослых срезочных и низкорослых оформительских сортов, а таже раннецветущих и устойчивых к осенним заморозкам.

Селекционные исследования ведутся с 1998 г.

Для выведения новых сортов и гибридных форм использовали метод искусственной гибридизации (межсортовые скрещивания) и метод свободного опыления внутри коллекционных насаждений с последующим индивидуальным отбором гибридных сеянцев (рисунок 5.1, А, Б). Использовали также спонтанные (спортовые) мутации, нередко возникающие у хризантем.

За период исследований выполнено более 140 комбинаций скрещиваний, выращено более 12 тыс. сеянцев от межсортовых скрещиваний и свободного опыления крупноцветковых форм, первично отобрано более 150 гибридных сеянцев для последующего изучения.

Установлено, что завязывание и частичное созревание семянок у хризантем в условиях ЮБК происходят в открытом грунте – в третью декаду октября – первую половину ноября. Дозаривание семян необходимо проводить в закрытом помещении, так как в конце ноября – декабре

наступает холодная и дождливая погода. Для этого стебли с соцветиями срезали и ставили в сосуды с водой (с последующей регулярной сменой воды) до полного созревания семянок (рисунок 5.1, В).

Сбор семянок осуществляли в первой половине января, посев в грунт теплицы для получения сеянцев – в марте. В год посева семян сеянцы зацветали (рисунок 5.1, Г, Д).

				
(А) Свободное опыление	(Б) Гибридизация	(В) Дозаривание семян	(Г) Выращивание сеянцев	(Д) Цветение сеянцев

Рисунок 5.1 – Методы и этапы селекционного процесса по выведению крупноцветковых сортов

Межсортовые скрещивания по сравнению со свободным опылением проводили в меньшем объеме, в основном из-за трудоемкости и не всегда удовлетворительных результатов. Венчики ложноязычковых цветков срезали до уровня рылец пестиков и в несколько этапов наносили пыльцу (рисунок 5.1 Б).

Хорошие результаты были получены в случае применения смеси пыльцы следующих полумахровых и ромашковидно-махровых отцовских сортов: 'Braithner Cream', 'Sheer Purple', 'Diplomat Pink,' 'Diplomat Purpur,' 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Красное Знамя', 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Предрассветный Аю-Даг', 'Северное Сияние' (18−10), 'Огненный Ангел' (18–18), 'Элизабет' (7–18). Эти же сорта использовали в реципрокных скрещиваниях.

Кроме того, сорт 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' и гибридные формы 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Северное Сияние' (18−10), 'Огненный Ангел' (18–18) и 'Элизабет' (7–18) завязывали семена и при свободном цветении в открытом грунте.

В качестве лучших материнских форм при межсортовых скрещиваниях отобраны следующие: 'Lorna Doone', 'Sheer Purple', 'Лебединая Песня', 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Предрассветный Аю-Даг', 'Янтарная Леди'.

Из 12 крупноцветковых сортов селекции НБС, включенных в Госреестр, девять получены в результате межсортовых скрещиваний с использованием смеси пыльцы отцовских сортов.

Свободное опыление внутри коллекционных насаждений.

Метод свободного перекрестного опыления внутри коллекционных насаждений, дающий возможность получения в короткие сроки большого разнообразия гибридных сеянцев, является наиболее распространенным методом в селекции хризантем, особенно мелкоцветковых сортов. В то же время в НБС селекционерами И.А. Забелиным и В.М. Бабкиной были получены хорошие результаты с применением этого метода и при создании крупноцветковых сортов.

В селекционной работе И.А. Забелина метод свободного опыления был усовершенствован: он применял «направленное переопыление при свободном цветении и направленный систематический отбор» (Забелин, 1972).

В нашей работе мы также установили, что свободное перекрестное опыление некоторых крупноцветковых сортов и гибридных форм внутри коллекционных насаждений даёт возможность получать гибридное потомство, среди которого могут быть выделены новые перспективные крупноцветковые формы. Этому способствуют благоприятные климатические условия ЮБК (большое количество теплых, солнечных дней в октябре-ноябре) и наличие разнообразных насекомых-опылителей во время

цветения, поскольку хризантемы являются энтомофильными растениями (рисунок 5.1, А).

Среди насекомых-опылителей, участвующих в свободном опылении хризантемы садовой на коллекционных участках НБС отмечены следующие: медоносные пчелы (*Apis mellifera*); мухи: журчалки (*Syrphidae*), зеленые падальницы (*Lucilia caesar*), формозные пестокрылки (*Tephritis formosa*); бабочки: репейницы (*Vanessa cardui*), желтушки луговые (*Colias hyale*), металловидки-гаммы (*Autographa gamma*), капустницы (*Pieris brassicae*) (приложение Н).

В качестве материнских форм при свободном опылении использовали простые, полумахровые и ромашковидно-махровые сорта и гибридные формы, характеризующиеся наличием в центре соцветия открытого или достаточно заметного центрального диска из трубчатых цветков, т. к. именно такое строение соцветия обеспечивает доступ к нему пыльцевого материала при помощи насекомых-опылителей. В то же время нами выделено несколько сортообразцов – 'Kiko', 'Большая Медведица' (17–17) и 'Сказка' с большим количеством трубчатых цветков в центре, занимающих значительную часть соцветия, но не продуцирующих пыльцу и не завязывающих или завязывающих единичные семена. Это обусловлено, по-видимому, полной или частичной редукцией их генеративной сферы.

В результате многолетнего применения в нашей селекционной работе метода свободного опыления выделены наиболее пригодные для этого сорта и гибридные формы, продуцирующие достаточное количество семян и дающие перспективное гибридное потомство: 'Сон в Облаках' (15–18), 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Огненный Ангел' (18–18), 'Космическим Братьям', 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Легенда Крыма', 'Первое Свидание' (40–18), 'Принцесса Шарлотта' (9−12), 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Северное Сияние' (18−10), 'Элизабет' (7–18).

Отбор перспективных гибридных сеянцев в первом семенном поколении проводили по следующим критериям: крупный диаметр,

оригинальная форма, строение и насыщенная окраска соцветия, декоративность листьев, габитус растения.

В целом большая часть сеянцев была малодекоративна, имела простые соцветия небольшого диаметра, поэтому для дальнейшего изучения после первичного отбора оставляли только перспективные.

Спонтанный соматический мутагенез крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ. За всю мировую историю культивирования хризантемы садовой было получено множество сортов − спортов, возникших в результате спонтанного мутагенеза или почковых мутаций (Дудик, 1958; Звиргздыня, 1973).

В зарубежных селекционных исследованиях, помимо межсортовых скрещиваний, большое внимание уделяется спонтанному и индуцированному мутагенезу, который считают основой инноваций (Datta, 2013). В современном сортименте срезочных и горшечных хризантем более половины сортов являются спортами (Eeckhaut et al., 2020).

Соматические мутации, называемые спортами, возникают в меристематической ткани почки, а внешне проявляются как изменения признаков на побеге. О почковых мутациях писал ещё Ч. Дарвин в труде «Изменение животных и растений в домашнем состоянии»: «Я подразумеваю под этим термином все те внезапные изменения в строении или внешности, которые иногда встречаются в цветочных или листовых почках у взрослых растений. Садовники называют такие изменения "sports" (игрой)». Относительно хризантем Ч. Дарвин также отметил: «Хризантема. У этого растения часто варьируют боковые ветви и иногда корневые отпрыски» (Дарвин, 1941).

Причинами возникновения мутаций у хризантем могут быть следующие: низкие и высокие температуры, задымление, нарушение почвенного питания (Knuth, 1963). Некоторые авторы при работе с розами обнаружили закономерность возникновения соматических мутаций при неблагоприятном воздействии окружающей среды – низких положительных

температурах в фазе активного роста побегов, недостатке света, переувлажнении (Березовская, Козенкова, 2020).

В селекции хризантемы с использованием спонтанного мутагенеза очень важно не только своевременно выявить, но и сохранить и вегетативно размножить возникшие декоративные спорты. Хризантемные соматические мутации закрепляют путем размножения цветочного стебля с измененным соцветием (Яброва-Колаковская, 1972).

В ходе нашей работы с коллекцией крупноцветковой хризантемы НБС в разное время были выявлены пять случаев спонтанных мутаций у следующих сортов: 'Fiji Yellow' (2017 г. – год возникновения мутации); 'Эльдорадо' (2017 г.); 'Lorna Doone Yellow' (2020 г.); 'Белая Чайка' (2021 г.); 'Халцедон' (2022 г.) (рисунок 5.2).



А Б В Г Д

Рисунок 5.2 – Спонтанные соматические мутации у крупноцветковой хризантемы коллекции НБС: А – сиреневый спорт желтого сорта 'Fiji Yellow'; Б – красный спорт темно-лилового сорта 'Эльдорадо'; В – светло-сиреневый спорт светло-желтого сорта 'Lorna Doone Yellow'; Г – желтый спорт белого сорта 'Белая Чайка'; Д – красновато-оранжевый спорт сиреневого сорта 'Халцедон'

Мутации проявлялись исключительно в изменении окраски соцветий на отдельных боковых побегах родительского сорта. Возможные внешние

причины возникших мутаций выявить сложно. Вероятность влияния температурного режима небольшая, так как он существенно не отличался от температурного режима других лет, агротехнический уход за растениями был стандартным.

Предпринятые нами попытки вегетативно размножить спонтанные мутации, выявленные у крупноцветковой хризантемы вплоть до 2022 г., к сожалению, были безуспешны: в почвенном субстрате стадийно старые побеги не укоренялись. Только благодаря применению биотехнологических методов в лаборатории биоинженерии растений НБС удалось вегетативно закрепить и размножить спорт сорта 'Халцедон', которому дали название 'Цитрин' (рисунок 5.3).



А Б

Рисунок 5.3 – Вегетативно-закрепленная спонтанная соматическая мутация: А – родительский сорт 'Халцедон' (селекция НБС, Г.Ф. Феофилова, 1983 г.); Б – спорт 'Цитрин' от сорта 'Халцедон' (2022 г.)

Кроме изменения окраски целых соцветий были выявлены химерные перестройки окраски частей соцветий, отмеченные только у сортосерий иностранной селекции (рисунок 5.4).

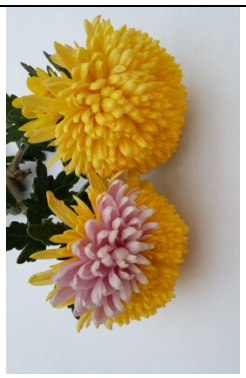
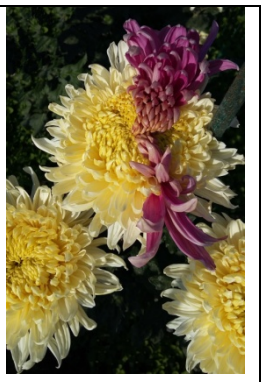
				
'Anastasia Lilac' (2018 г.)	'Lorna Doone Yellow' (2019 г.)	'Anastasia Green' (2023)	'Fiji Yellow' (2019 г.)	'Cassandra White' (2019 г.)

Рисунок 5.4 – Случаи частичной химерной перестройки окрасок соцветий

По-видимому, это были обратные мутации: в вегетативном потомстве мутантных форм, полученных ранее при индуцированном мутагенезе, проявлялись признаки исходных сортов.

Таким образом, периодически возникающие спонтанные соматические мутации у крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК можно рассматривать одним из способов получения новых сортов.

5.2 Наследование признаков «окраска» и «форма» соцветия в гибридном потомстве

Сложная наследственная структура современных сортов хризантем, сформировавшаяся в результате многовековой культурой, проявилась прежде всего в разнообразии гибридного потомства. Передачу декоративных признаков родительских форм сложно спрогнозировать, тем не менее были отмечены некоторые закономерности (Смыкова, 2015).

По фенотипу гибридного потомства изучали наследование декоративных признаков «окраска» и « форма» соцветия от материнского растения. Наблюдения за гибридными сеянцами во время их первого осеннего цветения показали, что у большинства из них (около 50 % и более)

в окраске соцветий преобладали сиреневые, лиловые или желтые тона – независимо от окраски соцветия материнского растения и способа получения гибридных семян (межсортовые скрещивания или свободное опыление).

Как видно из таблицы 5.1, сиреневая и лиловая окраски преобладали у сеянцев следующих материнских сортов: 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' (30 % – сиреневая); 'Дива' (34 % – сиреневая); 'Лебединая Песня' (28 % – сиреневая, 27 % – лиловая); 'Осенний Мотив' (64 % – сиреневая); 'Предрассветный Аю-Даг' (42 % – сиреневая); 'Linda' (60 % – сиреневая); 'Rayonnante Pink' (25 % – сиреневая и 50 % – лиловая); 'Пусть Всегда Будет Солнце' (50 % – сиреневая); 'Халцедон' (52 % – сиреневая).

Таблица 5.1 – Наследование признаков «окраска» и «форма» соцветия материнского растения в гибридном потомстве

Материнское растение (окраска и форма соцветия)	Гибридное потомство															
	Окраска соцветия (% встречаемости)								Форма соцветия (% встречаемости)							
	Белая	Розовая	Сиреневая	Лиловая	Желтая	Оранжевая	Красная	Терракотовая	Простая	Ложковидная	Полумахровая	Плоская	Полушаровиднаяя	Лучевидная	Анемоновидная	Пауковидная
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Межсортовые скрещивания																
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' (сиреневая, пауковидная, немахровая)	-	7	30	21	7	7	-	28	56	21	16	-	-	-	-	7
'Дива' (розовая, лучевидная, махровая)	-	8	34	16	8	22	12	-	8	8	56	8	-	-	24	-
'Золотой Листопад' (желтая, плоская, махровая)	-	-	21	19	7	7	7	39	20	-	60	7	13	-	-	-
'Лебединая Песня' (белая, пауковидная, ромашковидно-махровая)	18	9	28	27	-	-	-	18	-	9	46	27	9	9	-	-

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
'Осенний Мотив' (бронзово-красная, плоская, ромашковидно-махровая)	-	-	64	-	-	11	12	13	12	-	63	13	12	-	-	-
'Предрассветный Аю-Даг' (розовая, полушаровидная, ромашковидно-махровая)	10	6	42	-	16	5	6	15	66	-	12	5	-	11	6	-
'Рандеву' (бело-желтая, анемоновидная)	20	-	23	-	34	8	-	15	23	4	15	-	-	12	45	-
'Янтарная Леди' (темно-желтая, плоская, махровая)	-	4	12	20	45	-	7	12	40	8	12	10	25	5	-	-
Свободное опыление																
'Linda' (сиреневая, лучевидная, полумахровая)	-	-	60	10	10	-	-	20	70	-	-	10	20	-	-	-
'Rayonnante Pink' (сиреневая, пауковидная, ромашковидно-махровая)	-	-	25	50	-	-	-	25	50	50	-	-	-	-	-	-
'Ласточка' (белая, ромашковидная, полумахровая)	44	-	28	14	-	-	14	-	86	14	-	-	-	-	-	-
'Пусть Всегда Будет Солнце' (желтая, пауковидная, ромашковидно-полумахровая)	25	-	50	-	25	-	-	-	50	-	-	-	-	50	-	-
'Халцедон' (сиреневая, кудрявая, полумахровая)	-	-	52	18	22	-	-	8	74	-	12	-	-	7	7	-

Большой процент желтых тонов наблюдали в потомстве следующих сортов: 'Янтарная Леди' (45 % – желтый); 'Пусть Всегда Будет Солнце' (25 %); 'Халцедон' (22 %); 'Рандеву' (34 %). Больше всего сеянцев с оранжевыми оттенками наблюдали у материнского сорта 'Дива' – 22

Доминирование и высокий процент белой окраски отмечали у сеянцев сортов: 'Ласточка' – 44 %, 'Лебединая Песня' – 18 %, 'Рандеву' – 20 %, 'Пусть Всегда Будет Солнце' – 25 %.

Выделена группа с оригинальной терракотовой (палево-коричнево-красной) окраской соцветий у гибридного потомства следующих материнских сортов: 'Золотой Листопад' – 39 %; 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' – 28 %, 'Лебединая Песня' – 18 %, 'Linda' – 20 %, 'Rayonnante Pink' – 25 %.

Чисто розовая (4-9 %) и чисто красная (6-11 %) окраски встречались относительно редко.

При изучении наследования признака «форма соцветия» обнаружено, что простые и полумахровые материнские сорта передают потомству признак «немахровости» соцветия в большинстве случаев (до 80 % и более), независимо от способа получения гибридных семян. Больше всего простых ромашковидных форм встречалось среди сеянцев от межсортовых скрещиваний материнских сортов: 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' – 56 %; 'Предрассветный Аю-Даг' – 66 %; 'Янтарная Леди'– 40 %, и от свободного опыления сортов: 'Linda' – 70 %; 'Rayonnante Pink' – 50 %; 'Ласточка'– 86 %; 'Пусть Всегда Будет Солнце' – 50 %; 'Халцедон' – 74 %.

Полумахровые сеянцы с хорошо заметным диском из трубчатых и несколькими рядами ложноязычковых цветков были широко представлены в гибридном потомстве от межсортовых скрещиваний сортов: 'Дива' – 56 %; 'Золотой Листопад' – 60 %; 'Лебединая Песня' – 46 %, 'Осенний Мотив' – 63 %.

Простая форма соцветия с ложковидными (лопатчатыми) язычковыми цветками (трубчатые цветки, открытые на концах в виде ложечек) отмечена у 50 % сеянцев сорта 'Rayonnante Pink' и 21 % – у сорта 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'.

Плоская, полушаровидная и лучевидная формы соцветия встречались относительно реже (от 5 до 27 %), за исключением материнского сорта

'Пусть Всегда Будет Солнце', у которого 50 % сеянцев имели лучевидную форму.

Анемоновидная форма в наибольшем количестве была представлена в потомстве анемоновидного сорта 'Рандеву' – 45 % и сорта 'Дива' – 24 %.

Наиболее редкой оказалась пауковидная форма: 7% сеянцев у материнского пауковидного сорта 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'.

Таким образом, обнаружено, что в гибридном потомстве сортов крупноцветковой хризантемы преобладали сиреневые, лиловые и желтые окраски соцветий независимо от окраски соцветий материнских форм и способа получения семян (межсортовые скрещивания или свободное опыление). Наследование декоративного признака «форма соцветия» от материнского растения в гибридном потомстве прослеживалась в большей степени, чем признака «окраска соцветия».

5.3 Новые сорта крупноцветковой хризантемы, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ

Учеными-селекционерами Государственного Никитского ботанического сада (ГНБС) за советский период работы с культурой хризантемы садовой были переданы в госсортоиспытание и внесены в Государственный реестр шесть крупноцветковых сортов, на которые получены охранные документы (авторские свидетельства) (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ (ГНБС), получившие охранные документы в СССР

Автор	Название сорта	Авторское свидетельство, №	Год включения в Госреестр
И.А. Забелин	'Сказка'	№ 2356	1978
	'Грация'	№ 2359	1978
	'Папаха'	№ 2361	1978
А.Н. Глазурина, Н.Г. Чемарин, И.А. Забелин	'Краски Осени'	№ 3355	1981
	'Ялта'	№ 3356	1981
В.М. Бабкина	'Принцесса Ирен'	№ 4072	1984

Селекционер Г.Ф. Феофилова во второй половине 1980-х гг. передала ряд сортов в госсортоиспытание, однако из-за распада СССР они не получили охранных документов.

Впервые после 34-летнего перерыва, в результате проведенной нами селекционной работы, были переданы в Госсорткомиссию, получены патенты, авторские свидетельства и включены в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений РФ 12 сортов крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ (оригинатор Н.В. Смыкова) (приложение И).

Краткая характеристика созданных сортов.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Египтянка'** (сел. № 1−12) выделен как высокодекоративный и продуктивный сорт раннего срока цветения.

Отобран в 2012 г. из семенного потомства, полученного методом свободного опыления ромашковидной гибридной формы № 12–00.

Сорт среднерослый, высота растений 55,0-75,0 см; стебель прочный, прямой или слегка изогнутый, с небольшим антоциановым оттенком, хорошо облиственный (10-14 листьев на 20 см побега). Листья зеленые, среднелопастные, крупные: листовая пластинка 11,5 см длиной и 9,5 см шириной.

Соцветие насыщенной лиловой окраски (RHS Colour Chart – 71-C, насыщенно пурпурно-красный), анемоновидной формы; диаметр соцветия 10,0-13,0 см. Ложнозычковые цветки расположены на периферии соцветия в 2-3 ряда, преимущественно лентовидные, редко средне- и длиннолопатчатые; дисковые трубчатые цветки воронковидной формы с небольшим пятилопастным отгибом. Ложноязычковые и трубчатые цветки имеют одинаковую лиловую окраску. Цветоложе небольшое, голое, имеет форму возвышенного конуса, диаметром 1,0-1,1 см. Цветки не осыпаются, прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт раноцветущий: начало цветения – первая декада октября; продолжительность цветения 22-27 дней. Растения формируют на 5-9 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения высокий – 1:10-13. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (дождю, ветру, кратковременным заморозкам (-1…-3 °С)).

Рекомендуется для декоративного оформления, срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Лепестковый Дождь'** (сел. № 5−12) выделен как высокодекоративный сорт раннего срока цветения.

Отобран в 2012 г. из семенного потомства, полученного методом свободного опыления сорта 'Халцедон'.

Сорт среднерослый, высота растений 45,0-70,0 см; стебель очень прочный, слегка изогнутый, зеленый, без антоцианового оттенка, хорошо облиственный, особенно в нижней части (10-14 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, среднелопастные, крупные: листовая пластинка 12,0 см длиной и 9,0 см шириной.

Соцветие нежной сиренево-розовой окраски (RHS Colour Chart – 75-C, светло-фиолетовый), кудряво-отогнутой формы; диаметр соцветия 14,0-16,0 см; во второй половине цветения заметен центральный диск из желтых трубчатых цветков (диаметром 1,0-2,0 см). Ложноязычковые цветки преимущественно лентовидные, загнутые внутрь или выгнутые; среди лентовидных цветков редко встречаются средне- и длиннотрубчатые. Цветоложе большое, голое, по форме − плоский конус, диаметром 1,5-2,0 см. Цветки не осыпаются, прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт раноцветущий: начало цветения – вторая декада октября; продолжительность цветения 25-33 дня. Растения формируют на 3-5 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1:5-6. Сорт устойчив к болезням и относительно слабо устойчив к неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, заморозкам).

Рекомендуется для декоративного оформления в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Рандеву'** (сел. № 25−10) выделен как высокодекоративный, длительноцветущий и продуктивный сорт среднего срока цветения.

Отобран в 2010 г. из семенного потомства, полученного методом свободного опыления сорта 'Юность'.

Сорт высокорослый, высота растений 110-130 см; стебель прочный, прямой, с антоциановой окраской, умеренно облиственный (8-10 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, декоративные, средне- и глубоколопастные, небольшие по размеру: листовая пластинка 8,5 см длиной и 7,0 см шириной.

Соцветие двухцветное, белое (RHS Colour Chart – NN155-D, белый) с ярко-желтым центром (RHS Colour Chart – 9-A, ярко-желтый), анемоновидной формы; диаметр соцветия 12–15 см. Белые ложноязычковые цветки периферийного круга расположены в 2 ряда, по форме лентовидные и лопатчатые. Дисковые трубчатые цветки ярко-желтые, слегка воронковидной формы, образуют выпуклый диск диаметром 6 см. Цветоложе голое, имеет форму плоского конуса, диаметром 1,4-1,5 см. Цветки не осыпаются, прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднецветущий: начало цветения – третья декада октября – первая декада ноября; цветение продолжительное – в течение 29-32 дня. Растения формируют на 5-7 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения высокий – 1:8-12. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (дождю, ветру, кратковременным заморозкам (-1…-3 °С)).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Василий Лановой'** (сел. № 9−15). Выделен как высокодекоративный сорт среднего срока цветения.

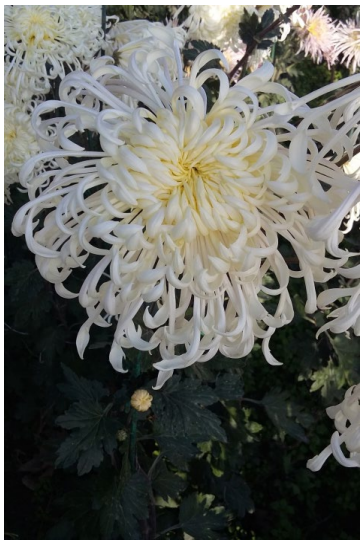
Отобран в 2015 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Sheer Purple' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт средне- и высокорослый, высота растений 80,0-110,0 см; стебель прочный, прямой, зеленый, без антоцианового оттенка, в верхней части умеренно, в нижней части стебля – густо облиственный (11-15 листьев на 20 см побега). Листья светло-зеленые, декоративные, глубоколопастные, средние по размеру: листовая пластинка 9,5 см длиной и 7,5 см шириной.

Соцветие насыщенной темно-лиловой окраски (RHS Colour Chart – 71-A, темно-пурпурно-красный), плоско-отогнутой формы, густомахровое; диаметр соцветия 14,0-16,0 см. Ложноязычковые цветки лентовидные; окраска внутренней стороны темно-лиловая, наружной – сиренево-лиловая. Во второй половине цветения окраска соцветия слегка выгорает на солнце. Цветоложе большое, голое, по форме – купол возвышенный, диаметром 1,4 см. Цветки не осыпаются, прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднецветущий: начало цветения – конец октября – первая декада ноября; цветение продолжительностью 26-34 дня. Растения формируют на 3-5 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1:5-8. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, ветру, кратковременным заморозкам).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Эрмитаж'** (сел. № 13−15) выделен как высокодекоративный, длительноцветущий и оригинальный сорт среднего срока цветения.

Отобран в 2015 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Лебединая Песня' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт 'Эрмитаж' – самый высокорослый в коллекции НБС-ННЦ, высота растений в зависимости от времени посадки и агрофона варьирует в пределах 150,0-220,0 см; стебель зеленый с антоциановой окраской, среднепрочный, прямой или слегка изогнутый, в верхней части тонкий, по этой причине часто поникающий под тяжестью соцветия, редко облиственный (8 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, асимметричные, слабо-, средне- и глубоколопастные, среднекрупные: листовая пластинка 11,0 см длиной и 8,5 см шириной.

Соцветие кремово-белой окраски (RHS Colour Chart – NN 155-A, желтовато-белый), пауковидной формы, махровое и ромашковидно-махровое; диаметр соцветия 20,0-23,0 см. Ложноязычковые цветки трубчатые, открытая часть лодочковидная, загнута внутрь и в стороны соцветия. Цветоложе небольшое, покрыто ворсинками, по форме – конус плоский, диаметром 1,1-1,2 см. Цветки не осыпаются, очень прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднецветущий: начало цветения – третья декада октября; цветение продолжительностью 32-48 дней. Растения формируют на 3-5 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1:6-7. Сорт устойчив к болезням и среднеустойчив к неблагоприятным погодным условиям (ветру, дождю, кратковременным заморозкам). Особо требуется подвязка цветоносных побегов.

Рекомендуется для декоративного оформления, срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Веселая Дама'** (сел. № 32–13) выделен как высокодекоративный, густомахровый, длительноцветущий и оригинальный сорт среднепозднего срока цветения.

Отобран в 2013 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Lorna Doone' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт высокорослый, высота растений 130,0-165,0 см; стебель прочный, прямой или слегка изогнутый, с антоциановым оттенком, редко облиственный (6-7 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, асимметричные, слабо-, средне- и глубоколопастные, крупные: листовая пластинка 15,0 см длиной и 13,0 см шириной.

Соцветие палево-красное (RHS Colour Chart – 179-A, умеренный-красный) с бронзовым реверсом (RHS Colour Chart – 168-D, умеренный оранжево-желтый), кудряво-полушаровидной формы, густомахровое; диаметр соцветия 18,0-20,0 см. Ложноязычковые цветки длинно- и среднелопатчатые, открытая часть лодочковидная, загнута внутрь. Цветоложе с ворсинками, по форме – купол плоский, диаметром 1,4 см. Цветки не осыпаются, прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднепозднего срока цветения: начало цветения – первая – вторая декада ноября; цветение продолжительное – 35-44 дня. Растения формируют на 1-3 цветоносных побега. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1:6-8. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (ветру, дождю, кратковременным заморозкам).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Мисс Вселенная'** (сел. № 28–13) выделен как высокодекоративный и оригинальный сорт среднего срока цветения. Отобран в 2013 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт средне- и высокорослый, высота растений 85,0-110,0 см; стебель прочный, прямой, зеленый, без антоцианового оттенка; облиственность средняя, равномерная (6-10 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, декоративные, глубоколопастные, крупные: листовая пластинка 12,5 см длиной и 9,5 см шириной.

Соцветие палево-красновато-кремовое (RHS Colour Chart – 179-C, умеренный красновато-оранжевый), кудряво-анемоновидной формы; диаметр соцветия 17,0-19,0 см. Ложноязычковые цветки коротко- и среднетрубчатые, открытая часть загнута к центру или в стороны соцветия. Дисковые трубчатые цветки красновато-оранжевые, короткие; диаметр центрального диска относительно небольшой (3−3,5 см). Цветоложе крупное, голое, с редкими ворсинками, по форме – купол возвышенный, диаметром 1,5 см. Цветки не осыпаются, средне-прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднецветущий: начало цветения – конец октября − первая декада ноября; продолжительность цветения – 28-39 дней. При выращивании в открытом грунте ложноязычковые цветки во второй половине цветения слегка выгорают на солнце. Растения формируют на 1–3 цветоносных побега. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1: 6-8. Сорт устойчив к болезням и среднеустойчив к неблагоприятным погодным условиям (ветру, дождю, заморозкам).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Белая Чайка'** (сел. № 22–14) выделен как высокодекоративный и длительноцветущий сорт среднего срока цветения. Отобран в 2014 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Лебединая Песня' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт среднерослый, высота растений 65,0-90,0 см; стебель прочный, прямой с небольшим антоциановым оттенком, хорошо облиственный, особенно в нижней части (9-13 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, средне- и слаболопастные, крупные: листовая пластинка 12,0 см длиной и 9,5 см шириной.

Соцветие кремово-белое (RHS Colour Chart – 155-C, зеленовато-белый), плоско-отогнутой формы, махровое и ромашковидно-махровое; диаметр соцветия 12,5-14,0 см. Ложноязычковые цветки лентовидные. Цветоложе голое, по форме – конус возвышенный, диаметром 1,3 см. Цветки прочно прикреплены к цветоложу, не осыпаются.

Сорт среднецветущий: начало цветения – третья декада октября; продолжительность цветения 30-39 дней. Растения формируют на 3-5 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1: 6-8. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, ветру).

Рекомендуется для декоративного оформления, срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Пять Звёзд'** (сел. № 28–11) выделен как высокодекоративный и длительноцветущий сорт среднего срока цветения.

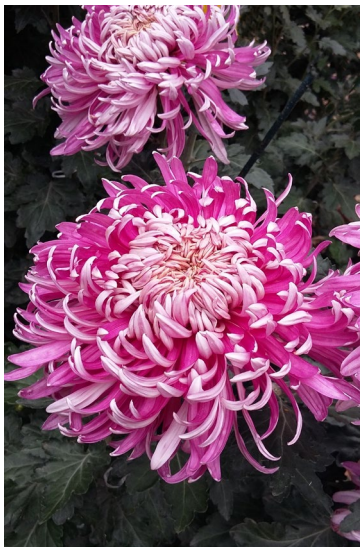
Отобран в 2011 г. из семенного потомства, полученного от свободного опыления ромашковидной гибридной формы № 12–01.

Сорт высокорослый, высота растений 90,0-120,0 см; стебель прочный, прямой, зеленый, без антоцианового оттенка, хорошо и равномерно облиственный (10-14 листьев на 20 см побега). Листья светло-зеленые, декоративные, среднелопастные, среднекрупные по размеру: листовая пластинка 11,0 см длиной и 8,0 см шириной.

Соцветие розово-сиреневое (RHS Colour Chart – 75-B, светло-фиолетовый), кудряво-отогнутой формы, махровое; диаметр соцветия 15,0-19,0 см. Ложноязычковые цветки лентовидной формы. Цветоложе крупное, голое, по форме – конус плоский, диаметром 1,6 см. Цветки не осыпаются, средне-прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднецветущий: начало цветения – третья декада октября; продолжительность цветения 32-41 день. Растения формируют на 1-3 цветоносных побега. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1:6-8. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, ветру).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Ялтинская Юбилейная'** (сел. № 14–15) выделен как высокодекоративный, густомахровый, длительноцветущий и оригинальный сорт среднего срока цветения.

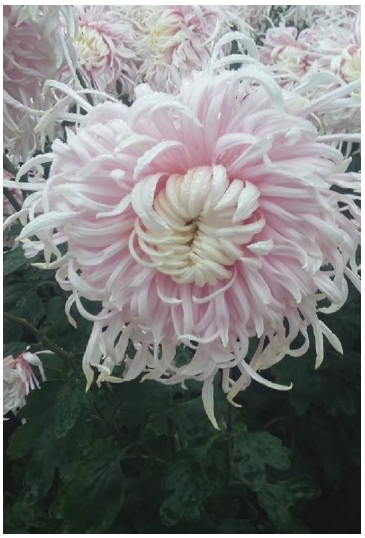
Отобран в 2015 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Pandion Pink' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт высокорослый, высота растений 90,0-120,0 см; стебель очень прочный, прямой с небольшим антоциановым оттенком, равномерно и хорошо облиственный (9-12 листьев на 20 см побега). Листья темно-зеленые, декоративные, среднелопастные, крупные по размеру: листовая пластинка 12,5 см длиной и 11,5 см шириной.

Соцветие лиловое (RHS Colour Chart – 70-B, насыщенно-красновато-фиолетовый) с серебристым реверсом, кудряво-полушаровидной формы, густомахровое; диаметр соцветия 16,0-19,0 см. Ложноязычковые цветки средне- и длиннолопатчатые, завернуты к центру или в стороны соцветия. Цветоложе крупное, полностью покрыто прицветниками и ворсинками, по форме – конус плоский, диаметром 2,0 см. Цветки очень прочно прикреплены к цветоложу, сложно отделяются.

Сорт среднецветущий: начало цветения – конец третьей декады октября; продолжительность цветения 35-42 дня. Растения формируют на 1-3 цветоносных побега. Коэффициент вегетативного размножения средний – 1:5-7. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, ветру).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Бегущая по Волнам'** (сел. № 15–18) выделен как высокодекоративный, оригинальный и длительноцветущий сорт среднего срока цветения.

Отобран в 2018 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти' (китайской селекции) и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов.

Сорт высокорослый, высота растений 120,0-140,0 см; стебель среднепрочный, прямой или слегка изогнутый, зеленый с незначительным антоциановым оттенком, умеренно облиственный (6-8 листьев на 20 см побега). Листья сизовато-темно-зеленые, асимметричные, среднелопастные, крупные: листовая пластинка 12,5 см длиной и 10,0 см шириной.

Соцветие бело-розово-сиреневое (RHS Colour Chart – 69-D, бледно-фиолетовый), оригинальное, кудряво-отогнутой формы, ромашковидно-махровое; диаметр соцветия 18,0-22,0 см. Ложноязычковые цветки лентовидные, длинно- и среднелопатчатые, трубчатые; внутренние ряды загнуты внутрь, наружные отогнуты. Во второй половине цветения открывается центральный диск из трубчатых цветков. Количество ложноязычковых цветков варьирует от 240 до 340 шт., дисковых (трубчатых) цветков – 215-460 шт. Цветоложе крупное, голое, по форме – конус возвышенный, диаметром 1,5 см. Цветки прочно прикреплены к цветоложу, не осыпаются.

Сорт среднецветущий: начало цветения – конец третьей декады октября; цветение очень продолжительное – 40-54 дня. Растения формируют на 3-5 цветоносных побегов. Коэффициент вегетативного размножения хороший – 1:7-9. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, ветру).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.



Сорт крупноцветковой хризантемы **'Разрисованная Вуаль'** (сел. № 10–15) выделен как высокодекоративный, оригинальный и длительноцветущий сорт среднего срока цветения.

Отобран в 2015 г. из семенного потомства, полученного методом межсортовых скрещиваний материнского сорта 'Лебединая Песня' и смеси пыльцы нескольких отцовских сортов. Сорт высокорослый, высота растений 100,0-120,0 см; стебель прочный, прямой, зеленый или с незначительным антоциановым оттенком, равномерно и хорошо облиственный (8-13 листьев на 20 см побега). Листья декоративные, темно-зеленые, средне- и глубоколопастные, среднекрупные по размеру: листовая пластинка 10,7 см длиной и 8,7 см шириной.

Соцветия оригинальной кремово-сиреневой окраски (RHS Colour Chart – 76-D, слабо бледно-фиолетовый), плоскоотогнутой формы, махровые, диаметром 12,0-14,0 см. Ложноязычковые цветки лентовидные, длинно- и среднелопатчатые; внутренние ряды окрашены в темно-сиреневый цвет с кремовым оттенком. Количество ложноязычковых цветков варьирует от 330 до 540 шт.; дисковых (трубчатых) цветков – 25-160 шт., расположенных между ложноязычковыми цветками. Цветоложе голое, по форме – конус возвышенный, диаметром 1,2 см и высотой 1,1 см. Цветки прочно прикреплены к цветоложу.

Сорт среднего срока цветения: начало цветения – конец октября – первая декада ноября; цветение продолжительностью 45-54 дня. Растения формируют на 3-5 цветоносных побегов.

Коэффициент вегетативного размножения хороший – 1:7-9. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям (сильному дождю, ветру, кратковременным заморозкам).

Рекомендуется для срезки и выращивания в южных регионах России.

5.4 Перспективные гибридные формы

Созданные крупноцветковые сорта, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ, были выделены из гибридного фонда, который насчитывает к 2026 г. 72 формы (приложение Ж): 'Ассоль' (7–23), 'Аэлита' (14–23), 'Бальное Платье' (37−13), 'Безымянная Звезда' (13–24), 'Белый Маяк', (4–24), 'Белогривые Облака' (20–23), 'Бисерный Браслет' (21–18), 'Большая Медведица' (17–17), 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Весна' (1–24), 'Ветряная Мельница' (1–21), 'Виолетта' (28−14), 'Водевиль' (46−10), 'Волшебная Флейта' (31–21), 'Восточная Красавица' (14–20), 'Гостья из Будущего' (27–23), 'Дарина' (16–24), 'Дубна' (16–23), 'Жемчужные Бусы' (12–23), 'Жоржетта' (15−13), 'Зарница' (8–23), 'Зимний Сад' (24–23), 'Золотое Руно' (11–15), 'Иван Забелин' (48−10), 'Искра' (21–18), 'Искристый Фонтан' (26–18), 'Квартет' (5−10), 'Кленовые Листья' (10–22), 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Красно Солнышко' (21–13), 'Красный Алмаз' (13–23), 'Крымское Утро' (42−13), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Лебедушка' (12–23), 'Ледяное Кружево' (11–24), 'Летний Закат' (19–24), 'Лимонное Озеро' (11–23), 'Лунная Соната' (12–21), 'Лунные Яблоки' (sport.), 'Любит - не Любит' (9−10), 'Магдалена' (14–21), 'Мадмуазель' (3–21), 'Метеор' (34−14), 'Млечный Путь' (7−15), 'Ноябрина' (3–23), 'Огненный Ангел' (18–18), 'Оранжевый Сон' (9−23), 'Первое Свидание' (40–18), 'Первое Сентября' (19–23), 'Перо Жар-Птицы' (7–21), 'Принцесса Шарлотта' (9−12), 'Рассвет' (26–23), 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Розовый Шелк' (5–23), 'Свирель' (57−10), 'Северное Сияние' (18−10), 'Седьмое Небо' (39–18), 'Сердце Артека' (19−14), 'Симфония' (44−13), 'Синий Иней' (14–24), 'Сказочный Эльф' (7−13), 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Сон в Облаках' (15–18), 'Стрекоза' (5–24), 'Танго' (15−10), 'Тополиный Пух' (19–21), 'Цветок Феи' (23−13), 'Фламинго' (25–23), 'Цитрин' (sport.), 'Элизабет' (7–18), 'Яблоки на Снегу' (22–21), 'Ялтинский Рассвет' (58−10).

По итогам сортоизучения из гибридного фонда выделены 10 гибридных форм, перспективных для передачи в Государственную комиссию РФ по

испытанию и охране селекционных достижений («Госкомиссию»): 'Большая Медведица' (17–17), 'Сон в Облаках' (15–18), 'Иван Забелин' (48−10), 'Балерина' (6–19), 'Дубна' (16–23), 'Гостья из Будущего' (27–23), 'Жемчужные Бусы' (12–23), 'Ассоль' (7–23), 'Белогривые Облака' (20–23) и 'Лимонное Озеро' (11–23), созданных в период 2010-2023 гг. (приложение М).

Краткая характеристика выделенных перспективных гибридных форм:



Гибридная форма **'Большая Медведица'** (17–17).

Высота растений 70,0-80,0 см. Листья зеленые, небольшого размера, длиной 9,8 и шириной 7,1 см. Соцветие сиреневое, кудрявой формы, полумахровое, диаметром 15,4-16,5 см. Гибридная форма среднего срока цветения: начало цветения – третья декада октября, продолжительность – 55 дней; один из самых длительно цветущих сортообразцов коллекции.



Гибридная форма **'Сон в Облаках'** (15–18).

Высота растений 90,0-120,0 см. Листья зеленые, среднего размера, длиной 10,3 и шириной 7,0 см. Соцветие кремовое, кудрявой формы, полумахровое, диаметром 13,5-16,0 см. Гибридная форма среднепозднего срока цветения: начало цветения – первая декада ноября, продолжительность – 32 дня.



Гибридная форма **'Иван Забелин'** (48−10). Названа в честь первого селекционера по культуре хризантем в НБС.

Высота растений 70,0-90,0 см. Листья темно-зеленые, крупные, длиной 11,7 и шириной 8,5 см. Соцветие желтое, кудрявой формы, полумахровое, диаметром 13,5-15,5 см. Гибридная форма среднепозднего срока цветения: начало цветения – первая декада ноября, продолжительность – 29 дней.



Гибридная форма **'Балерина'** (6–19).

Высота растений 55,0-70,0 см. Листья темно-зеленые, среднего размера, длиной 10,0 и шириной 7,5 см. Соцветие кремовое, плоское, ромашковидно-махровое, диаметром 15,5-17,5 см. Гибридная форма среднего срока цветения: начало цветения – третья декада октября, продолжительность – 44 дня.



Гибридная форма **'Дубна'** (16–23).

Высота растений 115,0-130,0 см. Листья темно-зеленые, блестящие, крупные, длиной 14,5 и шириной 10,5 см. Соцветие оранжево-красное с темно-желтым реверсом, кудрявой формы, полумахровое, диаметром 16,0-18,0 см. Гибридная форма среднего срока цветения: начало цветения – третья декада октября, продолжительность – 35 дней.



Гибридная форма **'Гостья из Будущего'** (27–23).

Высота растений 100,0-120,0 см. Листья темно-зеленые, блестящие, крупные, длиной 13,0 и шириной 9,5 см. Соцветие темно-сиреневое, кудрявой формы, густомахровое, диаметром 13,0-15,5 см. Гибридная форма среднепозднего срока цветения: начало цветения – первая декада ноября, продолжительность – 45 дней.



Гибридная форма **'Жемчужные Бусы'** (12–23).

Высота растений 95,0-120,0 см. Листья темно-зеленые, блестящие, средне-крупные, длиной 11,0 и шириной 9,5 см. Соцветие кремово-белое, кудряво-отогнутой формы, ромашковидно-махровое, диаметром 12,5-14,0 см. Гибридная форма среднего срока цветения: начало цветения – третья декада октября, продолжительность – 35 дней.

	Гибридная форма **'Ассоль'** (7–23). Высота растений 75,0-95,0 см. Листья зеленые, средне-крупные, длиной 11,5 и шириной 8,0 см. Соцветие кремово-розовое, кудрявой формы, махровое и ромашковидно-махровое, диаметром 15,5-16,5 см. Гибридная форма среднего срока цветения: начало цветения – третья декада октября, продолжительность – 45 дней.



Гибридная форма **'Белогривые Облака'** (20–23).

Высота растений 95,0-110,0 см. Листья зеленые, крупные, длиной 13,0 и шириной 10,0 см. Соцветие белое, оригинальной кудрявой формы, полумахровое, диаметром 18,0-23,0 см. Гибридная форма среднепозднего срока цветения: начало цветения – первая декада ноября, продолжительность – 38 дней.



Гибридная форма **'Лимонное Озеро'** (11–23).

Высота растений 95,0-120,0 см. Листья темно-зеленые, блестящие, декоративные, средне-крупные, длиной 11,0 и шириной 9,5 см. Соцветие ярко-желтое, кудрявой формы, полумахровое, диаметром 16,0-18,0 см. Гибридная форма среднего срока цветения: начало цветения – третья декада октября, продолжительность – 45 дней.

РАЗДЕЛ 6
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ХРИЗАНТЕМЫ КОЛЛЕКЦИИ НБС-ННЦ

Интродукционные и селекционные исследования предусматривают первичное сортоизучение и комплексную сортооценку новых сортов и гибридных форм, по результатам которых выделяют перспективный сортимент, наиболее приспособленный к местным условиям выращивания и пригодный для внедрения в производство.

Сорта цветочных растений характеризуются рядом отличительных признаков, которые подразделяют на декоративные и хозяйственно-биологические. Комплексная оценка исследованного генофонда крупноцветковой хризантемы, включающего 150 сортов и гибридных форм, по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам проведена по модифицированной шкале.

Перевод признаков в относительные числовые величины обеспечивает объективную оценку сортообразцов и выделение перспективного сортимента.

6.1 Модификация шкалы комплексной оценки сортов

По «Методике государственного испытания декоративных культур» (1960, 1968) сорта оценивают по 100-балльной шкале только по декоративным качествам. При разработке перспективного сортимента наряду с высокими требованиями к декоративным качествам сортов важна и оценка их хозяйственно-биологических признаков (Былов, 1978).

Модификация шкалы комплексной оценки сортов мелкоцветковой хризантемы с разными вариациями учета и оценки признаков предложена

рядом авторов: от 100-балльной (Дворянинова, 1982; Денисова и др., 2018; Тухватуллина, 2019) до 150-балльной (Цеханович, 2016; Пидгайная и др., 2018).

На основании некоторых модификаций «Методик государственного испытания декоративных культур» (1960, 1968), методических разработок по сортооценке декоративных культур В.Н. Былова (Былов, 1978), «Методических указаний по подбору сортов хризантем для различных зон СССР» (Бабкина, 1978), нами разработана комплексная 150-балльная шкала оценки сортов крупноцветковой хризантемы, состоящая из суммы баллов по оценке декоративных и хозяйственно-биологических признаков (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Шкала комплексной оценки сортов крупноцветковой хризантемы по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам

Признак сорта	Оценка признака по 5-балльной шкале, балл	Переводной коэффициент значимости признака	Максимальная оценка признака, балл
Декоративные признаки (100 баллов)			
Окраска соцветия	1-5	3	15
Форма соцветия	1-5	3	15
Размер соцветия	1-5	3	15
Устойчивость окраски к выгоранию*	1-5	2	10
Прочность прикрепления цветков*	1-5	2	10
Устойчивость цветоноса	1-5	2	10
Декоративность листьев	1-5	2	10
Оригинальность	1-5	2	10
Состояние растений	1-5	1	5
Хозяйственно-биологические признаки (50 баллов)			
Продолжительность цветения	1-5	2	10
Продуктивность вегетативного размножения	1-5	3	15
Устойчивость к грибным болезням (фузариозу)	1-5	3	15
Устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам	1-5	2	10

Декоративные качества оценивали по 100-балльной шкале, изложенной в «Методике государственного испытания декоративных культур» (1968), по девяти признакам с дополнениями и измененными коэффициентами значимости: окраска, форма, размер соцветия, устойчивость окраски к выгоранию* (признак введен дополнительно), прочность прикрепления цветков* (признак введен дополнительно), устойчивость цветоноса, декоративность листьев, оригинальность сорта и состояние растений.

Хозяйственно-биологические признаки оценивали в пределах 50-балльной шкалы по четырем важным показателям: продолжительность цветения, продуктивность вегетативного размножения, устойчивость к грибным болезням (фузариозу), устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам (заморозкам).

Каждый признак оценивали в пределах 5-балльной шкалы и умножали на переводной коэффициент значимости признака (наиболее значимые признаки имели наибольшие переводные коэффициенты). Полученные данные суммировались (Приложение Д).

6.2 Комплексная оценка сортов по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам

Проведенная комплексная оценка исследуемого сортимента по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам позволила распределить исследованный сортимент по группам перспективности: неперспективные (НП) – сортообразцы, набравшие менее 105 баллов; малоперспективные (МП) – 106-115 баллов; перспективные (П) –116-125 баллов; высокоперспективные (ВП) – 126-150 баллов (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Распределение исследованных сортообразцов по группам перспективности

Группа по перспективности	Интегральная оценка, балл	Количество сортообразцов
Неперспективные	≤105	7
Малоперспективные	106-115	46
Перспективные	116-125	73
Высокоперспективные	126-150	24

Одним из важнейших признаков, определяющих декоративность, является окраска соцветия (приложение Д). Высокую оценку декоративности окраски (15 баллов) показали 113 сортообразцов (75,3 %); среднюю (12 баллов) – 34 (22,7 %); низкую (9 баллов) – 3 (2 %). Средний балл окраски соцветия по всем сортообразцам составил 14,2±0,2 с коэффициентом вариации – 10,3%.

По форме соцветия высокую оценку декоративности (14–15 баллов) получили 76 сортообразцов (50,7 %); среднюю (12 баллов) – 66 (44,0 %); низкую (9 баллов) – у 8 (5,3%). Средний балл по всем сортообразцам составил 13,4 ± 0,2, коэффициент вариации – 13,3 %.

По размеру соцветия высокую оценку декоративности (15 баллов) отмечали у 83 сортообразцов (55,3 %); среднюю (12 баллов) – у 60 (40,0 %); низкую (9 баллов) – у 7 (4,7%). Средний балл декоративности по размеру соцветий составил 13,5 ± 0,1, а коэффициент вариации – 13,0%.

Высокий уровень декоративности по устойчивости окраски к выгоранию (10 баллов) проявили 119 сортообразцов (79,3 %); средний уровень (8 баллов) – 29 (19,3 %); низкий (6 баллов) – 2 сорта (1,3 %): 'Жоржетта' (15–13), 'Танго' (15–10).

Средний балл декоративности по устойчивости окраски к выгоранию у сортообразцов составил 9,6 ± 0,1, коэффициент вариации – 9,3 %.

По высокому баллу прочности прикрепления цветков (10 баллов) выделили 92 сортообразца (61,3 %); среднему (8 баллов) – 46 (30,7 %);

низкому (2–6 баллов) – 12 (8,0 %). Среднее значение прочности прикрепления цветков составило 9,0 ± 0,1 балла, а коэффициент вариации – 15,8%.

По устойчивости цветоноса выделены следующие группы сортов: высокая устойчивость (10 баллов) – 99 сортов (66,0%); средняя (8 баллов) – 38 (25,3%); низкая устойчивость (6 баллов) – 13 (8,7%). Среднее значение устойчивости цветоноса у сортов составило 9,2 ± 0,1 балла, а коэффициент вариации средний – 14,2%.

По высокой декоративности листьев (10 баллов) отобрано 49 сортов (32,7%); средней (8 баллов) – 69 (46,0%); низкой (4–6 баллов) – 32 (21,3%). Средний балл декоративности листьев по всем сортообразцам составил 8,2 ± 0,1, коэффициент вариации – 18,1%.

По высокой оригинальности (10 баллов) отмечен 81 сортообразец (54,0%); средней (8 баллов) – 60 (40,0%); низкой (6 баллов) – 9 (6,0%). Средний балл оригинальности по всем сортообразцам составил 9,0 ± 0,1, коэффициент вариации средний — 13,6%.

Оценка декоративных признаков состоит из суммы баллов вышеперечисленных признаков по 100-балльной шкале. В группе высокодекоративных (93–100 баллов) выделен 61 сортообразец (40,7%); среднедекоративных (86–92 балла) – 64 сорта (42,7%).; низкодекоративных (71–85 баллов) – 25 сортов (16,7%). Средний балл оценки декоративных признаков по всем сортам составил 90,6 ± 0,5, коэффициент вариации низкий – 6,3%.

По признаку продолжительность цветения высокий показатель (8 баллов) определили у 19 сортов (12,7%); средний (6 баллов) – у 75 (50,0%); низкий (4 балла) – у 56 (37,3%). Средний балл продолжительности цветения по всем сортам составил 5,5 ± 0,1, коэффициент вариации был средний – 24,1%.

Высокий показатель продуктивности вегетативного размножения (12-15 баллов) определили у 15 сортов (10,0%); средний (8-11 баллов) – у 57 (38,0%); низкий (1-7 баллов) – у 78 сортов (52,0%). Средний балл продуктивности вегетативного размножения по всем сортам составил 7,8 ± 0,2, коэффициент вариации был средний – 29,3%.

Сильную поражаемость растений фузариозом (12–15 баллов) наблюдали у 35 сортообразцов (23,3%); среднюю (9 баллов) – у 58 (38,7%); слабую (3-6 баллов) – у 57 (38,0%). Средний балл поражаемости фузариозом по всем сортам составил 8,2 ± 0,3, коэффициент вариации был выше среднего – 37,1%.

По высокой устойчивости растений к заморозкам (10 баллов) выделили 20 сортообразцов (13,3%); средней (6-8 баллов) – 104 (69,3%); слабой (2-4 балла) – 26 (17,3%). Средний балл устойчивости к заморозкам по всем сортам составил 6,5 ± 0,2, коэффициент вариации был выше среднего – 31,1%.

Оценка хозяйственно-биологических признаков является суммой баллов всех показателей: продолжительности цветения, продуктивности вегетативного размножения, поражаемости фузариозом и устойчивости к заморозкам. Высокую оценку этого признака (33-40 баллов) наблюдали у 20 сортообразцов; средний (26-32 балла) – у 90; низкий (19–25 баллов) – у 40 сортообразцов. Средний балл оценки хозяйственно-биологических признаков по всем сортам составил 28,0 ± 0,3, коэффициент вариации признака был средним –14,6%.

Интегральная оценка является суммой баллов оценки декоративных и хозяйственно-биологических признаков. Наиболее высокую интегральную оценку (126-137 баллов) получили 24 сортообразца (16,0 %); выше среднего уровня (116–125 баллов) – 73 (48,7%); среднего уровня (106-115 баллов) – 46 (30,7%); низкого уровня (97-105 баллов) – 7 сортообразцов (4,7%) (Сиреневые Дали', 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Andre', 'Водевиль' (46−10), 'Queen

Mary', 'Мадмуазель’ (3–21), 'William Seward'). Средний балл интегральной оценки по всем сортообразцам составил 118,6±0,6, коэффициент вариации признака был низким – 6,2%.

Группировка сортообразцов по группам перспективности приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Распределение исследованного сортимента крупноцветковой хризантемы по группам перспективности

Группа перспективности	Оценка, балл	Сорта
1	**2**	**3**
Неперспективные	≤105	'Andre', 'Queen Mary', 'William Seward', 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Водевиль' (46–10), 'Мадмуазель' (3–21), 'Сиреневые Дали' (7)
Малоперспективные	106–115	'Ami Paulette', 'Braithner Cream', 'Creamiest White', 'Eleanor Bronze', 'Fiji Orange', 'Golden Standart', 'Izetka Bernstein', 'Linda', 'Milka Pink', 'Rayonnante Pink', 'Viking', 'Белый Феникс', 'Иван Забелин' (48–10), 'Квартет' (5–10), 'Лазурь', 'Ласточкино Гнездо' (11–13), 'Легенда Крыма', 'Майя Плисецкая', 'Мокрое Серебро', 'Огни Пекина', 'Осенний Мотив', 'Первое Свидание' (40–18), 'Предрассветный Аю-Даг', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Рубин', 'Свирель' (57–10), 'Северное Сияние' (18–10), 'Сердце Артека' (19–14), 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Факел', 'Феникс', 'Цветок Феи' (23–13), 'Элизабет' (7–18) (34)
Перспективные	116 – 125	'Aljonka Salmon', 'Anastasia', 'Anastasia Dark Bronze', 'Anastasia Green', 'Anastasia Lilac', 'Anastasia Yellow', 'Antonov', 'Astroid', 'Baltica White', 'Cassandra', 'Creamiest Yellow', 'Dalystar', 'Dalystar Yellow', 'Diana', 'Diplomat Pink', 'Diplomat Purpur', 'Eleanor Pink', 'Escort Rot', 'Etrusko Lilac', 'Excell', 'Export Sax', 'Fiji Yellow', 'Hostes', 'Jade', 'Kiko', 'Lavender Queen', 'Lorna Doone', 'Lorna Doone Salmon', 'Lorna Doone Yellow', 'Lovisette', 'Ludmila', 'Madame Bernard d’Soi', 'Magnum', 'Natalia', 'Natasha', 'Polisadena White', 'Polisadena Yellow', 'Porto Purple', 'Rayonnante Bronze', 'Resow', 'Rossano Charlotte', 'Saratov Lilac', 'Sheer Purple', 'Spider Bronze', 'Spider Pink', 'Spider White',

		'Valesca', 'Zembla Brasil', 'Ziveno', 'Апельсиновый Шар', 'Балерина' (6–19), 'Бальное Платье' (37–13), 'Бегущая по Волнам', 'Белая Чайка', 'Белый Пудель', 'Бисерный Браслет' (21–18), 'Валентина Терешкова', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Восточная Красавица' (14–20), 'Египтянка', 'Жоржетта' (15–13), 'Золотое Руно' (11–15), 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Красное Знамя', 'Крымское Утро' (42–13), 'Ласточка', 'Лебединая Песня', 'Лепестковый Дождь', 'Мисс Вселенная', 'Огненный Ангел' (18–18), 'Принцесса Шарлотта' (9–12), 'Пурпуровая Луна', 'Пять Звезд', 'Симфония' (44–13), 'Сказка', 'Сон в Облаках' (15–18), 'Танго' (15–10), 'Халцедон', 'Чародейка', 'Эльдорадо', 'Эрмитаж', 'Эстет', 'Юность', 'Янтарная Леди' (85)
Высокоперспективные	≥126	'Anastasia Cream', 'Astro Bronze', 'Avignon Pink', 'Belle Anne', 'Bigoudi Purple', 'Bigoudi Red', 'Chita', 'Enzett Dilana Rosa', 'Reflex', 'Residence', 'Saffina Dark', 'Tom Pearce', 'Tula', 'Большая Медведица' (17–17), 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Золотой Эльф', 'Космическим Братьям', 'Любит-не-Любит' (9–10), 'Мираж', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Разрисованная Вуаль', 'Рандеву', 'Сказочный Эльф' (7–13), 'Ялтинская Юбилейная' (24)

Таким образом, на основании интегральной оценки к высокодекоративным (≥126) были отнесены 24 сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы: 'Anastasia Cream', 'Astro Bronze', 'Avignon Pink', 'Belle Anne', 'Bigoudi Purple', 'Bigoudi Red', 'Chita', 'Enzett Dilana Rosa', 'Reflex', 'Residence', 'Saffina Dark', 'Tom Pearce', 'Tula', 'Большая Медведица' (17–17), 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Золотой Эльф', 'Космическим Братьям', 'Любит-не-Любит' (9–10), 'Мираж', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Разрисованная Вуаль', 'Рандеву', 'Сказочный Эльф' (7–13), 'Ялтинская Юбилейная'. Эти сортообразцы представляют наибольшие перспективы для использования на срез и декоративного оформления, поскольку высокие декоративные качества сочетают со значимыми хозяйственно-биологическими признаками.

Для определения степени взаимосвязи между этими признаками и интегральной оценкой был проведен корреляционный анализ (таблица 6.4).

В результате исследований было выявлено, что сильная корреляционная связь (r>0,7) проявилась между интегральной оценкой и оценкой хозяйственно-биологических признаков (r =0,90), оценкой декоративных признаков (r =0,98), состоянием (r=0,91) и оригинальностью растений (r=0,88); средняя (0,3–0,7) – между интегральной оценкой и устойчивостью к заморозкам (r=0,65), поражаемостью фузариозом (r=0,58), продуктивностью вегетативного размножения (r=0,63), продолжительностью цветения (r=0,69), декоративностью листьев (r=0,48), прочностью прикрепления цветков (r=0,30); слабая корреляционная связь (r < 0,3) обнаружилась между интегральной оценкой и устойчивостью цветноса (r=0,1). У остальных признаков: устойчивость окраски к выгоранию (r=0,04), размер соцветия (r=0,01), форма соцветия (r=0,02), окраска соцветия (r=0,01) корреляционная связь с интегральной оценкой практически отсутствовала.

Таблица 6.4 – Корреляционная связь между интегральной оценкой и отдельными декоративными и хозяйственно-биологическими признаками, (n=150)

Показатель (фактор)	Коэффициент корреляции с интегральной оценкой (r)	Уровень корреляции
Оценка хозяйственно-биологических признаков	0,90	Сильная
Устойчивость к заморозкам	0,65	Средняя
Поражаемость фузариозом	0,58	Средняя
Продуктивность вегетативного размножения	0,63	Средняя
Продолжительность цветения	0,69	Средняя
Оценка декоративных признаков	0,98	Сильная
Состояние растений	0,91	Сильная
Оригинальность	0,88	Сильная
Декоративность листьев	0,48	Средняя
Устойчивость цветоноса	0,1	Слабая
Прочность прикрепления цветков	0,30	Средняя
Устойчивость окраски к выгоранию	0,04	Отсутствует
Размер соцветия	0,01	Отсутствует
Форма соцветия	0,02	Отсутствует
Окраска соцветия	0,01	Отсутствует

Таким образом, по результатам комплексной оценки было выделено 24 высокоперспективных и 85 перспективных сортов и гибридных форм, которые являются основой для совершенствования сортимента крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК.

6.3 Выставочная экспозиция хризантемы садовой в НБС-ННЦ

Коллекция хризантемы садовой уже более 70 лет ежегодно экспонируется на выставочном участке хризантем в Верхнем парке арборетума НБС (Зыкова и др., 2023). Выставка известна не только в Крыму, но и далеко за его пределами благодаря большому количеству представленных на ней сортов и, в немалой степени, благодаря климатическим условиям ЮБК, позволяющим хризантеме продолжительно цвести под открытым небом до конца ноября – начала декабря.

В это время года Никитский сад наиболее посещаем гостями (рисунок 6.1).



Гости выставки



Фотозона возле сорта 'Эрмитаж' (h ≤ 2,2 м)



Выставочный участок (вид сверху)

Рисунок 6.1 – Выставочная экспозиция хризантем в настоящее время

Первая выставка хризантем в НБС была организована в 1953 г. и вызвала широкий отклик у посетителей. Растения были высажены в контейнеры и установлены на партере (рисунок 6.2). Всего на первой выставке экспонировалось 187 коллекционных сортообразцов, из них 160 сортов и гибридных форм селекции НБС, 22 сорта китайской селекции, привезенных в 1952 г. из КНР (особенно примечательными из них были 'Золотые Соты', 'Зеленые Жемчужины', 'Фиолетовая Ласточка') и 5 сортов, полученных из других ботанических садов (Дудик, 1958).



Рисунок 6.2 – Первая выставка хризантем в НБС на партере в виде контейнерной культуры, 1953 г. (перед началом цветения)



Рисунок 6.3 – Цветение хризантем на выставочном участке в Верхнем парке арборетума

В последующие годы под выставку хризантем был отведен стационарный участок в Верхнем парке арборетума, прилегающий к партеру (рисунок 6.3).

До 2008 г. хризантемы экспонировались на прямоугольных и квадратных куртинах участка, разбитого одной центральной дорожкой, параллельной ей и перпендикулярной дорожками (рисунок 6.4).

В 2008-2009 гг. в НБС была проведена комплексная реконструкция выставочного участка хризантем, включающая перепланировку дорожной сети, посадочных мест и улучшение почвенного субстрата (автор эскизного проекта Смыкова Н.В., рисунок 6.5). Выставочные посадки хризантем в годы реконструкции экспонировались на 17-м террасированном участке НБС.

В соответствии с новым проектом на территории участка (0,34 га) проходит одна центральная дорожка с расположенной посередине круглой площадкой, от которой разбито 10 секторов под посадку хризантем с круговой дорожно-тропиночной сетью. В центральной части экспозиции высаживаются крупноцветковые сорта с учетом высоты растений (от центральной площадки – низкорослые сорта, затем среднерослые и высокорослые) и окраски соцветий (по принципу контрастности); по периметру участка – мелкоцветковые сорта (бордюрные, низкие и высокие).

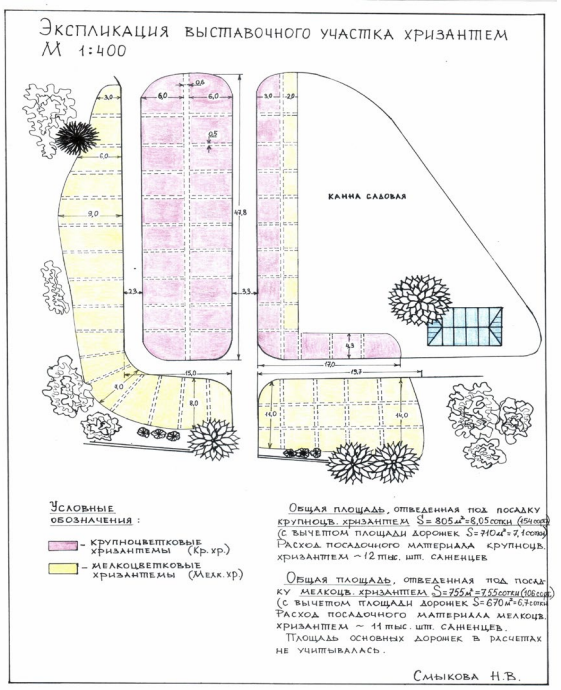


Рисунок 6.4 – Эскизный план выставочных посадок хризантем в НБС до 2008 г.

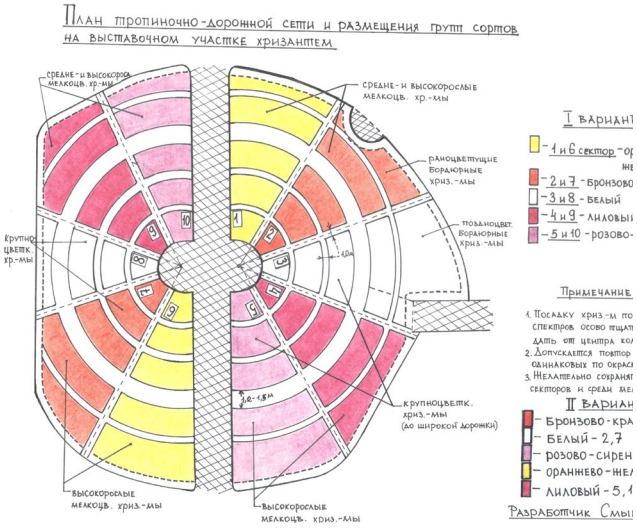


Рисунок 6.5 – Эскизный план выставочных посадок хризантем в НБС с 2010 г.

На выставке – «Бал хризантем» в 2025 г. экспонировалось 470 сортов и гибридных форм хризантемы садовой, из них 230 сортов и гибридных форм относились к крупноцветковой группе и 240 – к мелкоцветковой.

Большая часть представленного на выставке сортимента создана селекционерами Никитского ботанического сада. Экспозиция выставки ежегодно пополняется новыми гибридными формами селекции НБС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения сортов и гибридных форм крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ выявлены морфобиологические особенности вегетативных и генеративных органов, определена адаптивность к биотическим и абиотическим факторам, созданы новые сорта, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ, и гибридный фонд, выделен перспективный сортимент данной культуры.

1. Определено пять групп сортообразцов по высоте растений: бордюрные сорта и гибридные формы (с высотой растений до 35 см) (0,7 % исследованной коллекции); низкие (36-54 см) (4 %); средние (55-84 см) (38 %); высокие (85-120 см) (45,3 %) и введена дополнительная группа очень высоких хризантем (выше 121 см) (12 %). Установлено, что наибольшие группы в коллекции составляют среднерослые и высокорослые сортообразцы.

2. Впервые обнаружены листовые циклы у крупноцветковой хризантемы, которые представляют собой количество листьев на основной или генетической спирали побега. Установлено, что листовые циклы сортоспецифичны. Наиболее часто встречаемый – 8-листный листовой цикл (52 % исследованной коллекции); реже встречается 5-листный (18 %) и еще реже – 3-листный (обнаружен у трех сортов). У многих сортообразцов встречаются двойные листовые циклы, наиболее многочисленные 5 и 8-листные (27 %).

3. Определена структура соцветий исследованных сортов и гибридных форм, выделены 15 густомахровых сортообразцов с наибольшим количеством ложноязычковых цветков (более 500 шт.); 12 сортообразцов – с наибольшим количеством трубчатых цветков (более 300 шт.); у четырех сортообразцов выявлено наивысшее суммарное количество цветков в соцветии (более 700 шт.). Данные состава соцветий важны для селекционных программ.

4. Модифицирована садовая классификация хризантем, состоящая из 11 классов (с введением класса ложковидных хризантем) и четырех групп по махровости соцветий.

По форме и строению соцветий исследуемый сортимент отнесен к 10 классам: кудрявые (26,7%), полушаровидные (12,0%), плоские (13,3%), лучевидные (12,7%), анемоновилные (10,7%), пауковидные (10,7%), отогнутые (7,3%), ромашковидные (3,3%), шаровидные (2,7%), ложковидные (0,7%).

5. Определено, что в коллекции присутствует вся гамма окрасок соцветий, свойственная хризантеме садовой. Выделено 11 групп крупноцветковой хризантемы по окраске соцветий: сиреневая (22,7%), желтая (16,7%), лиловая (15,3%), белая (10,7%), красная (10,7), кремовая (8,0%), бронзовая (5,3%), оранжевая (3,3%), оранжево-розовая (2,7%), розовая (2,7%), зеленая (2,0%)

6. Установлено по результатам фенологического исследования преобладание в коллекции сортообразцов со средними сроками цветения (с 16.10 по 31.10) – 62,0 % сортообразцов. С наиболее продолжительным цветением (46–55 дней) выявлено 19 сортообразцов.

7. Показано, что размеры пыльцевых зерен также варьируют в зависимости от сортовой принадлежности. Крупные пыльцевые зерна имеют диаметр > 40 мкм. Выделены 8 сортообразцов с крупной, 4 – с однородной пыльцой и 1 – с крупной и однородной пыльцой, которые наиболее перспективны для селекционных исследований в качестве отцовских родительских форм. Наиболее удлиненной формой семянки характеризовались 3 сортообразца, крупными семянкам – 4 генотипа.

8. Выделены сорта и гибридные формы с повышенной адаптивностью к абиотическим и биотическим факторам: с высокой засухоустойчивостью – 7 сортов и гибридных форм, с повышенной морозоустойчивостью – 23, с низкой поражаемостью фузариозом – 20, мучнистой росой – 24, белой ржавчиной – 12 сортообразцов. По устойчивости к поражению вирусами –

CVB (вирус В хризантемы) и TAV (вирус аспермии томата) выделено три сорта. Отмечена взаимосвязь между степенью повреждения отрицательными температурами и окраской соцветий. Наиболее повреждаемыми были сортообразцы с белой, темно-лиловой и красной окрасками; менее повреждаемыми – с сиреневой и желтой.

9. Установлено, что в селекции крупноцветковой хризантемы в условиях ЮБК целесообразно применять методы межсортовых скрещиваний, свободного опыления растений внутри коллекции и спонтанного мутагенеза. За период исследований выполнено 140 комбинаций скрещиваний, выращено более 12 тыс. сеянцев от межсортовых скрещиваний и свободного опыления. Отобрано более 80 элитных сеянцев и вегетативно закреплена одна спортовая мутация 'Цитрин' sp. Установлены определенные закономерности при наследований окраски и формы соцветий в гибридном потомстве.

10. Созданы 12 сортов крупноцветковой хризантемы, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ: 'Египтянка' (патент № 9553), 'Лепестковый Дождь' (патент № 9555), 'Рандеву' (патент № 9554), 'Василий Лановой' (патент № 11451), 'Эрмитаж' (патент №11452), 'Белая Чайка' (патент № 12900), 'Веселая Дама' (патент 12904), 'Мисс Вселенная' (патент 12903), 'Пять Звезд' (патент № 12901), 'Ялтинская Юбилейная' (патент № 12902), 'Бегущая по Волнам' (патент № 13818) и 'Разрисованная Вуаль' (патент № 13817). Создан гибридный фонд, включающий 72 формы, из которого выделено 10 перспективных для передачи в Госсорткомиссию РФ.

11. Разработана модифицированая 150-балльная шкала комплексной оценки сортов крупноцветковой хризантемы, состоящая из суммы баллов по оценке декоративных и хозяйственно-биологических признаков. Определена перспективность сортообразцов в соответствии с градацией интегральной оценки: высокий уровень признака (≥126 баллов) отмечали у 24 высокоперспективных сортообразцов, выше среднего (116 – 125 балов) – у 85 перспективных, средний (106–115 балла) – у 34 малоперспективных и низкий уровень (≤105 баллов) у 7 неперспективных сортообразцов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

Для использования в селекции в качестве источников хозяйственно-биологических признаков рекомендуются следующие сорта и гибридные формы крупноцветковой хризантемы:

– на устойчивость соцветий к заморозкам: 'Belle Anne', 'Saffina Dark', 'Spide Bronze', 'Сказочный Эльф' (7−13), 'Anastasia Cream', 'Antonov', 'Baltica White', 'Kiko', 'Natalia', 'Natasha', 'Tula', 'Большая Медведица' (17−17), 'Космическим Братьям', 'Огненный Ангел' (18−18), 'Северное Сияние' (18−10), 'Сказка', 'Чародейка', 'Королевский Шедевр', 'Рандеву', 'Египтянка', 'Феникс', 'Лепестковый дождь', 'Белый Пудель';

– на засухоустойчивость: 'Bell Anne', 'Пять Звёзд', 'Королевский Шедевр', 'Лазурь', 'Ludmila', 'Белый Пудель', 'Красное Знамя';

– на низкую поражаемость грибными болезнями: фузариозом – 'Hostes', 'Natalia', 'Porto Purple', 'Балерина' (6–19), 'Белый Феникс', 'Большая Медведица' (17–17), 'Веселая Дама', 'Иван Забелин' (48–10), 'Красное Знамя', 'Крымское Утро' (42–13), 'Лазурь', 'Ласточка', 'Огни Пекина', 'Пять Звезд', 'Северное Сияние' (18–10), 'Сиреневые Дали', 'Цветок Феи' (23–13), 'Элизабет' (7–18), 'Эрмитаж', 'Ялтинская Юбилейная; мучнистой росой – 'Milka Pink', 'Валентина Терешкова', 'Рандеву', 'Ami Paulette', 'Astro Bronze', 'Belle Anne', 'Dalystar Yellow', 'Eleanor Pink', 'Diplomat Pink', 'Lorna Doone Yellow', 'Rayonnante Pink', ‘Residence', 'Resow', 'Saratov Lilac', 'Апельсиновый Шар', 'Золотой Эльф', 'Красное Знамя', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Рубин', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Факел', 'Халцедон', 'Чародейка', 'Эльдорадо'; белой ржавчиной – 'Diplomat Pink', 'Milka Pink', 'Reflex', 'Saratov Lilac', 'Белый Пудель', 'Красное Знамя', 'Сиреневые Дали', 'Сказка', 'Chita', 'Enzett Dilana Rosa', 'Lovisette', 'Чародейка'; на устойчивость к вирусной инфекции: 'Сиреневые Дали', 'Сказка', 'Василий Лановой';

– с высокой завязываемостью семян: 'Иван Забелин' (48−10), 'Квартет' (5−10), 'Огненный Ангел' (18–18), 'Принцесса Шарлотта' (9−12), 'Сердце Артека' (19−14), 'Элизабет' (7–18);

– с крупной пыльцой и однородной пыльцой: 'Andre', 'Kiko', 'Queen Mary', 'Sheer Purple', 'Иван Забелин', 'Космическим Братьям', 'Северное Сияние' (18–10), 'Сказка', 'Sheer Purple', 'Белая Чайка', 'Красное Знамя', 'Ласточка'.

– с высокой устойчивостью в срезке: 'Anastasia Green', 'Anastasia Pink', 'Enzett Dilana Rosa', 'Polisadena White', 'Residence', 'Resow', 'Spider Pink', 'Балерина' (6–19), 'Бегущая по Волнам', 'Большая Медведица' (17–17), 'Веселая Дама', 'Пять Звезд', 'Разрисованная Вуаль', 'Ялтинская Юбилейная', 'Янтарная Леди';

– сорта, требующие прохождения стадии вернализации: 'Excell', 'Izetka Bernstein', 'Madame Bernar d’ Soi', 'Residence', 'Sheer Purple', 'Ласточка', 'Темное Пламя-Мягкое Золото', 'Пурпуровая Луна', 'Феникс', 'Бальное Платье' (37−13), 'Белый Феникс', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Восточная Красавица' (14–20), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Лебединая Песня', 'Лепестковый Дождь', 'Майя Плисецкая', 'Мираж', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Разрисованная Вуаль', 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Рубин', 'Свирель' (57−10), 'Сердце Артека' (19−14), 'Сиреневые Дали', 'Факел', 'Ялтинская Юбилейная', 'Янтарная Леди', 'Чародейка';

– с высокой интегральной оценкой по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам (высокоперспективные) 24 сортообразца: 'Anastasia Cream', 'Astro Bronze', 'Avignon Pink', 'Belle Anne', 'Bigoudi Purple', 'Bigoudi Red', 'Chita', 'Enzett Dilana Rosa', 'Reflex', 'Residence', 'Saffina Dark', 'Tom Pearce', 'Tula', 'Большая Медведица' (17–17), 'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти', 'Золотой Эльф', 'Космическим Братьям', 'Любит-не-Любит' (9–10), 'Мираж', 'Пусть Всегда Будет Солнце', 'Разрисованная Вуаль', 'Рандеву', 'Сказочный Эльф' (7–13), 'Ялтинская Юбилейная'.

По комплексу хозяйственно ценных признаков для использования в декоративном садоводстве в условиях ЮБК и сходных климатических зон рекомендуются 12 новых сортов крупноцветковой хризантемы селекции НБС: 'Египтянка', 'Лепестковый Дождь', 'Рандеву', 'Василий Лановой', 'Эрмитаж', 'Белая Чайка', 'Веселая Дама', 'Мисс Вселенная', 'Пять Звезд', 'Ялтинская Юбилейная', 'Бегущая по Волнам' и 'Разрисованная Вуаль', из них раннецветущие и невысокие сорта 'Египтянка', 'Лепестковый Дождь' и среднецветущий сорт 'Белая Чайка' рекомендуются для декоративного оформления; сорта 'Рандеву', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Мисс Вселенная', 'Пять Звезд', 'Ялтинская Юбилейная', 'Разрисованная Вуаль' – для срезки; 'Бегущая по Волнам' и 'Эрмитаж' – для любительского садоводства.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

РФ – Российская Федерация;

ФГБУН «НБС-ННЦ», НБС-ННЦ, НБС – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»;

БСИ ДВО РАН – Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН;

ГБС РАН – Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН;

ФИЦ СНЦ РАН – Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН»;

ЮБК – Южный берег Крыма;

КВР – коэффициент вегетативного размножения;

ПСП – потенциальная семенная продуктивность;

РСП – реальная семенная продуктивность;

ТПК – теплично-парниковый комплекс;

г. –год;

гг. – годы;

шт. – штука;

мг – миллиграмм;

г – грамм;

мкм – микрометр;

мм – миллиметр;

см – сантиметр;

t – температура воздуха;

°С – градус Цельсия;

° – градусы;

% – процент;

Xср. – среднее значение;

Xmax – максимальное значение;

mx – ошибка средней;

M – среднее значение;

m – стандартная ошибка среднего значения;

V, % – коэффициент вариации;

r – коэффициент корреляции;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аннотированный каталог красивоцветущих и декоративно-лиственных растений открытого грунта коллекции Никитского ботанического сада. Хризантемы / сост. В.М. Бабкина. – Ялта: ГНБС, 1979. – 42 с.

2. Бабкина, В.М. Методические указания по подбору сортов хризантем для различных зон СССР / В.М. Бабкина. – Ялта, 1978. – 42 с.

3. Антюфеев, В.В. Микроклиматическая изменчивость термических ресурсов вегетационного периода на Южном берегу Крыма / В.В. Антюфеев // Сб. науч. тр. ГНБС. – 2003. – Т. 21. – С. 137–145.

4. Бабкина, В.М. Некоторые результаты сортоизучения и селекции хризантем в условиях Южного берега Крыма / В.М. Бабкина // Интродукционное изучение цветочных растений: тр. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1974. – Т. 89. – С. 23–30.

5. Бабкина, В.М. Хризантемы на Южном берегу Крыма / В.М. Бабкина // Цветоводство. – 1974. – N 4. – С. 8–9.

6. Багатская, Е.О. Процессы лигнификации и некоторые пути повышения зимостойкости винограда: автореф. дис. … канд. биол. наук / Е.О. Багатская. – Киев: Ин-т физиологии растений АН УССР, 1967. – 16 с.

7. Балыкина, Е.Б. Вредоносность фитомикозов рода Fusarium хризантеме садовой / Е.Б. Балыкина, О.В. Иванова, Н.В. Смыкова // Сб. научн. тр. ГНБС. – 2017. – Т. 145. – С. 252–257.

8. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 1974. – 154 с.

9. Березовская, О.Л. Почковые мутации и аномалии роз / О.Л. Березовская, А.С. Козенкова // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2020. – N 155. – С. 16–23.

10. Борисова, И.В. Сезонная динамика растительного сообщества / И.В. Борисова // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972. – Т. IV. – С. 5–95.

11. Былов, В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений / В.Н. Былов // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений / Акад. наук СССР, Науч. совет по проблеме «Интродукция и акклиматизация растений», Гл. ботан. сад. – М.: Наука, 1978. – С. 7–32.

12. Бутенко, В.И. Технологические приемы продления жизни срезанных хризантем / В.И. Бутенко, Е.И. Коханская // Цветоводство. – 1985. – N 3. – С. 18–20.

13. Вайнагий, И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений (на примере Potentilla aurea L.) / И.В. Вайнагий // Растительные ресурсы. – 1973. – Т. 9, вып. 2. – С. 287–296.

14. Вайнагий, И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, N 6. – С. 826–831.

15. Важов, В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 21. – С. 92–120.

16. Важов, В.И. Методические рекомендации по районированию природных условий Крыма для целей садоводства / В.И. Важов, В.Ф. Иванов, С.А. Косых. – Ялта, 1986. – 40 с.

17. Важов, В.И. Оценка микроклимата территории Никитского ботанического сада / В.И. Важов, В.В. Антюфеев // Экологические особенности произрастания многолетних насаждений в Крыму: сб. науч. тр. ГНБС. – Ялта, 1984. – Т. 93. – С. 118–127.

18. Войняк, И.В. Новые сорта Chrysanthemum indicum L. в коллекции Ботанического сада (Института) Академии наук Молдовы / И.В. Войняк // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2017. – Вып. 145. – С. 54–58.

19. Войняк, И.В. Современные сорта хризантем для озеленения населенных мест Молдовы / И.В. Войняк // Охрана и рациональное

использование лесных ресурсов: материалы VIII международного форума. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – Ч. 2. – С. 36–42.

20. Глазурина, А.Н. Результаты работы по радиоселекции хризантем / А.Н. Глазурина // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1975. – Вып. 3 (28). – С. 47–52.

21. Горобець, В.Ф. Хризантеми відкритого ґрунту / В.Ф. Горобець. – Київ: Квіти України, 2003. – 43 с.

22. Грохольський, В.В. Методи визначення пошкодження плодових культур умовами зимівлі, весняними та осінніми приморозками / В.В. Грохольський // Моніторинг плодових культур. – К.: Вид-во «Наук. думка», 2003. – С. 127–135.

23. Дарвин, Ч. Сочинения / Ч. Дарвин. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. IV. – 884 с.

24. Дело о присылке растений и семян в Никитский ботанический сад (1812–1820 гг.) // Архив ФГБУН «НБС-ННЦ РАН». – Ф. 1. Оп. 1. Д. 1.

25. Дворянинова, К.Ф. Итоги интродукции хризантем в Молдавии: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.05 / К.Ф. Дворянинова. – Кишинев: АН МССР, Ботан. сад, 1977. – 19 с.

26. Дворянинова, К.Ф. Хризантема: интродукция, биология и агротехника / К.Ф. Дворянинова; отв. ред. Н.Л. Шарова. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 167 с.

27. Денисова, С.Г. Водный режим представителей рода Chrysanthemum при интродукции на Южном Урале / С.Г. Денисова, А.А. Реут // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020. – N 74. – С. 111–120. – DOI: 10.31360/2225-3068-2020-74-111-120.

28. Денисова, С.Г. Модификация шкалы комплексной оценки сортов Chrysanthemum × morifolium (Ramat.) Hemsl. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам / С.Г. Денисова, А.А. Реут // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2018. – N 1. – С. 58–63.

29. Денисова, С.Г. Параметры водного режима хризантем / С.Г. Денисова, А.А. Реут // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – N 2 (26). – С. 74–88. – DOI: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-74-88.

30. Денисова, С.Г. Показатели водного режима некоторых сортов хризантем в условиях Южного Урала / С.Г. Денисова, А.А. Реут // Самарский научный вестник. – 2021. – Т. 10, N 1. – С. 57–64.

31. Доспехов, В.А. Методика полевого опыта / В.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

32. Дудик, Н.М. Биологические особенности хризантем открытого грунта и пути улучшения их ассортимента: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.01.11 / Н.М. Дудик. – Киев: Изд-во Киевского гос. ун-та им. Т.Г. Шевченко, 1956. – 16 с.

33. Дудик, Н.М. Хризантемы открытого грунта / Н.М. Дудик. – Киев: Изд-во АН УССР, 1958. – 70 с.

34. Дьяченко, Н.Г. Хризантемы корейские / Н.Г. Дьяченко. – М.: Издательский Дом МСП, 2010. – 32 с.

35. Еремеев, Г.Н. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений: методические указания / Г.Н. Еремеев, А.И. Лищук. – Ялта: ГНБС, 1974. – 18 с.

36. Забелин, И.А. Выведение новых сортов хризантем / И.А. Забелин // Труды Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 59. – Вып. 2. – С. 11–19.

37. Зайцев, Г.Н. Математический анализ биологических данных / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1991. – 182 с.

38. Зайцев, Г.Н. Фенология древесных растений / Г.Н. Зайцев; АН СССР, Гл. ботан. сад. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

39. Звиргздыня, В.Я. Хризантемы в Латвийской ССР (интродукция и агротехника) / В.Я. Звиргздыня. – Рига: Зинатне, 1973. – 186 с.

40. Зимостойкость южных плодовых культур / Е.А. Яблонский, Т.С. Елманова, Т.П. Кучерова, А.М. Шолохов. – Ялта, 1976. – 23 с.

41. Злобин, Ю.А. Реальная семенная продуктивность / Ю.А. Злобин // Эмбриология цветковых растений: терминология и концепции. Системы репродукции / под ред. Т.Б. Батыгиной. – СПб.: Мир и семья, 2000. – С. 260–262.

42. Золотарёва, А.Г. Хризантема мелкоцветковая коллекции Никитского ботанического сада: автореф. дис. … канд. биол. наук / А.Г. Золотарёва. – Ялта, 2025. – 24 с.

43. 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.

44. Иванова, Н.Н. Клональное микроразмножение хризантемы садовой in vitro / Н.Н. Иванова, Н.П. Лесникова-Седошенко, И.В. Жданова, Н.В. Смыкова, Н.В. Корзина // Бюлл. ГНБС. – 2023. – N 149. – С. 39–49.

45. Кабанцева, И.Н. Хризантемы / И.Н. Кабанцева. – М.: АСТ: Артель, 2005. – 191 с.

46. Казакова, Н. Хризантемы / Н. Казакова. – М.: Издательский Дом МСП, 2002. – 64 с.

47. Каталог растений и семян, продающихся в Императорском Никитском ботаническом саду. – Ялта: [б. и.], 1868.

48. Клименко, З.К. Результаты использования метода экспериментального мутагенеза в селекционной работе с декоративными растениями в Никитском ботаническом саду / З.К. Клименко, В.К. Зыкова, Н.В. Зубкова, Н.В. Смыкова // Плодоводство и ягодоводство в России. – 2016. – Т. 146. – С. 135–138.

49. Клименко, З.К. Селекция цветочно-декоративных растений в Никитском ботаническом саду / З.К. Клименко, В.К. Зыкова, Л.М. Александрова, И.В. Улановская, Н.В. Зубкова, Н.В. Смыкова [и др.] // Сб. научн. тр. ГНБС. – 2017. – Т. 145. – С. 26–33.

50. Коев, Г.В. Болезни и вредители хризантем: методы диагностики и меры борьбы / Г.В. Коев, В.В. Селиванова, Е.Д. Бурец; отв. ред. Н.Н. Балашова. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 58 с.

51. Клемешова, К.В. Особенности формирования крупноцветных хризантем для получения среза во влажном субтропическом климате / К.В. Клемешова, Т.Ю. Габуева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2021. – Т. 66. – С. 57–65.

52. Коханская, Е.И. Влияние состава питательных растворов на стойкость срезанных хризантем: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / Е.И. Коханская. – М.: ТСХА, 1988. – 24 с.

53. Козьменко, Н.П. Культура хризантемы: общие сведения, проблемы селекции и возделывания за рубежом / Н.П. Козьменко // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2008. – N 41. – С. 295–304.

54. Козьменко, Н.П. Мелкоцветковые хризантемы. Новинки для субтропической зоны России / Н.П. Козьменко // Цветоводство. – 2015. – N 1. – С. 12–15.

55. Козьменко, Н.П. Результаты исследований по интродукции и селекции мелкоцветковых хризантем в субтропиках России / Н.П. Козьменко // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – N 49. – С. 170–178.

56. Корона, В.В. Строение и изменчивость листьев растений: основы модульной теории / В.В. Корона, А.Г. Васильев. – Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2007. – 280 с.

57. Корсакова, С.П. Агроклиматические ресурсы участка N 32 Никитского ботанического сада / С.П. Корсакова // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2015. – Вып. 6. – С. 6–19.

58. Краснова, Н.С. Мелкоцветные хризантемы в озеленении городов (агротехника) / Н.С. Краснова; Главный ботанический сад АН СССР. – Москва: Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1952. – 36 с.

59. Куприянова, Л.А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. Т. 2: Lamiaceae – Zygophyllaceae / Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина; АН СССР, Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова. – Л.: Наука, 1978. – 184 с.

60. Кушниренко, М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушниренко, С.Н. Печерская. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 304 с.

61. Левина, Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (обзор проблемы) / Р.Е. Левина. – М.: Наука, 1981. – 96 с.

62. Лотова, Л.И. Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 526 с.

63. Лукс, Ю.А. Стандарт цвета и его значение в цветоводстве и декоративном садоводстве / Ю.А. Лукс // Труды ГНБС. – 1972. – Т. LIX. – Вып. II. – С. 5–9.

64. Мамаев, С.А. Основы проблемы исследования внутривидовой изменчивости растений / С.А. Мамаев // Флора и внутривидовая изменчивость растений Урала. – 1985. – С. 3–8.

65. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 6 (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.

66. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Хризантема // Официальный бюллетень Гос. комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений. – М., 2007. – N 10. – С. 976–1002.

67. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / ред. Р.А. Карписонова, Л.С. Плотникова. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.

68. Митрофанова, О.В. Биотехнологии в оздоровлении растений и размножении безвирусного посадочного материала перспективных цветочно-декоративных культур / О.В. Митрофанова, И.В. Митрофанова, Н.П. Лесникова-Седошенко, Н.Н. Иванова // Методология биотехнологических исследований цветочно-декоративных культур: коллективная монография /

под общ. ред. д.б.н. И.В. Митрофановой. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – С. 43–152.

69. Митрофанова, О.В. Биотехнологические аспекты элиминации вирусов и клонального микроразмножения некоторых хозяйственно важных многолетних культур / О.В. Митрофанова, А.П. Михайлов, А.В. Чехов // Бюлл. ГНБС. – 1997. – N 119. – С. 7–34.

70. Митрофанова, О.В. Диагностика вирусных болезней хризантем. Введение, биология и селекция цветочных растений / О.В. Митрофанова // Бюлл. ГНБС. – 1981. – N 85. – С. 122–132.

71. Митрофанова, О.В. Оздоровление и размножение in vitro перспективных сортов и гибридных форм хризантемы садовой селекции Никитского ботанического сада / О.В. Митрофанова, И.В. Митрофанова, Н.П. Лесникова-Седошенко // Бюлл. ГНБС. – 2021. – N 138. – С. 92–100.

72. Мохно, В.С. К вопросу о селекции хризантемы во влажных субтропиках России / В.С. Мохно, Е.В. Братухина // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2015. – Вып. 55. – С. 98–101.

73. Мохно, В.С. Новые сорта хризантемы во влажных субтропиках Черноморского побережья Краснодарского края / В.С. Мохно, Е.В. Братухина // Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур. – 2016. – N 58. – С. 90–94.

74. Мохно, В.С. Новые сорта хризантемы садовой (Chrysanthemum × morifolium (Ramat.) Hemsl.) селекции ФИЦ СНЦ РАН / В.С. Мохно, Е.В. Братухина, Л.Г. Якушина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2021. – N 95. – С. …

75. Мохно, В.С. Селекция хризантемы в условиях влажных субтропиков Краснодарского края / В.С. Мохно, Е.В. Братухина, Л.Г. Якушина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – N 63. – С. 78–85.

76. Мохно, В.С. Селекция цветочных культур на юге России / В.С. Мохно, Е.В. Братухина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2006. – Т. 15. – С. 82–84.

77. Недолужко, А.И. Биологические основы и методы создания исходного материала для селекции садовых хризантем на юге Приморья / А.И. Недолужко // Вестник ДВО РАН. – 2004. – N 4. – С. 74–77.

78. Недолужко, А.И. Хризантемы для Приморья: история происхождения и рекомендации / А.И. Недолужко. – Владивосток: Ботанический сад-институт ДВО РАН, 2004. – 49 с. – ISBN 5-7442-1375-9.

79. Недолужко, А.И. Генетические ресурсы дикорастущих представителей рода Chryzanthemum L. в связи с введением в культуру и селекцией / А.И. Недолужко, Р.В. Дудкин, А.В. Недолужко // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2013. – С. 10–18.

80. Недолужко, А.И. Дальневосточный сортимент хризантемы садовой, перспективы его совершенствования / А.И. Недолужко // Вестник Дальневосточного отделения РАН. – 2009. – N 3 (145). – С. 70–74.

81. Недолужко, А.И. Использование межвидовой гибридизации в селекции адаптивных гибридов и сортов хризантемы садовой (Chrysanthemum morifolium Ramat.) / А.И. Недолужко // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – Т. 22. – N 4. – С. 476–483. – DOI: 10.18699/VJ18.385.

82. Недолужко, А.И. Корейские хризантемы Дальневосточной селекции / А.И. Недолужко // Цветоводство. – 2010. – N 4. – С. 22–25.

83. Недолужко, А.И. Межвидовая гибридизация – перспективный метод сохранения генетических ресурсов рода Chryzanthemum L. / А.И. Недолужко // Сборник трудов ГНБС. – 2009. – Т. 131. – С. 43–46.

84. Недолужко, А.И. Межвидовые гибриды некоторых восточноазиатских представителей рода Chryzanthemum L. и анализ их устойчивости / А.И. Недолужко // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20. – N 5. – С. 658–665.

85. Недолужко, А.И. Проблемы и перспективы хризантемы садовой на юге Российского Дальнего Востока / А.И. Недолужко // Аграрная наука. – 2010. – С. 19–20.

86. Недолужко, А.И. Результаты интродукции и селекции хризантемы садовой на юге Приморского края / А.И. Недолужко // Вестник Дальневосточного отделения РАН. – 2018. – N 3 (199). – С. 145–155.

87. Недолужко, А.И. Род Chryzanthemum L. на юге Российского Дальнего Востока (интродукционные возможности, ресурсы изменчивости, селекция, сохранение генофонда): автореф. дис. … докт. с.-х. наук: 06.01.05 / А.И. Недолужко. – Мичуринск-наукоград, 2010. – 43 с.

88. Недолужко, А.И. Традиционные и инновационные подходы в селекции хризантемы садовой на юге российского Дальнего Востока / А.И. Недолужко // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – N 4. – С. 28–31.

89. Недолужко, А.И. Эффективность селекционных приемов в получении адаптивных гибридов хризантемы садовой / А.И. Недолужко // Садоводство и виноградарство. – 2010. – N 1. – С. 22–25.

90. Новиков, П.Г. Резервы повышения продуктивности хризантемы / П.Г. Новиков, В.М. Бабкина // Бюлл. ГНБС. – 1975. – Вып. 2 (27). – С. 8–11.

91. Новикова, В.М. Особенности микроспорогенеза и жизнеспособность пыльцы у хризантемы садовой / В.М. Новикова // Тез. докл. Всесоюз. симпозиума «Развитие мужской генеративной сферы у растений (морфофизиол. аспекты)». – Симферополь, 1983. – С. 53.

92. Опанасенко, Н.Е. Почвы парков Никитского ботанического сада / Н.Е. Опанасенко, Ю.В. Плугатарь, Р.Н. Казимирва, А.П. Евтушенко; под ред. д-ра с.-х. наук Н.Е. Опанасенко. – Симферополь: АРИАЛ, 2018. – 255 с.

93. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 270 с.

94. Павлова, Т.А. Сибирские хризантемы / Т.А. Павлова; отв. ред. И.М. Красноборов. – Новосибирск: Гео, 2011. – 92 с.

95. Павлова, Т.А. Хризантемы: сибирские гибриды / Т.А. Павлова // Цветоводство. – 1996. – N 6. – С. 3–8.

96. Пахомова, Г.И. Водный режим растений / Г.И. Пахомова, В.К. Безуглов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1980. – 250 с.

97. Пидгайная, Е.С. Методика сортооценки хризантемы садовой с учетом направления использования / Т.С. Пидгайная, А.И. Репецкая, Л.А. Маркина, Л.Ф. Решетникова // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – N 3 (15). – С. 88–98.

98. Плугатарь, Ю.В. Экологический мониторинг Южного берега Крыма / Ю.В. Плугатарь, С.П. Корсакова, О.А. Ильницкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 164 с.

99. Рубцов, Л.И. Составление букетов и уход за срезанными цветами / Л.И. Рубцов; Акад. наук УССР, Совет науч.-техн. пропаганды. – Киев: Изд-во Акад. наук УССР, 1958. – 35 с.

100. Рындин, А.В. Влияние термического фактора на рост хризантемы (Chrysanthemum × morifolium Ramat.) / А.В. Рындин, В.М. Лях // Субтропическое и декоративное садоводство: сборник научных трудов. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2017. – Вып. 61. – С. 21–41.

101. Селивестрова, Е.Н. Новые сорта хризантемы мелкоцветковой / Е.Н. Селивестрова, Н.В. Щегринец // Вестник АПК Ставрополья. – 2019. – N 1 (33). – С. 93–95.

102. Селиверстова, Е.Н. Селекция хризантемы мелкоцветковой в Ставропольском ботаническом саду / Е.Н. Селиверстова, Н.В. Щегринец // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – N 2 (13). – С. 32–38.

103. Семина, С.Н. Устойчивость хризантем к мучнистой росе / С.Н. Семина, В.М. Бабкина // Сб. науч. тр. ГНБС. – 1981. – Т. 85. – С. 115–122.

104. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойных: учеб. пособие / И.Г. Серебряков. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.

105. Серебрякова, Т.И. Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский [и др.]. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543 с.

106. Смирнова, А.В. Факторы, влияющие на сохранность срезанной хризантемы: обзор и практические рекомендации / А.В. Смирнова // Цветоводство. – 2023. – N 4. – С. 22–27.

107. Смыкова, Н.В. Использование метода свободного опыления в селекции крупноцветковых хризантем в Никитском ботаническом саду / Н.В. Смыкова // Сб. трудов конф. – 2015. – С. 512–514.

108. Смыкова, Н.В. Использование сортов-интродуцентов коллекции Никитского ботанического сада в селекции крупноцветковых хризантем на Южном берегу Крыма / Н.В. Смыкова // Научное обеспечение устойчивого развития плодоводства и декоративного садоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Сочи, 23–27 сентября 2019 г.). – Сочи: ВНИИЦиСК, 2019. – С. …

109. Смыкова, Н.В. Наследование некоторых декоративных признаков в гибридном потомстве хризантемы крупноцветковой / Н.В. Смыкова // Труды КубГау. – 2015. – N 56. – С. 167–170.

110. Смыкова, Н.В. Новые гибридные формы крупноцветковых хризантем селекции Никитского ботанического сада / Н.В. Смыкова // Сб. науч. трудов ГНБС. – 2014. – Т. 136. – С. 129–133.

111. Смыкова, Н.В. Новые районированные сорта крупноцветковых хризантем селекции Никитского ботанического сада / Н.В. Смыкова // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – N 67. – С. 106–113.

112. Смыкова, Н.В. Новые селекционные разработки по крупноцветковой хризантеме в Никитском ботаническом саду / Н.В. Смыкова // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2022. – N 4 (165). – С. 40–53.

113. Смыкова, Н.В. Ромашковидные крупноцветковые хризантемы селекции НБС-ННЦ для срезки и озеленения / Н.В. Смыкова // Сб. научн. тр. ГНБС. – 2018. – Т. 147. – С. 151–153.

114. Смыкова, Н.В. Сортоизучение и селекция крупноцветковых хризантем (Chrysanthemum × hortorum Bailey) / Н.В. Смыкова // Интродукция и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду / под общ. ред. Ю.В. Плугатаря. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – С. 57–68.

115. Смыкова, Н.В. Технология возделывания хризантемы садовой крупноцветковой на Южном берегу Крыма / Н.В. Смыкова // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 145. – С. 289–296.

116. Смыкова, Н.В. Хризантемы Никитского ботанического сада / Н.В. Смыкова, Ю.Г. Копань, З.П. Андрюшенкова. – Ялта: Нижняя Ореанда, 2013. – 87 с.

117. Соболева, Л.Е. Некоторые результаты интродукции хризантем на Южный берег Крыма / Л.Е. Соболева, Г.Ф. Феофилова, Х. Шлегель // Интродукционное изучение цветочных растений: Тр. Никит. ботан. сада. – 1985. – Т. 97. – С. 7–13.

118. Стецович, А.С. Адаптация видов и сортов хризантем (Chrysanthemum L.) при интродукции на юго-запад Черноземья / А.С. Стецович, О.А. Сорокопудова // Вестник КрасГАУ. – 2010. – N 8. – С. 24–28.

119. Стевенсон, Т. Хризантемы: приемы культуры в открытом грунте и выгонка / Т. Стевенсон; перевод с английского Н.С. Захаревич; под редакцией М.П. Нагибиной. – Москва: Сельхозгиз, 1937. – 62 с.

120. Стецович, А.С. Биолого-морфологические особенности видов и сортов рода Chrysanthemum L. при интродукции на юг Черноземья: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.02.01 / А.С. Стецович. – Белгород, 2011. – 19 с.

121. Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Ленинград: Наука, 1987. – 439 с.

122. Точилина, Л.А. Культура мелкоцветковых хризантем в условиях Туркмении / Л.А. Точилина. – Ашхабад: Ылым, 1970. – 27 с.

123. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, В.В. Грохольский, В.Ф. Самер. – М.: Колос, 2003. – 287 с.

124. Тухватуллина, Л.А. Интродукция и селекция хризантемы корейской в Башкортостане: биология, размножение, агротехника, использование / Л.А. Тухватуллина, Л.Н. Миронова. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. – 108 с.

125. Тухватуллина, Л.А. Новые интродуцированные сорта хризантемы корейской в Южно-Уральском ботаническом саду / Л.А. Тухватуллина // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2019. – N 1. – С. 58–63.

126. Тухватуллина, Л.А. Селекция хризантемы корейской в Южно-Уральском ботаническом саду / Л.А. Тухватуллина // Изв. Сарат. ун-та. – 2018. – Т. 18. – Вып. 2. – С. 200–203.

127. Тухватуллина, Л.А. Характеристика интродуцированных сортов хризантемы корейской в Башкортостане / Л.А. Тухватуллина // Изв. Уфим. науч. центра РАН. – 2015. – N 2. – С. 19–29.

128. Фалькова, Т.В. Определение сублетального водного дефицита в растениях / Т.В. Фалькова // Методические указания по физиологической оценке устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды / под ред. Е.А. Яблонского. – Ялта, 1980. – С. 28–34.

129. Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений / А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1975. – 350 с.

130. Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист / А.А. Федоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956.

131. Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.

132. Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень / А.А. Федоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 352 с.

133. Феофилова, Г.Ф. Агротехнические приемы выращивания хризантемы / Г.Ф. Феофилова, Л.Е. Соболева // Труды Никитского ботанического сада. – 1991. – Т. 112. – С. 51–56.

134. Фурса, Д.И. Агроклиматическая характеристика морозоопасности территории Никитского ботанического сада по данным агрометеостанции Никитский сад за 1930–2000 гг. / Д.И. Фурса, С.П. Корсакова, В.П. Фурса // Сб. науч. тр. ГНБС. – 2014. – Т. 124. – С. 113–121.

135. Хржановский, В.Г. Практикум по курсу общей ботаники / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. – М.: Высшая школа, 1979. – 422 с.

136. Хризантема // Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М.С. Гиляров. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 693 с.

137. Цеханович, С.В. Перспективные сорта хризантемы корейской (Chrysanthemum coreanum) для озеленения в условиях Беларуси / С.В. Цеханович // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (28 июня–1 июля 2022 г., Минск). – Минск: Белтаможсервис, 2022. – Ч. 1. – С. 281–283.

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

139. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений: учебное пособие / Т.В. Чиркова. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2002. – 244 с.

140. Чукавин, Н.И. Хранение срезанных цветов в леднике / Н.И. Чукавин. – М.: Изд-во М-ва коммун. хозяйства РСФСР, 1961. – 35 с.

141. Чуян, А. Свойства вируса аспермии томата хризантемы и круг его хозяев в Приморском крае / А. Чуян, А.В. Крылов // Бюл. Главного ботанического сада. – 1979. – N 114. – С. 84–92.

142. Шмыгун, В.Н. Хризантемы / В.Н. Шмыгун. – Москва: Наука, 1972. – 114 с.

143. Яблонский, Е.А. Методические указания по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур / Е.А. Яблонский, Т.С. Елманова. – Ялта: ГНБС, 1976. – 22 с.

144. Яброва-Колаковская, В.С. Виды хризантем, известные в культуре / В.С. Яброва-Колаковская // Труды Сухумского ботанического сада. – Тбилиси: Мецниереба, 1974. – Вып. XIX. – С. 55–78.

145. Яброва-Колаковская, В.С. История культуры хризантем / В.С. Яброва-Колаковская // Труды Сухумского ботанического сада. – Тбилиси: Мецниереба, 1970. – Вып. XVII. – С. 25–37.

146. Яброва-Колаковская, В.С. К вопросу о происхождении многолетних культурных хризантем / В.С. Яброва-Колаковская // Сборник трудов Сухумского ботанического сада. – 1984. – Т. 29. – С. 73–79.

147. Яброва-Колаковская, В.С. Культура мелкоцветных хризантем в Западной Грузии / В.С. Яброва-Колаковская. – Тбилиси: Изд-во Академии наук Грузинской ССР, 1956. – 54 с.

148. Яброва-Колаковская, В.С. Хризантемы (опыт монографического исследования): автореф. дис. … докт. биол. наук: 094 / В.С. Яброва-Колаковская. – Тбилиси: Изд-во Тбилис. ун-та, 1972. – 37 с.

149. Яброва-Колаковская, В.С. Хризантемы: опыт монографического исследования: дис. … д-ра биол. наук / В.С. Яброва-Колаковская. – Сухуми, 1972. – 349 с.

150. Якушина, Л.Г. Анализ наследования декоративных признаков гибридным потомством от разных комбинаций скрещивания Xhryzanthemum

x Hortorum / Л.Г. Якушина // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2022. – N 74 (2). – С. 116–125.

151. Якушина, Л.Г. Вариабельность размера генома у сортов и гибридов хризантемы садовой (Xhryzanthemum x Hortorum Bailey) коллекции ФИЦ СНЦ РАН / Л.Г. Якушина, Я.О. Мацькив, Р.М. Шхалахова, К.А. Манахова // Современное садоводство. – 2022. – N 3. – С. 1–13.

152. Якушина, Л.Г. Возможности применения ФСК-анализа и интеллектуальной системы Эйдос для идентификации сортов и гибридов хризантемы по контуру листа / Л.Г. Якушина, Н.С. Киселева, Н.А. Слепченко // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2021. – N 78. – С. 29–44.

153. Якушина, Л.Г. Всхожесть семян и развитие сеянцев хризантемы садовой (Chryzanthemum x Hortorum Bailey) от разных комбинаций скрещивания / Л.Г. Якушина // Агробиотехнология-21: сб. трудов междунар. конф. – М., 2021. – С. 838–843.

154. Якушина, Л.Г. Отбор устойчивых форм хризантемы по параметрам медленной индукции флуоресценции хлорофилла / Л.Г. Якушина // Знание. – 2019. – N 11-1 (75). – С. 5–11.

155. Якушина, Л.Г. Результаты селекционной работы с Chrysanthemum × hortorum Bailey в ФИЦ СНЦ РАН / Л.Г. Якушина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2023. – N 84. – С. 100–114.

156. Якушина, Л.Г. Селекция хризантемы на юге России: от прошлого в будущее / Л.Г. Якушина // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2021. – N 1-2. – С. 80–82.

157. Якушина, Л.Г. Создание исходного материала хризантемы для селекции в условиях влажных субтропиков юга России: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 4.1.2. / Л.Г. Якушина. – Краснодар, 2024. – 25 с.

158. Якушина, Л.Г. Сроки цветения сортов и гибридов хризантемы садовой (Chryzanthemum x Hortorum Bailey) в условиях Черноморского побережья Кавказа / Л.Г. Якушина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020. – N 74. – С. 76–84.

159. Якушина, Л.Г. Эффективность SSR- и ISSR-маркеров для оценки генетического полиморфизма сортов и гибридов хризантемы садовой (Chryzanthemum x Hortorum Bailey) / Л.Г. Якушина // Проблемы ботаники южной Сибири и Монголии. – 2021. – N 20-1. – С. 520–525.

160. Anderson, N.O. Chrysanthemum: Dendranthema × grandiflora Tzvel. / N.O. Anderson // Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century / edited by N.O. Anderson. – Dordrecht: Springer, 2006. – P. 389–437.

161. Bailey, L.H. Chrysanthemum × hortorum Bailey / L.H. Bailey // Gentes Herbarium. – 1926. – Vol. 1, fasc. 3. – P. 145–146.

162. Bailey, L.H. The Standard Cyclopedia of Horticulture / L.H. Bailey. – New York: The Macmillan Company, 1926.

163. Bailey, L.H. Species of Chrysanthemum / L.H. Bailey // Gentes Herbarium. – 1951. – Vol. 7. – P. 401–433.

164. Brailko, V.A. Some morphological and physiological features of chrysanthemum under in vitro culture / V.A. Brailko, O.V. Mitrofanova, N.V. Smykova, I.V. Mitrofanova // Acta Hortic. – 2018. – N 1201. – P. 607–612.

165. Braun, A. Vergleichende Untersuchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen, als Einleitung zur Untersuchung der Blattstellung überhaupt / A. Braun // Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum. – 1831. – Bd. 15. – S. 195–402.

166. Caimei, Y. Evaluation on the resistance to cold and cultivation zonation in chrysanthemum varieties / Y. Caimei // Acta Hortic. – 1995. – N 404. – P. 76–81.

167. Candolle, A.P. de. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis / A.P. de Candolle. – Parisiis: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, 1837. – Vol. 6. – 687 p.

168. Cassini, H. Pyrethrum / H. Cassini // Dictionnaire des sciences naturelles / ed. G. Cuvier. – Ed. 2. – Paris: Levrault, 1826. – Vol. 44. – P. 149.

169. Chang, H.P. Anthocyanin and Carotenoid Contents in Different Cultivars of Chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum Ramat.) Flower / H.P. Chang, C.C. Soo, Y.P. Soo, K.K. Jae, J.K. Yong // Molecules. – 2015. – Vol. 20. – P. 11090–11102.

170. Chang, L. SSR Analysis of Genetic Relationship and Classification in Chrysanthemum Germplasm Collection / L. Chang, C. Dongliang, C. Xi, H. Conglin // Horticultural Plant Journal. – 2018. – Vol. 4. – N 2. – P. 73–82.

171. Chase, M.W. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV / M.W. Chase [et al.] // Botanical Journal of the Linnean Society. – 2016. – Vol. 181, N 1. – P. 1–20. – DOI: 10.1111/boj.12385.

172. Chen, X. Development of new varieties with small inflorescens in chrysanthemum / X. Chen, H. Li // Acta Hortic. – 1995. – N 404. – P. 9–14.

173. Choi, S.K. RT-PCR detection and identification of three species of cucumoviruses with a genus-specific single pair of primers / S.K. Choi, J.K. Choi, W.M. Park, K.H. Ryu // J Virol Methods. – 1999. – Vol. 83 (1-2). – P. 67–73.

174. Clauss, B. Chrysanthemum / B. Clauss. – Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1960. – 114 S.

175. Clauss, E. Chrysanthemen / E. Clauss. – Radebeul: Neumann Verlag, 1960.

176. Cumming, R.W. The Chrysanthemum Book / R.W. Cumming. – Princeton, N.J.: D. Van Nostrand Company, 1964. – xi, 301 p.

177. Dai, S.L. Chrysanthemum: rich diversity of flower color and full possibilities for flower color modification / S.L. Dai, Y. Hong // Acta Hortic. – 2017. – N 1171. – P. 193–208.

178. Datta, S.K. Chrysanthemum morifolium Ramat. – a unique genetic material for breeding / S.K. Datta // Science and Culture. – 2013. – Vol. 79. – N 7-8. – P. 307–313.

179. Des Moulins, C. Dendranthema / C. Des Moulins // Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. – 1855. – Vol. 20. – P. 561–562.

180. Dong, L. Transcriptome analysis of chrysanthemum in responses to white rust / L. Dong, N. Li, H. Mao // Scientia Horticulturae. – 2018. – Vol. 233. – N 15. – P. 421–430.

181. Dowrick, G.J. The chromosomes of Chrysanthemum / G.J. Dowrick // Heredity. – 1953. – Vol. 7. – P. 71–88.

182. Eeckhaut, T. Somaclonal variation in Chrysanthemum × morifolium protoplast regenerants / T. Eeckhaut, W. Van Houtven, S. Bruznican, L. Leus, J. Van Huylenbroeck // Front. Plant Sci. – 2020. – Vol. 11. – P. 1–16.

183. Fukai, S. Dendranthema species as chrysanthemum genetic resources / S. Fukai // Acta Hortic. – 2003. – N 620. – P. 223–230.

184. Fukai, S. Flowering physiology of chrysanthemum / S. Fukai // Acta Hortic. – 2014. – N 1025. – P. 135–142.

185. Gao, Y. Visual selection and mannose selection in chrysanthemum safe transgenic engineering / Y. Gao, Y. Wang, S. Shi, Q. Zhang // Acta Hortic. – 2015. – N 1104. – P. 319–328.

186. Gao, Y.K. Research advances in Chrysanthemum mapping populations / Y.K. Gao // Acta Hortic. – 2017. – N 1171. – P. 301–304.

187. Greuter, W. International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code) / W. Greuter [et al.]. – Königstein: Koeltz Scientific Books, 2000. – 474 p. – (Regnum Vegetabile; 138).

188. Hao, D.-C. The genus Chrysanthemum: phylogeny, biodiversity, phytometabolites, and chemodiversity / D.-C. Hao, Y. Song, P. Xiao [et al.] // Frontiers in Plant Science. – 2022. – Vol. 13. – Article 973197.

189. Hall, T.A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT / T.A. Hall // Nucleic Acids Symp. Ser. – 1999. – N 41. – P. 95–98.

190. Haspolat, G. In vitro mutation on chrysanthemums / G. Haspolat, U. Senel, K. Taner, B. Kunter, N. Guncag // Acta Hortic. – 2019. – N 1263. – P. 261–266.

191. Heuvelink, E.P. Modelling visual product quality in cut chrysanthemum / E.P. Heuvelink, J.H. Lee, S.M.P. Carvalho // Acta Hortic. – 2001. – N 566. – P. 77–84.

192. Hill, M.F. The incidence of chrysanthemum stunt viroid, Chrysanthemum B carlavirus, Tomato aspermy cucumovirus and Tomato spotted wilt tospovirus in Australian chrysanthemum crops / M.F. Hill, R.J. Giles, J.R. Moran, G. Hepworth // Plant Pathol. – 1996. – Vol. 25 (3). – P. 174–178.

193. Himstedt, J.P. Shoot regeneration from stem and leaf explants of chrysanthemum (Dendranthema × grandiflorum) / J.P. Himstedt, H.J. Jacobsen, K. Fischer // Acta Hortic. – 2001. – N 560. – P. 421–424.

194. Hollings, M. Investigation of chrysanthemum viruses. I. Aspermy flower distortion / M. Hollings // Ann. Appl. Biol. – 1955. – Vol. 43 (1). – P. 86–102.

195. Hollings, M. Investigation of chrysanthemum viruses. II. Virus B (mild mosaic) and Chrysanthemum latent virus / M. Hollings // Ann. Appl. Biol. – 1957. – Vol. 45 (4). – P. 589–602.

196. Hollings, M. Tomato aspermy virus CMI/AAB / M. Hollings, O.M. Stone // Descriptions of Plant Viruses. – 1971. – 79 p.

197. Hong, B. Heterologous expression of the AtDREB1A gene in chrysanthemum increases drought and salt stress tolerance / B. Hong, Z. Tong, N. Ma, J. Li, M. Kasuga, K. Yamaguchi-Shinozaki, J. Gao // Science in China Series C: Life Sciences. – 2006. – Vol. 49. – P. 436–445. – DOI: 10.1007/s11427-006-2014-1.

198. Huang, H. Investigation of germplasm in chrysanthemum cultivars with light-independent coloration / H. Huang, Y. Li, S. Dai // Acta Hortic. – 2007. – N 1185. – P. 55–64.

199. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Madrid Code) [Электронный ресурс] // IAPT. – URL: … (дата обращения: 28.09.2026).

200. Jaffar, M.A. Involvement of CmWRKY10 in drought tolerance of chrysanthemum through the ABA-signaling pathway / M.A. Jaffar, A. Song, M. Faheem, S. Chen, J. Jiang, C. Liu, Q. Fan, F. Chen // International Journal of Molecular Sciences. – 2016. – Vol. 17. – N 5. – Art. 693. – DOI: 10.3390/ijms17050693.

201. Jingjing, W. The CmTCP20 gene regulates petal elongation growth in Chrysanthemum morifolium / W. Jingjing, G. Yunxiao, D. Lian, L. Pirui // Plant Science. – 2019. – N 280. – P. 248–257.

202. Kabir, R. Regeneration of haploid plantlet through anther culture of chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum) / R. Kabir, J. Yu, S.-K. Min [et al.] // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. – 2014. – Vol. 42. – N 2. – P. 482–487.

203. Klapwijk, D. Effect of season on growth and development of chrysanthemum in the vegetative phase / D. Klapwijk // Acta Hortic. – 1987. – N 197. – P. 63–70.

204. Knuth, D.E. Finite Semifields and Projective Planes: PhD thesis / D.E. Knuth. – Pasadena: California Institute of Technology, 1963.

205. Kulus, D. Application of cryopreservation for chrysanthemum genetic resources conservation / D. Kulus // Acta Hortic. – 2015. – N 1087. – P. 225–232.

206. Kumar, S. In vitro selection and regeneration of chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum Tzvelev) plants resistant to culture filtrate of Septoria obesa Syd / S. Kumar, S.P. Negi [et al.] // In Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant. – 2008. – N 44. – P. 474–479.

207. Kumar, S. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets / S. Kumar, G. Stecher, K. Tamura // Mol Biol Evol. – 2016. – Vol. 33 (7). – P. 1870–1874.

208. Kumar, S. Pollen morphology and its taxonomic significance in some species of Chrysanthemum L. and related genera of Asteraceae / S. Kumar, R. Singh, A.K. Sharma // Journal of Economic and Taxonomic Botany. – 2018. – Vol. 42, N 2. – P. 247–258.

209. Kyoung-Min, J. Development of genetically modified chrysanthemums resistant to Chrysanthemum stunt viroid using sense and antisense RNAs / J. Kyoung-Min, J. Yeonhwa, C. Hoseong // Scientia Horticulturae. – 2015. – N 195. – P. 17–24.

210. Letschert, B. Detection and differentiation of serologically cross-reacting tobamoviruses of economical importance by RT-PCR and RT-PCR-RFLP / B. Letschert, G. Adam, D. Lesemann, P. Willingmann, C. Heinze // J. Virol Methods. – 2002. – Vol. 106 (1). – P. 1–10.

211. Levay, K. Nucleotide sequence and gene organization of the 3′-terminal region of chrysanthemum virus B genomic RNA / K. Levay, S. Zavriev // J Gen Virol. – 1991. – Vol. 72 (10). – P. 2333–2337.

212. Linnaeus, C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas / C. Linnaeus. – Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 1753. – Vol. 2. – P. 825–826.

213. Liyan, J. Establishment of callus induction and cell suspension cultures of Dendranthema indicum var. Aromaticum a scented chrysanthemum / J. Liyan, Y. Yang, G. Wenjie, G. Mingxue // Journal of Plant Studies. – 2017. – N 6 (2). – P. 38–44.

214. Lu, M. Studies of drought resistance of different ground-cover chrysanthemum variety seedlings / M. Lu, M. Sun, Q.-X. Zhang // Acta Hortic. – 2012. – N 937. – P. 329–335.

215. Luo, Y. Effects of exogenous melatonin on chrysanthemum physiological characteristics and photosynthesis under drought stress / Y. Luo, T. Hu, Y. Huo, L. Wang, L. Zhang, R. Yan // Horticulturae. – 2023. – Vol. 9. – N 1. – Art. 106. – DOI: 10.3390/horticulturae9010106.

216. Luo, Y. Transcriptomic and physiological analyses reveal the molecular mechanism through which exogenous melatonin increases drought stress tolerance in chrysanthemum / Y. Luo, T. Hu, Y. Huo, L. Wang, L. Zhang, R. Yan // Plants. – 2023. – Vol. 12, N 7. – Art. 1489. – DOI: 10.3390/plants12071489.

217. Maddahian, M. Characterization of Iranian Tomato aspermy virus isolates with a variant 2b gene sequence / M. Maddahian, H. Massumi, J. Heydarnejad, A.H. Pour, A. Varsani // Trop. Plant Pathol. – 2017. – Vol. 42 (6). – P. 475–484.

218. Martin, D.P. RDP4: detection and analysis of recombination patterns in virus genomes / D.P. Martin, B. Murrell, M. Golden, A. Khoosal, B. Muhire // Virus Evol. – 2015. – Vol. 1 (1). – P. 1–5.

219. Meo, A.A. Pollen morphology as an aid to the identification of Chrysanthemum species (Compositae – Anthemideae) from Pakistan / A.A. Meo, M.A. Khan // Pakistan Journal of Botany. – 2006. – Vol. 38, N 1. – P. 29–41.

220. Miler, N. Regeneration of callus and shoots from the ovules and ovaries of chrysanthemum in vitro / N. Miler, P. Muszczyk, M. Fan // Acta Hortic. – 2015. – N 1083. – P. 103–106.

221. Mitrofanova, I.V. Viruses infecting main ornamental plants: an overview / I.V. Mitrofanova, A.A. Zakubanskiy, O.V. Mitrofanova // Ornam. Hortic. – 2018. – Vol. 24 (2). – P. 95–102.

222. Moreno, I.M. The expression level of the 3a movement protein determines differences in severity of symptoms between two strains of Tomato aspermy cucumovirus / I.M. Moreno, J.J. Bernal, B. García de Blas, E. Rodriguez-Cerezo, F. García-Arenal // Mol Plant Microbe Interact. – 1997. – Vol. 10 (2). – P. 171–179.

223. Nencheva, D.M. Bulgarian cultivars of chrysanthemum for cut-flower created by combination of radiation mutagenesis and tissue cultures / D.M. Nencheva // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – N 48. – C. 90–97.

224. Nguyen, T.K. Chrysanthemums genome: an in-depth study must be performed! / T.K. Nguyen, S.T.T. Ha, J.H. Lim // Acta Hortic. – 2020. – N 1291. – P. 59–66.

225. Nissim-Levi, A. Effects of blue and red LED lights on growth and flowering of Chrysanthemum morifolium / A. Nissim-Levi, M. Kitron, Y. Nishri,

R. Ovadia, I. Forer, M. Oren-Shamir // Scientia Horticulturae. – 2019. – Vol. 254. – P. 77–83.

226. Noda, N. Breeding of blue chrysanthemums by genetic engineering / N. Noda // Acta Hortic. – 2019. – N 1237. – P. 7–12.

227. Ohkawa, A. Complete nucleotide sequence of a Japanese isolate of Chrysanthemum virus B (genus Carlavirus) / A. Ohkawa, M. Yamada, H. Sayama, N. Sugiyama, S. Okuda, T. Natsuaki // Arch Virol. – 2017. – Vol. 152 (12). – P. 2253–2258.

228. Park, Y.G. Morphogenesis, flowering, and gene expression of Dendranthema grandiflorum response to shift in light quality of night interruption / Y.G. Park, M. Sowbiya, R.J. Byoung // International Journal of Molecular Sciences. – 2015. – Vol. 16. – N 7. – P. 16497–16513.

229. Plants of the World Online. Chrysanthemum L. [Электронный ресурс] // Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: … (дата обращения: 28.09.2026).

230. Procter, C.H. Studies on tomato aspermy virus from Chrysanthemum indicum L. in New Zealand / C.H. Procter // N. Z. J. Agric. Res. – 1975. – Vol. 18 (4). – P. 387–390.

231. Qu, S.M. The quantity analysis on phenotypic traits of chrysanthemum germplasm / S.M. Qu, J.C. Zhang, X.Q. Lv, J.Y. Chen, R.D. Chen // Acta Hortic. – 2013. – N 977. – P. 205–212.

232. Raj, S.K. Biological and molecular characterization of three isolates of Tomato aspermy virus infecting chrysanthemum in India / S.K. Raj, S. Kumar, S. Choudhari, D.V.J. Verma // Phytopathol. – 2009. – Vol. 157 (2). – P. 117–125.

233. Raj, S.K. Identification of Tomato aspermy virus as the cause of yellow mosaic and flower deformation of chrysanthemum in India / S.K. Raj, S. Kumar, S. Choudhari // Plant Dis. Notes. – 2007. – Vol. 2 (1). – P. 1–2.

234. Ram, R. Indexing and production of virus-free chrysanthemums / R. Ram, N. Verma, A.K. Singh, L. Singh, V. Hallan, A.A. Zaidi // Biol. Plant. – 2005. – Vol. 49 (1). – P. 149–152.

235. Sakamoto, K. Induction of flower-colour mutation by synchrotron-light irradiation in spray chrysanthemum / K. Sakamoto, M. Nishi, K. Ishiji, Y. Takatori, R. Chiwata // Acta Hortic. – 2019. – N 1237. – P. 73–78.

236. Salánki, K. Nucleotide sequence and infectious in vitro transcripts of RNA 3 of Tomato aspermy virus pepper isolate / K. Salánki, Zs.E. Balázs, N.J. Burgyán // Virus Res. – 1994. – Vol. 33 (3). – P. 281–289.

237. Schimper, K.F. Beschreibung des Symphytum Zeyheri und seiner zwei deutschen Verwandten / K.F. Schimper // Magazin für Pharmacie. – 1829. – Bd. 28. – S. 3–49; 1830. – Bd. 29. – S. 1–71.

238. Sehrawat, S.K. DNA fingerprinting of chrysanthemum cultivars using RAPDs / S.K. Sehrawat, R. Kumar, D.S. Dahiya, K.S. Boora, R. Yadav // Acta Hortic. – 2003. – N 624. – P. 479–485.

239. Seo, J.K. A novel set of polyvalent primers that detect members of the genera Bromovirus and Cucumovirus / J.K. Seo, Y.J. Lee, M.K. Kim, S.H. Lee, K.H. Kim, H.S. Choi // J Virol Methods. – 2014. – Vol. 203. – P. 112–115.

240. Shin, H.K. Inheritance and variation of nonbranching habit in chrysanthemum / H.K. Shin, S.Y. Choi, H.Y. Joung // Acta Hortic. – 2003. – N 620. – P. 245–252.

241. Shinoyama, H. Transgenic chrysanthemum [Dendranthema × grandiflorum (Ramat.) Kitamura] / H. Shinoyama, A. Mochizuki // Acta Hortic. – 2006. – N 714. – P. 177–184.

242. Shinoyama, H. Transgenic chrysanthemums (Chrysanthemum morifolium Ramat.) carrying both insect and disease resistance / H. Shinoyama, I. Mitsuhara, H. Ichikawa, K. Kato, A. Mochizuki // Acta Hortic. – 2015. – N 1087. – P. 485–497.

243. Silan, D. Advanced research on chrysanthemum germplasm resources in China / D. Silan, Z. Lijun, L. Xinyan, B. Xinxiang, X. Yingxiu // Acta Hortic. – 2012. – N 937. – P. 347–354.

244. Singh, L. Coat protein gene diversity among Chrysanthemum virus B isolates from India / L. Singh, V. Hallan, N. Jabeen, A.K. Singh, R. Ram, D.P. Martin, A.A. Zaidi // Arch Virol. – 2007. – Vol. 152 (2). – P. 405–413.

245. Singh, L. Genomic sequence analysis of four new Chrysanthemum virus B isolates: evidence of RNA recombination / L. Singh, V. Hallan, D.P. Martin, R. Ram, A.A. Zaidi // Arch Virol. – 2012. – N 157 (3). – P. 531–537.

246. Skachkova, T.S. Agrobacterium strains: strain and cultivar specificity in chrysanthemum genetic transformation / T.S. Skachkova, T.Y. Mitiouchkina, S.A. Taran, S.V. Dolgov // Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology. – 2006. – Vol. II. – P. …

247. Skachkova, T.S. Molecular biology approach for improving chrysanthemum resistance to virus B / T.S. Skachkova, T.Y. Mitiouchkina, S.A. Taran, S.V. Dolgov // Acta Hortic. – 2006. – N 714. – P. 185–192.

248. Sumitomo, K. Existence and function of petal colour identity gene in apetalous wild chrysanthemum / K. Sumitomo, S. Yoshioka, Y. Fujita, A. Yamagata [et al.] // Acta Hortic. – 2010. – N 855. – P. 255–260.

249. Sun, C. The Chrysanthemum nankingense genome provides insights into the evolution and diversification of chrysanthemum flowers and medicinal traits / C. Sun, F. Chen, J. Liang [et al.] // Molecular Plant. – 2018. – Vol. 11. – N 12. – P. 1482–1491.

250. Sun, J. Changes in leaf morphology, antioxidant activity and photosynthesis capacity in two different drought-tolerant cultivars of chrysanthemum during and after water stress / J. Sun, J. Gu, J. Zeng, S. Han, A. Song, F. Chen, J. Jiang, S. Chen // Scientia Horticulturae. – 2013. – Vol. 161. – P. 249–258. – DOI: 10.1016/j.scienta.2013.07.015.

251. Sun, M. Flower color and florescence mutants obtained using electron beam irradiation of chrysanthemum buds / M. Sun, P. Li, Q.-X. Zhang // Acta Hortic. – 2007. – N 760. – P. 667–672.

252. Suryawati, S.I. Comparing the response of callus of two chrysanthemums (Dendranthema grandiflora Tzvelev) cultivars to the chemical

mutagen ethyl methane sulfonate (EMS) / S.I. Suryawati, B. Aisyah, R. Marwoto // Acta Hortic. – 2022. – N 1334. – P. 79–86.

253. Taghipour, Sh. Morphological and genetic variation of thirty Iranian Dendranthema (Dendranthema grandiflorum) cultivars using multivariate analysis / Sh. Taghipour, A. Ehtesham-Nia // Horticulture, Environment, and Biotechnology. – 2021. – Vol. 62. – P. 461–476.

254. Taufique, T. Flower blooming pattern and color based classification of chrysanthemum cultivars in Bangladesh / T. Taufique, H. Mehraj, K. Shimasaki // Acta Hortic. – 2017. – N 1167. – P. 349–358.

255. Trehane, P. Proposal to conserve Chrysanthemum L. with a conserved type (Compositae) / P. Trehane // Taxon. – 1995. – Vol. 44. – N 3. – P. 439–441.

256. Untiveros, M. PCR assays for the detection of members of the genus Ilarvirus and family Bromoviridae / M. Untiveros, Z. Perez-Egusquiza, G. Clover // J Virol Methods. – 2010. – Vol. 165 (1). – P. 97–104.

257. Van der Ploeg, A. The influence of temperature on growth and development of chrysanthemum: a review / A. van der Ploeg, E. Heuvelink // Journal of Horticultural Science and Biotechnology. – 2006. – Vol. 81. – N 2. – P. 174–182.

258. Verma, N. Detection, identification and incidence of Chrysanthemum B carlavirus in chrysanthemum in India / N. Verma, A. Sharma, R. Ram, V. Hallan, A.A. Zaidi, I.D. Garg // Crop Prot. – 2003. – N 22 (2). – P. 425–429.

259. Verma, N. Molecular studies on Tomato aspermy virus isolates infecting chrysanthemum / N. Verma, K. Kumar, S. Kulshrestha, G. Raikhy, V. Hallan, R. Ram, A.A. Zaidi, I.D. Garg // Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz. – 2009. – N 42 (2). – P. 99–111.

260. Visser, P.H.B. A functional-structural model of chrysanthemum for prediction of ornamental quality / P.H.B. Visser, G.W.A.M. Van der Heijden, L.F.M. Marcelis, S.M.P. Carvalho, E. Heuvelink // Acta Hortic. – 2006. – N 718. – P. 59–66.

261. Wang, J. Multi-Information Model for Large-Flowered Chrysanthemum Cultivar Recognition and Classification / J. Wang, Y. Tian, R. Zhang [et al.] // Frontiers in Plant Science. – 2022. – Vol. 13. – P. 1–13.

262. Wang, K. Overexpression of DgWRKY4 enhances salt tolerance in chrysanthemum seedlings / K. Wang, Y.-P. Wu, X.-Q. Tian, Z.-Y. Bai, Q.-Y. Liang, Q.-L. Liu, Y.-Z. Pan, L. Zhang, B.-B. Jiang // Frontiers in Plant Science. – 2017. – Vol. 8. – Art. 1592. – DOI: 10.3389/fpls.2017.01592.

263. Wang, K. Transcriptome analysis of chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum) in response to low temperature stress / K. Wang, Z. Bai, Q. Liang, Q. Liu [et al.] // BMC Genomics. – 2018. – Vol. 19 (1). – P. 3–19.

264. Wei, D. Transcriptomic analysis of the molecular mechanism of changing the color of chrysanthemum flowers in short-day photoperiods / D. Wei, L. Mangmang, L. Zhongai, L. Shuailei, Z. Yi [et al.] // Physiology and Biochemistry of Plants. – 2020. – Vol. 146. – P. 315–328.

265. Xia, S. Cloning, sequence, and expression analyses of the flowering-related gene CmCOL (CONSTANS-like) / S. Xia, W. Xiufeng, Z. [et al.] // Gene Reports. – 2018. – Vol. 12. – P. 81–88.

266. Xuebin, S. Genetic analysis of the corolla tube merged degree and the relative number of ray florets in chrysanthemum (Chrysanthemum × morifolium Ramat.) / S. Xuebin, Z. Xiaogang, G. Guangxun, K. Kang [et al.] // Scientia Horticulturae. – 2018. – Vol. 242. – N 19. – P. 214–224.

267. Zakubanskiy, A.V. Detection and partial molecular characterization of viruses infecting chrysanthemum / A.V. Zakubanskiy, I.V. Mitrofanova, N.V. Smykova, O.V. Mitrofanova, S.N. Chirkov // Acta Hortic. – 2021. – N 1324. – P. 321–327.

268. Zhao, Q. Overexpression of a chrysanthemum transcription factor gene DgNAC1 improves drought tolerance in chrysanthemum / Q. Zhao, M. Zhong, L. He, B. Wang, Q.-L. Liu, Y.-Z. Pan, B.-B. Jiang, L. Zhang // Plant Cell, Tissue and Organ Culture. – 2018. – Vol. 135. – P. 119–132. – DOI: 10.1007/s11240-018-1449-y.

269. Zhao, X. A multiplex RT-PCR for simultaneous detection and identification of five viruses and two viroids infecting chrysanthemum / X. Zhao, X. Liu, B. Ge, M. Li, B. Hong // Arch Virol. – 2015a. – Vol. 160 (5). – P. 1145–1152.

270. Zhao, X.T. Characterization of Tomato aspermy virus isolated from chrysanthemum and elucidation of its complete nucleotide sequence / X.T. Zhao, X.X. Liu, B. Hong // Acta Virol. – 2015b. – Vol. 59 (2). – P. 204–206.

271. Zheng, L. A novel pair of universal primers for the detection of potyviruses / L. Zheng, B.C. Rodoni, M.J. Gibbs, A.J. Gibbs // Plant Pathol. – 2010. – P. 21

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А – Структура коллекции крупноцветковой хризантемы НБС-ННЦ

Сорта иностранной селекции		Сорта селекции НБС-ННЦ		
сорт	год интродукции	сорт, гибридная форма	год создания	оригинатор
1	**2**	**3**	**4**	**5**
'Aljonka Salmon'	2019	'Балерина' (6–19)	2019	Н.В. Смыкова
'Ami Paulette'	1967	'Бальное Платье' (37−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Anastasia'	2006	'Бегущая по Волнам'	2018	Н.В. Смыкова
'Anastasia Cream'	2011	'Белая Чайка'	2014	Н.В. Смыкова
'Anastasia Dark Bronze'	2020	'Белый Пудель'	1961	И.А. Забелин
'Anastasia Green'	2010	'Белый Феникс'	1974	А.Н. Глазурина
'Anastasia Lilac'	2006	'Бисерный Браслет' (21–18)	2018	Н.В. Смыкова
'Anastasia Yellow'	2019	'Большая Медведица' (17–17)	2017	Н.В. Смыкова
'Andre'	1996	'Вальс-Бостон' (10–17)	2017	Н.В. Смыкова
'Antonov'	2014	'Василий Лановой'	2015	Н.В. Смыкова
'Astro Bronze'	2012	'Веселая Дама'	2013	Н.В. Смыкова
'Astroid'	2020	'Водевиль' (46−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Avignon Pink'	2018	'Восточная Красавица' (14–20)	2020	Н.В. Смыкова
'Baltica White'	2014	'Египтянка'	2012	Н.В. Смыкова
'Belle Anne'	1976	'Жоржетта' (15−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Bigoudi Purple'	2018	'Золотое Руно' (11–15)	2015	Н.В. Смыкова
'Bigoudi Red'	2018	'Иван Забелин' (48−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Braithner Cream'	2020	'Квартет' (5−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Cassandra'	1981	'Королевский Шедевр' (54–10)	2010	Н.В. Смыкова
'Chita'	2012	'Красное Знамя'	1967	И.А. Забелин
'Creamiest White'	2006	'Крымское Утро' (42−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Creamiest Yellow'	2006	'Лазурь'	1976	А.Н. Глазурина
'Dalystar'	2007	'Ласточкино Гнездо' (11−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Dalystar Yellow'	2007	'Лебединая Песня'	1959	И.А. Забелин
'Diana'	2017	'Легенда Крыма'	1986	Г.Ф. Феофилова
'Diplomat Pink'	1976	'Лепестковый Дождь'	2012	Н.В. Смыкова
'Diplomat Purpur'	1976	'Любит-не Любит' (9−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Eleanor Bronze'	2006	'Мадмуазель' (3–21)	2021	Н.В. Смыкова
'Eleanor Pink'	2006	'Майя Плисецкая'	1959	И.А. Забелин

Продолжение таблицы А

1	2	3	4	5
'Enzett Dilana Rosa'	1981	'Мираж'	1986	Г.Ф. Феофилова
'Escort Rot'	1976	'Мисс Вселенная'	2013	Н.В. Смыкова
'Etrusko Lilac'	2020	'Мокрое Серебро'	1981	Г.Ф. Феофилова
'Excell'	1961	'Огненный Ангел' (18–18)	2018	Н.В. Смыкова
'Export Sax'	1969	'Осенний Мотив'	1984	Г.Ф. Феофилова
'Fiji Orange'	2017	'Первое Свидание' (40–18)	2018	Н.В. Смыкова
Fiji Yellow'	2007	'Предрассветный' Аю-Даг'	1983	Г.Ф. Феофилова
'Golden Standard'	1976	'Принцесса Шарлотта' (9−12)	2012	Н.В. Смыкова
'Hostes'	2017	'Пусть Всегда Будет Солнце'	1961	И.А. Забелин
'Izetka Bernstein'	1981	'Пять Звезд'	2011	Н.В. Смыкова
'Jade'	2018	'Разрисованная Вуаль'	2015	Н.В. Смыкова
'Kiko'	2012	'Рандеву'	2010	Н.В. Смыкова
'Lavender Queen'	1976	'Розовые Сумерки' (8–12)	2012	Н.В. Смыкова
'Linda'	1979	'Рубин'	1988	Г.Ф. Феофилова
'Lorna Doone'	1976	'Свирель' (57−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Lorna Doone Salmon'	2007	'Северное Сияние' (18−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Lorna Doone Yellow'	2007	'Сердце Артека' (19−14)	2014	Н.В. Смыкова
'Lovisette'	2013	'Симфония' (44−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Ludmila'	2012	'Сиреневые Дали'	1982	Г.Ф. Феофилова
'Madame Bernar d’ Soi'	1976	'Сказка'	1959	И.А. Забелин
'Magnum'	2019	'Сказочный Эльф' (7−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Milka Pink'	2013	'Соломенная Шляпка' (33–18)	2018	Н.В. Смыкова
'Natalia'	2021	'Сон в Облаках' (15–18)	2018	Н.В. Смыкова
'Natasha'	2012	'Танго' (15−10)	2010	Н.В. Смыкова
'Polisadena White'	2006	'Факел'	1974	В.М. Бабкина
'Polisadena Yellow'	2006	'Халцедон'	1983	Г.Ф. Феофилова
'Porto Purple'	2018	'Цветок Феи' (23−13)	2013	Н.В. Смыкова
'Queen Mary'	1935	'Чародейка'	1959	И.А. Забелин
'Rayonnante Bronze'	1961	'Элизабет' (7–18)	2018	Н.В. Смыкова
'Rayonnante Pink'	1935	'Эльдорадо'	1986	Г.Ф. Феофилова
'Reflex'	2006	'Эрмитаж'	2015	Н.В. Смыкова
'Residence'	2007	'Эстет'	1986	Г.Ф. Феофилова
'Resow'	2013	'Юность'	1975	В.М. Бабкина
'Rossano Charlotte'	2018	'Ялтинская Юбилейная'	2015	Н.В. Смыкова
'Saffina Dark'	2018	'Янтарная Леди'	1985	Г.Ф. Феофилова
'Saratov Lilac'	2013			
'Sheer Purple'	1981			
'Spider Bronze'	2018			
'Spider Pink'	2018			
'Spider White'	2018			
'Tom Pearce'	2013			
'Tula'	2018			
'Valesca'	2007			
'Viking'	1997			
'William Seward'	1935			

Продолжение таблицы А

1	2	3	4	5
'Zembla Brasil'	2019			
'Ziveno'	2015			
'Апельсиновый Шар'	2007			
'Валентина Терешкова'	1974			
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	1953			
'Золотой Эльф'	2012			
'Космическим Братьям'	1974			
'Ласточка'	1974			
'Огни Пекина'	2003			
'Пурпуровая Луна'	1953			
'Темное Пламя-Мягкое Золото'	1956			
'Феникс'	1953			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б – Морфометрическая характеристика вегетативных органов крупноцветковой хризантемы коллекции НБС–ННЦ

Сорт, гибридная форма	Высота растения, см		Длина листовой пластинки, см		Ширина листовой пластинки, см		Листовой индекс Д/Ш	Облиственность стебля (кол-во листьев на 20 см побега)		Листовой цикл
	M± m	V %	M± m	V %	M± m	V %		M± m	V %	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
'Aljonka Salmon'	126,1±6,7	16,8	8,7±1,3	26,4	6,3±1,4	39,7	1,4	10,0±0,6	10,0	5; 8
'Ami Paulette'	94,9±3,6	12,0	9,1±0,4	14,3	6,2±0,6	29,0	1,5	12,7±1,1	29,9	5
'Anastasia'	98,0±2,8	9,0	8,8±0,4	13,6	5,9±0,2	10,2	1,5	13,5±0,6	9,6	8
'Anastasia Cream'	92,0±2,6	8,9	7,7±0,3	7,8	5,2±0,4	15,4	1,5	14,0±1,0	13,0	8
'Anastasia Dark Bronze'	94,9±2,5	8,3	7,8±1,7	37,2	5,8±1,0	31,0	1,3	11,5±0,6	11,2	8
'Anastasia Green'	87,4±4,7	17,0	9,0±0,8	21,1	7,0±0,5	17,1	1,3	13,0±1,2	20,8	8
'Anastasia Lilac'	93,3±4,8	16,3	8,3±0,9	20,5	6,3±0,4	12,7	1,3	13,0±1,2	20,8	8
'Anastasia Yellow'	92,1±5,4	18,4	8,8±0,5	10,2	6,3±0,3	9,5	1,4	13,0±1,1	15,4	8
'Andre'	76,8±4,2	19,1	6,6±0,3	10,7	4,9±0,1	8,1	1,3	13,0±1,1	15,4	5; 8
'Antonov'	122,9±5,1	13,1	9,4±0,3	7,4	7,5±0,4	9,3	1,3	7,0±0,7	22,9	5; 8
'Astro Bronze'	92,3±3,6	12,3	7,1±0,4	14,9	5,6±0,3	14,3	1,3	11,8±0,9	14,5	5; 8
'Astroid'	135,5±4,3	10,0	11,2±0,4	7,1	6,7±0,3	9,0	1,7	11,5±0,5	6,2	8
'Avignon Pink'	92,1±3,0	10,3	8,3±0,3	4,8	6,5±0	0	1,3	8,5±0,5	8,3	5
'Baltica White'	112,5±3,6	10,1	8,9±0,4	11,2	5,6±0,4	17,9	1,6	8,7±1,2	24,1	5
'Belle Anne'	85,7±3,4	12,6	11,4±0,9	22,8	8,4±0,3	12,0	1,4	11,7±1,1	25,6	5; 8
'Bigoudi Purple'	59,0±2,6	13,9	9,6±0,4	10,4	8,4±0,3	12,0	1,1	22,0±0,7	13,3	5
'Bigoudi Red'	63,0±4,5	22,6	9,5±1,0	18,9	6,8±0,4	11,8	1,4	20,0±1,5	14,7	8
'Braithner Cream'	79,6±5,0	19,9	6,8±0,3	5,9	5,3±0,3	7,5	1,3	8,0±0,6	12,5	3
'Cassandra'	67,9±3,0	14,0	7,4±0,9	16,2	5,7±0,5	20,0	1,3	17,5±0,5	4,0	8

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Chita'	125,8±4,8	12,1	9,7±0,5	12,3	6,5±0,3	16,9	1,5	11,0±1,0	21,8	5; 8
'Creamiest White'	82,8±5,2	19,9	9,5±0,4	11,6	6,5±0,4	16,9	1,5	12,0±0,6	8,3	8
'Creamiest Yellow'	83,5±4,8	18,2	9,7±0,3	9,3	6,1±0,2	9,8	1,6	11,8±0,8	12,7	8
'Dalystar'	107,3±2,6	7,7	11,8±0,4	13,9	7,9±0,3	13,9	1,5	10,8±0,9	17,6	3; 8
'Dalystar Yellow'	101,9±6,6	20,5	8,6±0,4	15,1	5,6±0,3	12,5	1,6	9,8±0,5	10,2	5; 8
'Diana'	53,0±2,2	13,2	8,1±0,6	23,5	6,4±0,4	20,3	1,3	13,0±0,7	12,4	5
'Diplomat Pink'	92,3±2,4	8,2	8±1,0	12,3	7±0,6	7,4	1,1	9,0±0,6	11,1	5
'Diplomat Purpur'	89,1±2,8	9,9	7,3±0,6	20,5	5,9±0,5	18,6	1,2	9,5±0,2	7,4	5
'Eleanor Bronze'	99,9±4,5	14,2	7,9±0,5	16,5	5,5±0,4	18,2	1,4	11±0,7	12,7	8
'Eleanor Pink'	101,5±4,8	15,0	8,4±0,4	11,9	5,7±0,2	12,3	1,5	9,7±0,9	15,5	8
'Enzett Dilana Rosa'	94,4±3,7	12,4	9,2±0,4	12,0	6,3±0,2	7,9	1,5	13,0±0,9	13,8	8
'Escort Rot'	76,2±3,2	13,3	10,0±0,5	14,0	8,0±0,8	21,3	1,3	13,3±0,9	3,8	8
'Etrusko Lilac'	146,1±3,0	6,1	8,0±0,5	6,7	6,0±0,8	10,1	1,3	6,7±0,3	8,4	5; 8
'Excell'	89,6±4,0	14,1	8,3±0,9	7,2	7,1±0,3	12,7	1,2	14,5±0,6	9,0	5; 8
'Export Sax'	67,9±4,2	19,6	6,6±0,4	13,6	5,5±0,3	9,1	1,2	14,0±0,6	7,1	5
'Fiji Orange'	59,7±2,0	5,9	7,2±1,5	26,4	6,0±1,3	16,7	1,2	16,0±0,6	6,3	8
'Fiji Yellow'	83,9±3,3	12,4	7,2±0,2	9,7	4,8±0,1	10,4	1,5	17,0±0,6	5,9	8
'Golden Standard'	88,7±2,6	9,3	11,1±0,6	8,1	8,1±0,4	14,8	1,4	14,0±0,9	16,2	5
'Hostes'	59,3±3,4	18,1	7,0±0,8	7,2	5,0±0,9	10,6	1,4	15,0±0,7	10,5	8
'Izetka Bernstein'	89,2±4,4	15,6	9,1±0,5	18,7	7,2±0,5	18,1	1,3	8,3±0,9	6,0	8
'Jade'	54,4±2,7	15,7	7,8±0,4	11,5	5,2±0,2	9,6	1,5	11,4±0,5	9,6	5; 8
'Kiko'	80,8±4,7	18,4	8,9±0,4	14,7	6,5±0,2	12,3	1,4	14,9±0,9	12,8	5
'Lavender Queen'	73,9±3,0	12,9	8,0±0,3	7,5	6,3±0,3	12,7	1,3	11,5±1,2	20,9	8
'Linda'	40,9±2,1	16,2	6,4±0,6	23,4	5,0±0,3	14,0	1,3	9,7±1,0	23,7	5; 8
'Lorna Doone'	78,6±4,2	16,9	8,4±0,4	15,5	6,7±0,5	22,4	1,3	11,2±2,6	52,7	8
'Lorna Doone Salmon'	79,8±3,5	13,9	7,7±0,4	19,5	6,4±0,3	18,8	1,2	13,8±1,6	26,1	5; 8
'Lorna Doone Yellow'	75,9±3,5	14,6	8,0±0,5	16,3	5,5±0,4	20,0	1,5	14,3±0,9	15,4	5; 8
'Lovisette'	29,6±1,4	15,0	6,6±0,5	18,2	4,4±0,3	18,2	1,4	29,0±1,0	4,9	8
'Ludmila'	94,9±5,8	19,3	11,1±0,8	19,8	6,7±0,4	17,9	1,7	8,3±0,5	12,0	8
'Madame Bernar d’ Soi'	59,4±2,5	13,3	7,1±0,3	9,9	5,0±0,2	8,0	1,4	20,0±0,5	35,5	8
'Magnum'	123,5±1,5	3,8	9,8±0,6	10,2	6,0±0	0	1,6	7,5±0,5	9,43	5; 8

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Milka Pink'	88,9±2,2	7,8	9,7±0,4	12,4	5,3±0,3	17,0	1,8	16,3±0,9	10,4	8
'Natalia'	106,7±3,0	9,0	8,3±0,7	14,5	4,8±0,3	12,5	1,7	12,5±0,5	5,7	5; 8
'Natasha'	64,3±1,9	9,3	7,5±0,5	12,0	5,0±0,3	10,0	1,5	18,0±0,6	5,6	8
'Polisadena White'	111,5±5,5	15,6	9,9±0,6	18,2	7,1±0,3	15,5	1,4	9,7±0,8	15,5	5
'Polisadena Yellow'	111,7±5,3	150	11,3±0,7	11,5	8,8±0,5	11,4	1,3	9,3±1,3	24,7	8
'Porto Purple'	85,0±3,1	11,5	8,3±0,2	6,0	6,5±0,5	10,6	1,2	10,0±0,7	16,0	8
'Queen Mary'	83,2±3,0	16,7	6,2±0,2	11,3	4,6±0,2	10,9	1,3	11,0±1,0	20,0	5
'Rayonnante Bronze'	94,4±5,0	16,8	9,6±0,8	22,9	7,5±0,6	21,3	1,3	10,8±1,1	20,4	5
'Rayonnante Pink'	83,2±3,0	11,4	10,5±0,4	12,4	7,7±0,4	19,5	1,4	9,8±0,9	17,3	5
'Reflex'	106,3±4,8	14,3	9,4±0,3	9,6	7,0±0,4	14,3	1,3	12,6±1,1	19,0	5
'Residence'	105,4±3,4	10,2	8,9±0,3	11,2	6,6±0,4	15,2	1,3	11,8±1,4	26,3	8
'Resow'	93,4±5,5	18,6	8,9±0,3	7,9	6,9±0,2	5,8	1,3	11,8±1,2	22,0	5; 8
'Rossano Charlotte'	110,0±5,5	15,8	11,0±2,0	25,5	6,3±0,8	15,9	1,7	12,2±0,9	15,8	8
'Saffina Dark'	115,9±9,9	27,0	7,5±2,0±	37,3	5,8±1,3	31,0	1,3	10,0±0,6	10,0	5; 8
'Saratov Lilac'	93,2±7,1	24,1	7,5±0,3	12,0	5,9±0,4	18,6	1,3	10,3±0,9	16,5	8
'Sheer Purple'	95,8±4,4	14,5	8,8±0,8	26,1	6,8±0,5	23,5	1,4	14,5±1,3	17,9	5; 8
'Spider Bronze'	88,6±8,7	31,1	8,0±0,7	8,3	5,0±0,6	5,5	1,6	11,3±1,3	23,4	3
'Spider Pink'	85,7±1,8	6,6	10,3±0,3	3,9	7,5±0,5	9,3	1,4	10,5±0,5	6,7	3
'Spider White'	83,7±2,5	9,5	8,0±0,4	18,8	6,1±0,3	19,7	1,3	11,6±0,5	9,4	5; 8
'Tom Pearce'	79,4±3,0	12,0	8,0±0,4	15,0	6,5±0,2	10,8	1,2	10,0±0,9	20,0	5; 8
'Tula'	101,2±4,8	15,0	10,3±0,2	7,8	6,7±0,3	13,4	1,5	9,3±0,7	29,4	5; 8
'Valesca'	93,1±5,0	17,0	10,0±0,6	20,0	7,0±0,5	20,0	1,4	11,0±0,5	30,0	5; 8
'Viking'	54,0±3,0	17,6	6,3±0,2	7,9	4,9±0,2	12,0	1,3	12,5±0,6	10,4	5
'William Seward'	87,3±4,2	15,2	7,7±0,4	11,7	6,3±0,3	12,7	1,2	11,0±0,6	9,1	8
'Zembla Brasil'	115,4±2,6	6,7	9,0±1,0	15,5	5,0±0,5	4,0	1,8	10,0±0,6	10,0	8
'Ziveno'	72,9±4,6	16,8	8,0±0,7	18,8	5,8±0,3	13,8	1,4	11,5±0,6	5,3	8
'Апельсиновый Шар'	102,1±3,6	11,2	9,9±0,4	12,1	7,6±0,4	13,2	1,3	11,3±0,9	19,5	8
'Балерина' (6–19)	69,1±3,1	14,2	10,0±0,7	8,5	7,5±0,9	12,3	1,3	23,7±2,0	14,8	8
'Бальное Платье' (37−13)	94,3±3,4	11,4	12,2±0,5	13,1	10,1±0,5	16,8	1,3	11,8±0,9	14,5	5; 8
'Бегущая по Волнам'	121,2±2,8	7,3	12,3±0,6	15,4	9,1±0,6	17,6	1,4	7,3±0,3	8,2	8
'Белая Чайка'	73,5±1,9	8,2	10,0±0,5	17,0	8,2±0,7	25,6	1,2	10,5±0,7	12,3	5; 8

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Белый Пудель'	75,7±3,7	15,5	9,7±0,5	15,5	7,2±0,3	15,3	1,3	14,3±0,3	14,2	5
'Белый Феникс'	87,3±4,2	15,2	9,6±0,5	16,7	6,5±0,3	15,4	1,5	15,0±1,2	13,3	5; 8
'Бисерный Браслет' (21–18)	79,07±2,8	11,2	6,3±0,3	6,3	4,5±0,5	15,6	1,4	19,5±0,5	3,7	5; 8
'Большая Медведица' (17–17)	81,1±4,8	18,7	9,8±0,3	8,2	7,1±0,3	12,7	1,4	8,8±0,6	17,8	5
'Валентина Терешкова'	101,1±3,0	9,4	8,4±0,4	13,1	6,4±0,6	21,9	1,3	10,6±0,5	10,4	8
'Вальс-Бостон' (10–17)	76,4±3,7	15,3	9,1±0,6	16,5	7,0±0,4	11,4	1,3	9,5±0,6	13,7	5; 8
'Василий Лановой'	85,8±2,9	10,7	9,5±0,2	7,4	6,6±0,3	13,6	1,4	9,5±0,2	7,4	5; 8
'Веселая Дама'	129,4±4,8	11,7	13,1±0,7	16,0	10,4±0,5	15,4	1,3	6,5±1,0	29,2	8
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	93,7±3,5	11,8	10,5±0,4	13,3	7,1±0,3	14,1	1,5	12,3±1,5	20,3	8
'Водевиль' (46−10)	70,9±2,1	9,4	8,3±0,4	12,0	6,7±0,5	23,9	1,2	11,7±1,3	28,2	8
'Восточная Красавица' (14–20)	86,8±2,1	7,7	10,8±1,3	16,7	8,0±0	0	1,4	11,0±0,6	9,1	8
'Египтянка'	63,5±3,1	15,4	9,8±0,3	8,2	8,3±0,4	13,3	1,2	12,0±0,4	6,7	8
'Жоржетта' (15−13)	96,2±5,6	18,4	10,2±0,6	16,7	7,1±0,4	16,9	1,4	10,0±0,4	8,0	8
'Золотое Руно' (11–15)	87,9±2,2	7,9	12,4±0,9	21,8	9,6±0,8	25,0	1,3	11,5±1,5	18,3	8
'Золотой Эльф'	94,5±4,5	15,1	9,2±0,4	14,1	7,3±0,3	9,6	1,3	11,4±1,1	21,1	8
'Иван Забелин' (48−10)	87,3±3,6	13,0	11,7±0,5	13,7	8,5±0,5	17,9	1,4	11,4±1,1	21,1	8
'Квартет' (5−10)	82,8±2,9	11,1	9,3±0,4	15,1	6,7±0,3	13,6	1,4	11,0±0,6	9,1	8
'Королевский Шедевр' (54–10)	90,3±2,9	10,2	12,2±0,8	18,9	8,2±0,4	15,9	1,5	9,3±1,1	23,7	8
'Космическим Братьям'	126,9±4,7	11,7	11,1±0,5	18,9	8,0±0,3	17,5	1,4	11,1±0,7	18,0	8
'Красное Знамя'	83,7±4,2	15,9	8,3±0,3	13,3	6,4±0,3	17,2	1,3	10,6±1,0	24,5	5; 8
'Крымское Утро' (42−13)	84,9±4,0	14,9	9,0±0,5	20,0	7,8±0,3	10,3	1,2	9,8±1,1	22,4	8
'Лазурь'	83,6±3,2	12,1	8,5±0,4	16,5	6,3±0,3	15,9	1,3	17,3±2,2	30,6	8
'Ласточка'	68,4±3,6	16,6	9,5±0,3	8,4	7,1±0,5	16,9	1,3	8,3±0,6	15,7	8
'Ласточкино Гнездо' (11−13)	93,0±4,1	13,9	12,0±0,5	7,5	8,5±0,4	17,6	1,4	10,5±0,6	12,4	8
'Лебединая Песня'	104,5±3,8	11,5	11,3±0,7	15,9	9,2±0,8	25,0	1,2	10,5±0,6	12,4	8
'Легенда Крыма'	102,4±5,8	17,9	8,4±0,4	14,3	5,7±0,2	8,8	1,5	9,5±0,8	20,0	8
'Лепестковый Дождь'	59,0±4,2	22,5	7,4±0,4	16,2	6,5±0,3	10,8	1,1	14,0±0,7	11,4	8
'Любит-не Любит' (9−10)	63,8±1,8	8,9	10,7±0,8	22,4	8,0±0,3	13,8	1,3	9,2±0,8	20,7	8
'Мадмуазель' (3–21)	71,3±3,7	16,4	8,0±0,9	12,3	6,0±0,5	8,5	1,3	10,5±0,5	6,7	8
'Майя Плисецкая'	87,3±5,3	19,2	8,4±0,4	13,1	6,3±0,4	15,9	1,3	11,2±0,6	13,4	5
'Мираж'	84,6±4,2	15,7	7,4±0,4	16,2	5,7±0,2	14,8	1,3	8,0±0,9	22,5	5

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Мисс Вселенная'	96,4±4,3	14,1	12,3±0,6	14,6	9,6±0,6	19,8	1,3	9,0±0,8	9,1	8
'Мокрое Серебро'	38,3±1,9	15,7	7,8±0,6	20,5	6,0±0,4	16,7	1,3	13,3±0,6	13,3	5
'Огненный Ангел' (18–18)	71,3±2,6	15,3	11,0±0,4	10,6	7,3±0,3	11,0	1,5	11,5±0,5	6,7	5
'Огни Пекина'	71,3±2,6	11,5	8,1±0,3	12,3	6,5±0,3	16,9	1,2	12,5±0,5	5,6	8
'Осенний Мотив'	88,5±4,3	15,4	9,0±0,9	15,2	6,0±0,8	9,4	1,5	6,5±0,5	10,9	5; 8
'Первое Свидание' (40–18)	77,8±9,3	37,8	9,0±1,0	12,2	8,5±0,5	8,2	1,1	10,0±11,2	20,0	8
'Предрассветный Аю-Даг'	87,2±3,1	11,2	7,7±0,4	16,9	6,4±0,2	12,5	1,2	10,5±0,5	6,7	8
'Принцесса Шарлотта' (9−12)	66,9±2,7	7,0	9,4±0,6	17,0	6,5±0,4	13,8	1,4	11,0±0,7	14,5	8
'Пурпуровая Луна'	77,6±3,7	15,1	7,0±0,3	18,3	5,9±0,3	15,3	1,2	7,0±0,3	18,3	8
'Пусть Всегда Будет Солнце'	85,8±4,8	17,7	10,3±0,4	12,6	7,3±0,3	16,4	1,4	11,0±0,7	14,5	8
'Пять Звезд'	102,7±2,6	8,0	10,9±0,4	11,9	7,6±0,4	13,2	1,4	10,1±0,7	19,8	5; 8
'Разрисованная Вуаль'	110,3±3,8	10,9	10,4±0,3	10,6	8,3±0,3	12,0	1,3	9,3±0,6	8,6	5; 8
'Рандеву'	113,6±2,8	7,8	7,9±0,6	21,5	6,8±0,4	19,1	1,2	9,7±0,3	6,2	5; 8
'Розовые Сумерки' (8–12)	68,7±4,3	19,8	8,8±0,7	22,7	6,9±0,4	15,9	1,3	14,7±1,2	23,1	8
'Рубин'	70,3±4,2	18,9	9,9±0,6	20,2	7,7±0,3	11,7	1,3	9,0±1,2	23,1	8
'Свирель' (57−10)	84,6±2,2	8,2	7,9±0,4	16,5	6,0±0,4	20,0	1,3	9,0±1,2	30,0	5; 8
'Северное Сияние' (18−10)	90,5±3,3	11,5	7,7±0,5	13,0	5,8±0,3	10,3	1,3	10,6±0,5	10,4	5
'Сердце Артека' (19−14)	55,5±2,5	14,2	9,2±0,5	13,0	6,6±0,3	15,2	1,4	12,8±0,8	15,2	8
'Симфония' (44−13)	126,0±4,4	11,0	11,5±0,5	15,7	7,7±±0,4	18,2	1,5	10,3±1,7	32,0	5; 8
'Сиреневые Дали'	91,1±4,7	16,3	7,6±0,5	23,7	6,8±0,4	19,1	1,1	14,3±0,9	10,5	5; 8
'Сказка'	83,2±3,1	11,8	9,9±0,5	16,2	6,8±0,3	14,7	1,5	7,7±0,7	15,6	8
'Сказочный Эльф' (7−13)	98,2±5,8	18,7	8,8±0,4	13,6	6,4±0,3	14,1	1,4	13,7±3,0	37,2	5; 8
'Соломенная Шляпка' (33–18)	111,3±4,2	12,0	14,3±0,7	17,5	11,9±0,9	21,0	1,2	8,0±1,1	31,3	3; 5; 8
'Сон в Облаках' (15–18)	104,0±2,8	8,5	10,3±0,8	10,7	7,0±0	0	1,4	9,0±0,6	11,1	8
'Танго' (15−10)	69,7±3,2	14,5	9,2±0,3	12,0	6,1±0,2	14,8	1,5	1,3±1,1	25,7	8
'Темное Пламя-Мягкое Золото'	46,7±1,8	12,2	8,1±0,6	25,9	6,2±0,3	19,4	0,8	13,0±0,9	13,8	8
'Факел'	64,1±1,9	9,4	8,4±0,3	10,7	7,2±0,2	6,9	1,2	15,5±0,6	8,4	8
'Феникс'	89,7±2,9	10,2	11,0±0,3	10,0	7,2±0,3	15,3	1,5	10,8±1,5	30,6	5
'Халцедон'	88,5±3,5	12,5	9,5±0,4	13,7	7,3±0,3	13,7	1,3	8,8±1,0	23,9	8
'Цветок Феи' (23−13)	87,0±4,0	14,5	9,1±0,3	7,7	6,0±0,4	11,7	1,5	14,0±1,2	14,3	8
'Чародейка'	90,1±3,5	12,3	7,7±0,2	9,1	7,1±0,2	9,9	1,1	9,7±1,2	21,6	5

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Элизабет' (7–18)	68,8±2,9	13,3	9,4±0,4	10,6	6,7±0,5	17,9	1,5	9,0±0,6	11,1	3; 5
'Эльдорадо'	76,7±1,9	7,8	9,2±0,3	7,6	7,9±0,3	10,1	1,2	13,0±0,7	4,6	5; 8
'Эрмитаж'	166,9±8,7	16,5	11,0±0,4	10,9	8,4±0,4	11,9	1,3	7,0±0,7	22,9	3; 5; 8
'Эстет'	72,1±3,8	16,6	9,0±0,4	12,2	6,6±0,3	15,2	1,4	15,4±0,9	9,8	8
'Юность'	77,6±3,4	13,9	7,0±0,8	24,3	5,5±0,4	18,2	1,3	11,3±1,5	22,1	5; 8
'Ялтинская Юбилейная'	91,5±4,6	15,9	10,0±0,4	12,0	8,9±0,3	12,4	1,1	10,0±0,4	12,0	8
'Янтарная Леди'	88,4±1,7	6,1	8,8±0,6	22,7	7,2±0,6	25,0	1,2	9,0±1,1	24,4	5; 8

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В – Морфометрическая характеристика соцветий крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ

Сорт, гибридная форма	Основная характеристика соцветия					Структура соцветия				Общее кол-во цветков шт.
	окраска (основная)	форма	махровость	диаметр соцветия		количество ложноязычковых цветков в соцветии, шт.		количество трубчатых цветков в соцветии, шт.		
				M± m	V %	M± m	V %	M± m	V %	M± m
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
'Aljonka Salmon'	оранжево-розовая	кудрявая	махровая	14,2±0,3	5,6	220±32,0	14,6	15,3±4,4	49,4	235,3±32,3
'Ami Paulette'	сиреневая	анемоновидная	немахровая	16,5±0,3	6,5	125,1±7,9	19,0	256,7±35,3	17,1	268,0±36,3
'Anastasia'	белая	лучевидная	махровая	15,3±0,3	6,6	476,7±24,0	15,9	4,3±2,8	65,1	481,0±24,2
'Anastasia Cream'	кремовая	лучевидная	махровая	11,7±0,7	9,9	338,7±58,4	54,5	3,0±0,7	23,3	341,7±58,4
'Anastasia Dark Bronze'	бронзовая	лучевидная	махровая	14,2±0,3	5,6	374,0±26,7	14,3	2,7±0,9	57,0	376,7±26,7
'Anastasia Green'	зеленая	лучевидная	махровая	13,8±0,4	7,2	338,7±58,4	17,2	3,0±0,7	23,3	341,7±58,4
'Anastasia Lilac'	лиловая	лучевидная	махровая	14,5±0,2	4,8	420,3±62,6	14,9	8,0±5,1	63,8	428,3±62,8
'Anastasia Yellow'	желтая	лучевидная	махровая	14,6±0,5	10,3	450,0±32,4	14,4	11,0±2,1	32,8	461,0±32,5
'Andre'	белая	кудрявая	махровая	13,8±0,2	5,4	338,0±33,7	10,0	159,2±15,5	9,7	497,0±37,1
'Antonov'	белая	кудрявая	полумахровая	16,4±0,5	6,7	201,6±11,9	5,9	175,9±16,4	9,3	377,5±20,3
'Astro Bronze'	бронзовая	полушаровидная	махровая	13,5±0,3	5,9	380,0±30,0	11,2	8,0±10,0	17,7	388,0±31,6
'Astroid'	желтая	шаровидная	махровая	12,2±0,3	4,7	488,3±31,1	11,0	51,7±14,5	48,7	540±34,4
'Avignon Pink'	розовая	отогнутая	махровая	14,2±0,2	2,1	452,5±31,2	13,8	11,0±2,1	32,8	466,0±32,5
'Baltica White'	белая	плоская	махровая	12,8±0,2	3,9	245,0±31,2	28,5	2,0±0,6	30,0	247,0±31,2

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Belle Anne'	сиреневая	анемоновид.	немахровая	13,7±0,3	8,8	85,0±6,7	17,7	306,7±20,3	11,5	391,7±21,4
'Bigoudi Purple'	лиловая	кудрявая	махровая	13,4±0,3	6,0	365,0±10,0	5,5	5,8±1,4	47,9	370,8±10,1
'Bigoudi Red'	красная	кудрявая	махровая	10,8±0,3	4,7	435,0±15,0	4,9	2,0±0,7	60,7	437,0±15,0
'Braithner Cream'	оранжево-розовая	плоская	ромашков.-махровая	11,3±0,3	4,4	227,0±8,7	6,6	137,7±33,6	452,3	364,7±34,7
'Cassandra'	лиловая	плоская	махровая	13,0±0,3	8,5	527,3±47,2	20,0	60,7±10,6	39,0	588,0±48,4
'Chita'	белая	кудрявая	махровая	14,7±0,2	5,4	348,0±39,9	25,6	2,5±0,6	53,6	350,5±39,9
'Creamiest White'	кремовая	шаровидная	ромашков.-махровая	13,0±0,2	3,2	547,5±17,9	7,3	128,3±13,0	22,6	675,8±22,1
'Creamiest Yellow'	желтая	шаровидная	ромашков.-махровая	12,8±0,2	3,1	532,5±22,4	9,4	151,7±4,4	6,5	684,2±22,8
'Dalystar'	белая	лучевидная	махровая	15,8±0,6	13,3	384,5±27,9	16,2	10,71±1,47	30,7	395,2±27,9
'Dalystar Yellow'	желтая	лучевидная	махровая	14,7±0,3	6,1	319,7±48,9	34,2	26,9±5,6	46,5	346,6±49,2
'Diana'	сиреневая	анемоновидная	немахровая	13,9±0,5	10,8	28,5±1,3	9,3	187,7±11,5	10,6	216,2±11,6
'Diplomat Pink'	сиреневая	кудрявая	ромашков.-махровая	14,7±0,2	2,0	284,2±21,3	16,8	40,0±7,1	30,4	324,2±22,5
'Diplomat Purpur'	лиловая	кудрявая	ромашков.-махровая	15,1±0,3	7,3	284,0±18,2	14,3	40,0±7,0	30,4	324,0±19,5
'Eleanor Bronze'	бронзовая	анемоновидная	немахровая	11,6±0,4	9,5	65,0±4,16	14,3	248,3±18,4	16,6	313,3±18,9
'Eleanor Pink'	сиреневая	анемоновидная	немахровая	12,6±0,3	7,9	64,3±9,13	31,8	265,5±7,8	6,6	329,8±12,0
'Enzett Dilana Rosa'	сиреневая	лучевидная	махровая	15,3±0,3	7,2	544,3±73,4	30,1	28,5±11,7	91,8	572,8±74,3
'Escort Rot'	красная	отогнутая	махровая	14,1±0,3	6,4	466,5±71,0	34,1	74,4±19,6	58,9	540,9±73,7
'Etrusko Lilac'	лиловая	плоская	махровая	10,3±0,3	5,6	470±34,5	16,4	3,0±0,7	23,3	473,0±34,5
'Excell'	кремовая	кудрявая	махровая	13,7±0,1	2,2	415,0±12,6	6,8	7,3±1,5	20,6	422,3±12,7
'Export Sax'	кремовая	кудрявая	махровая	14,5±0,2	6,9	336,2±14,0	9,3	71,3±11,8	16,6	407,5±18,3
'Fiji Orange'	оранжевая	кудрявая	махровая	12,8±0,2	2,3	241,7±15,8	11,4	15,5±2,3	29,1	257,2±16,0
'Fiji Yellow'	желтая	полушаровидная	махровая	13,9±0,3	5,8	434,0±72,6	16,7	15,5±2,3	14,8	449,5±72,6

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Golden Standard'	желтая	кудрявая	махровая	16,7±0,1	3,6	428,0±27,7	6,5	84,0±15,8	18,8	512,0±31,9
'Hostes'	лиловая	плоская	махровая	10,3±0,3	5,6	365,0±27,8	13,2	1,3±0,3	40,0	366,3±27,8
'Izetka Bernstein'	желтая	плоская	махровая	15,0±0,3	8,7	342,0±4,4	1,3	2,0±0,6	30,0	344,0±4,4
'Jade'	зеленая	полушаровидная	махровая	13,7±0,3	8,0	280±16,5	5,9	4,0±1,0	35,4	284,0±16,5
'Kiko'	лиловая	пауковидная	ромашков.-махровая	19,9±0,6	8,5	314,0±15,3	8,4	227,3±11,3	9,9	541,3±19,0
'Lavender Queen'	сиреневая	плоская	махровая	13,2±0,2	5,3	380,0±5,8	14,6	2,6±0,3	11,5	382,6±5,8
'Linda'	сиреневая	лучевидная	полумахровая	12,3±0,2	8,9	261,0±15,8	1,5	93,2±24,4	26,2	354,2±29,1
'Lorna Doone'	кремовая	плоская	махровая	13,2±0,1	3,0	399,0±19,2	4,8	14,8±2,1	14,2	413,8±19,3
'Lorna Doone Salmon'	оранжевая	плоская	махровая	12,7±0,3	7,9	337,5±22,5	9,4	38,3±4,4	19,9	375,8±22,9
'Lorna Doone Yellow'	желтая	плоская	махровая	12,9±0,7	15,5	470,8±15,9	3,4	15,3±4,6	30,1	486,1±16,6
'Lovisette'	бронзовая	кудрявая	махровая	12,9±0,7	15,5	290±17,3	6,0	8±1,5	18,8	298,0±17,4
'Ludmila'	лиловая	лучевидная	махровая	14,3±0,3	5,6	408,5±28,7	7,0	9,3±2,7	29,0	417,8±28,8
'Madame Bernar d' Soi'	красная	кудрявая	ромашков.-махровая	13,6±0,1	2,9	365,3±57,9	15,9	89,9±12,3	13,7	455,2±59,2
'Magnum'	белая	полушаровидная	махровая	15,2±0,2	1,9	541,7±19,2	6,2	21,7±4,4	35,3	563,4±19,7
'Milka Pink'	лиловая	шаровидная	махровая	14,0±0,4	5,7	443,8±27,6	6,2	11,4±2,1	18,4	455,2±27,7
'Natalia'	лиловая	полушаровидная	махровая	14,8±0,2	2,0	360,0±20,0	7,9	35,7±2,3	11,3	395,7±20,1
'Natasha'	желтая	лучевидная	махровая	12,5±0,3	4,0	241,7±17,4	7,2	5,3±1,2	22,6	247,0±17,4
'Polisadena White'	кремовая	полушаровидная	махровая	15,3±0,6	13,1	442,3±33,4	7,6	39,7±3,5	8,8	482,0±33,6
'Polisadena Yellow'	желтая	полушаровидная	махровая	15,0±0,4	10,0	494,2±49,6	22,5	59,4±4,1	15,5	553,6±49,8
'Porto Purple'	лиловая	пауковидная	махровая	21,6±0,8	10,2	676,7±14,8	3,8	62,2±19,6	54,6	738,9±24,6
'Queen Mary'	белая	кудрявая	ромашков.-махровая	13,8±0,2	5,8	224,8±40,1	17,8	137,7±18,1	13,2	362,5±44,0

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Rayonnante Bronze'	бронзовая	пауковидная	ромашков.-махровая	15,8±0,4	10,1	295,0±25,0	12,0	41,6±6,0	20,7	336,6±25,7
'Rayonnante Pink'	сиреневая	пауковидная	ромашков.-махровая	16,0±0,5	11,2	307,1±13,8	4,5	50,4±7,4	14,7	357,5±15,7
'Reflex'	белая	полушаровидная	махровая	13,7±0,2	4,3	427,3±20,8	4,9	4,6±0,8	17,4	431,9±20,8
'Residence'	желтая	кудрявая	махровая	14,2±0,2	4,2	226,7±20,3	15,5	73,3±24,9	58,8	300,0±32,1
'Resow'	красная	полушаровидная	махровая	14,0±0,3	7,1	410,7±35,6	4,5	37,5±9,9	14,7	448,2±37,0
'Rossano Charlotte'	сиреневая	полушаровидная	махровая	15,5±0,3	3,2	280±14,0	4,9	80±18,2	17,4	360,0±23,0
'Saffina Dark'	бронзовая	лучевидная	махровая	11,5±0,3	4,4	388,3±14,7	6,6	0	0	388,3±14,7
'Saratov Lilac'	лиловая	лучевидная	махровая	14,6±0,4	8,2	565,3±8,4	1,5	51,6±20,4	39,5	616,9±22,1
'Sheer Purple'	лиловая	кудрявая	ромашков.-махровая	15,0±0,2	4,7	312,3±7,1	2,3	89,4±14,8	16,6	401,7±16,4
'Spider Bronze'	бронзовая	пауковидная	махровая	15,0±0,6	6,7	270±10,6	3,9	110±3,9	3,6	380,0±11,3
'Spider Pink'	сиреневая	пауковидная	махровая	13,8±0,2	2,1	423,3±24,4	9,8	4,8±1,4	58,0	428,1±24,4
'Spider White'	кремовая	пауковидная	махровая	20,7±0,3	2,8	402,5±7,5	2,3	3,1±0,06	33,3	405,6±7,5
'Tom Pearce'	красная	полушаровидная	махровая	13,8±0,2	5,1	368,7±55,3	15,0	213,7±34,5	16,1	582,4±65,2
'Tula'	лиловая	лучевидная	махровая	15,3±0,3	5,2	270,0±12,0	4,4	50,0±9,0	18,0	320,0±15,0
'Valesca'	желтая	лучевидная	махровая	13,4±0,2	3,8	517,0±32,9	6,4	11,9±2,9	24,4	528,9±33,0
'Viking'	сиреневая	полушаровидная	махровая	13,2±0,1	3,0	502,0±33,7	6,7	8,6±1,8	20,9	510,6±33,7
'William Seward'	красная	отогнутая	махровая	13,3±0,1	3,0	467,0±59,1	12,7	39,2±12,8	32,7	506,2±0,5
'Zembla Brasil'	желтая	плоская	махровая	11,5±0,3	4,4	296,7±7,3	4,2	26,3±10,4	68,4	323,0±12,7
'Ziveno'	белая	анемоновидная	немахровая	12,6±0,3	7,9	60,0±12,6	36,9	272,5±32,5	16,9	332,5±34,9
'Апельсиновый Шар'	желтая	полушаровидная	махровая	15,2±0,4	11,2	529,3±52,4	9,9	56,5±7,1	12,6	585,8±52,9

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Балерина' (6–19)	кремовая	плоская	ромашков.-махровая	17,5±0,3	2,9	230,0±14,7	6,4	75,0±5,4	7,2	305,0±15,7
'Бальное Платье' (37−13)	сиреневая	отогнутая	ромашков.-махровая	16,3±0,5	9,8	265,0±15,0	8,0	315,0±5,0	2,3	580,0±15,8
'Бегущая по Волнам'	розовая	кудрявая	ромашков.-махровая	18,3±0,4	6,6	276,2±10,7	8,6	404,2±16,2	9,8	680,4±19,4
'Белая Чайка'	белая	плоская	ромашков.-махровая	12,8±0,3	17,1	465,0±33,4	12,4	94,3±36,9	67,7	559,3±49,8
'Белый Пудель'	белая	кудрявая	ромашков.-махровая	18,3±0,7	16,9	350,7±39,8	11,4	317,3±22,2	7,0	668,0±45,6
'Белый Феникс'	кремовая	полушаровидная	ромашков.-махровая	16,0±0,3	9,4	378,3±21,7	5,7	179,7±15,5	8,6	558,0±26,7
'Бисерный Браслет' (21–18)	сиреневая	пауковидная	ромашков.-махровая	19,2±0,4	4,0	141,7±4,4	5,4	145,0±5,0	4,9	286,7±6,7
'Большая Медведица' (17–17)	сиреневая	кудрявая	полумахровая	15,4±0,3	6,5	182,5±12,5	9,7	545,0± 115,0	29,8	727,5± 115,7
'Валентина Терешкова'	белая	кудрявая	махровая	13,±0,1	4,6	260,7±22,9	15,2	23,7±8,8	64,6	284,4±24,5
'Вальс-Бостон' (10–17)	оранжевая	анемоновидная	немахровая	16,0±0,3	6,3	79,0±4,3	12,2	185,0±4,9	16,1	264,0±6,5
'Василий Лановой'	лиловая	отогнутая	махровая	14,4±0,2	3,5	643,0±41,2	6,4	12,8±2,8	21,9	655,8±41,3
'Веселая Дама'	красная	полушаровидная	махровая	17,7±0,4	9,0	683,7±76,1	11,1	30,4±11,4	37,5	714,1±76,9
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	сиреневая	пауковидная	немахровая	16,5±0,3	8,5	102,7±3,8	3,7	123,3±19,5	15,8	226,0±19,9
'Водевиль' (46−10)	сиреневая	кудрявая	немахровая	15,2±0,3	6,6	112,5±13,2	23,4	263,3±17,6	11,6	375,8±22,0
'Восточная Красавица' (14–20)	красная	кудрявая	полумахровая	11,3±0,3	4,4	132,0±8,6	14,6	234,8±6,3	5,3	366,8±10,7
'Египтянка'	лиловая	анемоновидная	немахровая	12,1±0,4	9,9	55,0±2,5	9,0	172,3±7,0	8,2	227,3±7,4
'Жоржетта' (15−13)	красная	плоская	ромашк.-махр.	15,3±0,3	6,5	215,0±35,1	28,3	270,0±55,2	40,9	485,0±65,4

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Золотое Руно' (11–15)	желтая	кудрявая	махровая	18,7±0,4	7,0	398,8±13,9	7,0	88,3±34,7	68,0	487,1±37,4
'Золотой Эльф'	желтая	кудрявая	махровая	14,7±0,2	4,8	482,7±27,5	5,7	75,7±5,6	7,4	558,4±28,1
'Иван Забелин' (48−10)	желтая	кудрявая	полумахровая	15,3±0,3	7,2	102,0±10,6	10,4	214,6±20,9	9,7	316,6±23,4
'Квартет' (5−10)	розовая	ромашковидная	немахровая	12,7±0,4	11,0	41,0±1,5	8,3	486,7±27,3	9,7	527,7±27,3
'Королевский Шедевр' (54–10)	желтая	отогнутая	ромашков.-махровая	18,5±0,4	6,5	188,8±8,8	9,3	145,0±16,1	19,2	333,8±18,3
'Космическим Братьям'	желтая	кудрявая	полумахровая	16,1±0,3	7,5	230,0±40,0	24,5	210,0±60,0	40,4	440,0±72,1
'Красное Знамя'	красная	плоская	ромашков.-махровая	12,7±0,4	11,0	373,3±32,8	15,2	60,0±17,6	50,7	433,3±37,2
'Крымское Утро' (42−13)	сиреневая	плоская	полумахровая	14,4±0,3	6,9	205,0±5,0	3,3	180,0±30,3	33,6	385,0±30,7
'Лазурь'	сиреневая	кудрявая	ромашков.-махровая	13,6±2,1	3,7	300,0±15,3	6,7	30,0±7,6	44,1	330,0±7,6
'Ласточка'	белая	ромашковидная	полумахровая	17,2±0,7	14,5	132,6±10,9	8,2	379,8±41,9	11,0	512,4±43,3
'Ласточкино Гнездо' (11−13)	сиреневая	кудрявая	полумахровая	17,3±0,4	8,1	216,7±8,8	7,1	196,7±34,8	30,7	413,4±35,9
'Лебединая Песня'	белая	пауковидная	ромашков.-махровая	16,1±0,4	9,3	252,0±18,5	7,3	391,7±36,6	9,3	643,7±41,0
'Легенда Крыма'	оранжево-розовая	кудрявая	полумахровая	13,7±0,2	5,1	108,0±8,0	10,5	266,5±24,5	13,0	374,5±25,8
'Лепестковый Дождь'	сиреневая	кудрявая	ромашков.-махровая	14,4±0,4	7,6	387,2±36,6	9,5	99,5±14,4	14,5	486,7±39,3
'Любит-не Любит' (9−10)	белая	ромашковидная	немахровая	12,9±0,3	7,0	44,5±6,1	27,2	435,0±45,0	14,6	479,5±45,4
'Мадмуазель' (3–21)	кремовая	плоская	махровая	12,8±0,3	5,1	258,8±17,8	13,8	23,3±4,4	32,8	282,1±18,3
'Майя Плисецкая'	сиреневая	кудрявая	полумахровая	14,4±0,2	16,3	277,5±12,5	6,4	212,5±17,5	11,7	490,0±21,5

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Мираж'	лиловая	лучевидная	махровая	14,8±0,2	5,4	422,5±12,5	4,2	36,3±2,3	11,1	458,8±12,7
'Мисс Вселенная'	оранжево-розовая	анемоновидная	полумахровая	17,2±0,3	7,0	73,4±4,0	9,6	285,3±29,2	17,8	358,7±29,5
'Мокрое Серебро'	кремовая	отогнутая	махровая	12,3±0,3	8,9	580±8,7	1,5	15±1,8	12,0	595,0±8,9
'Огненный Ангел' (18–18)	оранжевая	плоская	полумахровая	12,5±0,3	8,7	137,5±2,5	2,6	300,0±60,0	28,3	437,5±60,1
'Огни Пекина'	желтая	отогнутая	махровая	13,9±0,3	8,6	360±12,3	3,4	150,0±6,2	4,1	510,0±13,8
'Осенний Мотив'	красная	плоская	ромашков.-махровая	12,3±0,3	5,3	280,0±15,8	11,3	26,0±7,1	46,8	306,0±12,0
'Первое Свидание' (40–18)	лиловая	ромашковидная	немахровая	10,7±0,3	5,4	68,7±2,5	9,4	300,0±20,0	5,2	368,7±17,0
'Предрассветный Аю-Даг'	розовая	полушаровидная	ромашков.-махровая	11,3±0,3	4,4	302,5±17,5	8,2	90,0±5,0	7,9	392,5±18,2
'Принцесса Шарлотта' (9−12)	сиреневая	анемоновидная	немахровая	11,8±0,2	2,4	49,0±5,1	10,4	280±12,5	4,5	329,0±13,5
'Пурпуровая Луна'	лиловая	пауковидная	махровая	11,5±0,3	4,4	170,0±6,9	4,1	15,0±1,9	12,7	185,0±7,2
'Пусть Всегда Будет Солнце'	желтая	пауковидная	ромашков.-махровая	17,2±0,6	6,1	291,3±9,5	3,3	100,5±8,2	8,2	391,8±12,5
'Пять Звезд'	сиреневая	кудрявая	махровая	15,5±0,3	3,2	435,7±22,7	5,2	46,7±10,1	21,6	482,4±24,8
'Разрисованная Вуаль'	сиреневая	отогнутая	махровая	13,8±0,2	2,1	320±10,3	3,2	38,3±7,3	32,8	358,3±12,6
'Рандеву'	белая	анемоновидная	немахровая	12,5±0,5	6,9	78,3±5,5	14,1	395,0±11,2	7,0	473,3±12,5
'Розовые Сумерки' (8–12)	сиреневая	анемоновидная	немахровая	10,3±0,2	2,8	60,0±1,2	3,3	276,3±8,0	5,0	336,3±8,1
'Рубин'	красная	полушаровидная	махровая	11,8±0,2	2,4	425,8±53,9	12,7	28,5±4,3	5,1	454,3±54,1
'Свирель' (57−10)	сиреневая	анемоновидная	немахровая	11,3±0,3	5,1	107,0±3,6	3,4	340,0±11,5	3,4	447,0±12,1
'Северное Сияние' (18−10)	сиреневая	пауковидная	ромашков.-махровая	15,3±0,3	4,2	180±11,4	6,3	230±16,9	7,4	410,0±20,4

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Сердце Артека' (19−14)	оранжевая	кудрявая	ромашков.-махровая	10,5±0,3	4,8	275,0±15,0	7,7	330,0±50,0	21,4	605,0±52,2
'Симфония' (44−13)	красная	пауковидная	полумахровая	22,7±0,3	2,6	103,8±10,9	21,0	355,0±43,7	21,3	458,8±45,0
'Сиреневые Дали'	сиреневая	отогнутая	махровая	12,7±0,3	4,6	285,0±55,0	27,3	28,6±6,6	51,2	313,6±55,4
'Сказка'	красная	кудрявая	полумахровая	10,8±0,3	5,1	95,0±10,0	14,9	38,3±4,4	19,9	133,3±10,9
'Сказочный Эльф' (7−13)	желтая	анемоновидная	немахровая	11,3±0,3	4,4	38,0±3,0	15,6	233,8±11,5	9,9	271,8±11,9
'Соломенная Шляпка' (33–18)	желтая	пауковидная	полумахровая	23,7±0,3	2,5	118,6±4,3	8,1	261,7±4,4	2,9	380,3±6,2
'Сон в Облаках' (15–18)	кремовая	кудрявая	полумахровая	12,8±0,2	2,3	312,5±37,5	17,0	512,5±7,5	18,6	825,0±38,2
'Танго' (15−10)	красная	ромашковидная	немахровая	11,2±0,2	2,6	37,7±2,8	7,4	264,3±11,8	4,5	302,0±12,1
'Темное Пламя-Мягкое Золото'	бронзовая	кудрявая	махровая	13,3±0,3	4,3	250,0±10,3	4,1	6,0±2,1	35,1	256,0±10,5
'Факел'	красная	отогнутая	ромашков.-махровая	13,8±0,2	2,1	410,3±27,8	6,8	177,4±55,9	31,5	587,7±62,4
'Феникс'	сиреневая	полушаровидная	ромашков.-махровая	16,2±0,2	1,8	265,0±6,5	2,5	91,5±13,5	20,9	356,5±15,0
'Халцедон'	сиреневая	кудрявая	полумахровая	15,8±0,2	1,8	145,0±12,2	8,4	212,7±14,8	7,0	357,7±19,2
'Цветок Феи' (23−13)	сиреневая	анемоновидная	немахровая	10,7±0,3	5,4	65,0±5,9	9,1	360±10,2	1,4	425,0±11,8
'Чародейка'	лиловая	лучевидная	махровая	11,7±0,3	4,2	340,0±50,0	20,8	9,5±3,0	15,8	349,5±50,1
'Элизабет' (7–18)	лиловая	ложковидная	полумахровая	10,3±0,3	5,6	127,3±5,4	8,4	127,5±9,8	15,4	254,8±11,2
'Эльдорадо'	лиловая	кудрявая	махровая	12,8±0,4	6,0	419,5±40,3	9,6	9,3±1,2	12,9	428,8±40,3
'Эрмитаж'	белая	пауковидная	ромашков.-махровая	18,0±0,3	2,8	376,8±12,7	3,4	59,4±11,9	2,0	436,2±17,4

Продолжение таблицы В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
'Эстет'	сиреневая	лучевидная	ромашков.-махровая	15,5±0,3	3,7	350,0±20,8	5,9	91,3±5,5	6,0	441,3±21,5
'Юность'	сиреневая	анемоновидная	немахровая	14,7±0,3	4,0	49,5±24,9	100,4	260,0±10,0	5,4	309,5±26,8
'Ялтинская Юбилейная'	лиловая	кудрявая	махровая	13,8±0,2	2,1	609,0±85,3	14,0	67,3±21,2	31,5	676,3±87,9
'Янтарная Леди'	желтая	плоская	махровая	10,8±0,3	4,7	589,5±38,6	6,6	25,2±6,3	25,0	614,7±39,1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г – Фенология цветения крупноцветковой хризантемы коллекции НБС-ННЦ (2019–2025 гг.)

Сорт, гибридная форма	Бутонизация	Окрашивание бутона	Цветение					Продолжительность цветения, дни
			единичное	начало массового	массовое	конец массового	конец цветения	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**11**
'Aljonka Salmon'	13.09	14.10	27.10	01.11	02.11	30.11	03.12	37
'Ami Paulette'	18.10	25.10	02.11	04.11	05.11	25.11	01.12	29
'Anastasia'	26.09	19.10	26.10	01.11	05.11	17.11	03.12	38
'Anastasia Cream'	10.10	17.10	30.10	03.11	09.11	29.11	05.12	36
'Anastasia Dark Bronze'	16.10	20.10	29.10	02.11	03.11	01.12	06.12	38
'Anastasia Green'	26.09	23.10	31.10	10.11	15.11	18.11	04.12	34
'Anastasia Lilac'	28.09	25.10	01.11	12.11	16.11	20.11	06.12	35
'Anastasia Yellow'	26.09	18.10	29.10	01.11	03.11	25.11	03.12	35
'Andre'	27.09	23.10	03.11	17.11	19.11	26.11	08.12	35
'Antonov'	22.09	18.10	29.10	02.11	04.11	25.11	30.11	32
'Astro Bronze'	12.09	20.10	25.10	29.10	31.10	29.11	08.12	44
'Astroid'	20.09	07.10	22.10	24.10	26.10	22.11	01.12	40
'Avignon Pink'	25.09	23.10	01.11	03.11	06.11	26.11	06.12	35
'Baltica White'	23.09	15.10	26.10	30.10	02.11	21.11	02.12	37
'Belle Anne'	25.09	30.10	03.11	04.11	09.11	13.11	18.12	45
'Bigoudi Purple'	22.09	12.10	30.10	05.11	08.11	06.12	15.12	46
'Bigoudi Red'	26.09	15.10	28.10	05.11	07.11	30.11	10.12	43
'Braithner Cream'	20.09	10.10	22.10	28.10	29.10	26.11	30.11	39
'Cassandra'	22.09	25.10	03.11	07.11	09.11	01.12	07.12	34
'Chita'	24.09	13.10	28.10	01.11	12.11	03.12	11.12	44
'Creamiest White'	13.09	12.10	19.10	26.10	28.10	27.11	09.12	51
'Creamiest Yellow'	12.09	08.10	21.10	25.10	28.10	23.11	02.12	46
'Dalystar'	29.09	21.10	02.11	06.11	08.11	24.11	03.11	31

Продолжение таблицы Г

1	2	3	4	5	6	7	8	11
'Dalystar Yellow'	22.09	16.10	01.11	03.11	05.11	01.12	10.12	42
'Diana'	20.09	11.10	20.10	24.10	26.10	22.11	05.12	46
'Diplomat Pink'	22.09	17.10	31.10	03.11	04.11	03.12	13.12	43
'Diplomat Purpur'	20.09	17.10	29.10	01.11	03.11	01.12	09.12	35
'Eleanor Bronze'	22.09	18.10	01.11	07.11	10.11	01.12	06.12	35
'Eleanor Pink'	24.09	20.10	04.11	09.11	12.11	04.12	12.12	38
'Enzett Dilana Rosa'	21.09	15.10	29.10	31.10	02.11	01.12	10.12	42
'Escort Rot'	13.09	14.10	22.10	27.10	29.10	02.12	05.12	44
'Etrusko Lilac'	23.09	18.10	30.10	31.10	02.11	04.12	09.12	40
'Excell'	22.09	23.10	06.11	08.11	09.11	02.12	08.12	32
'Export Sax'	24.09	22.10	31.10	04.11	09.11	04.12	11.12	41
'Fiji Orange'	22.09	11.10	26.10	30.10	02.11	20.11	02.12	37
'Fiji Yellow'	15.09	09.10	23.10	27.10	29.10	01.12	12.12	50
'Golden Standard'	18.09	25.10	06.11	11.11	14.11	02.12	10.12	34
'Hostes'	25.09	22.10	01.11	04.11	05.11	31.11	05.12	34
'Izetka Bernstein'	17.09	10.10	23.10	25.10	27.10	01.12	09.12	47
'Jade'	23.09	17.10	30.10	02.11	05.11	22.11	12.12	43
'Kiko'	25.09	17.10	30.10	02.11	04.11	29.11	07.12	38
'Lavender Queen'	26.09	24.10	01.11	08.11	09.11	21.11	08.12	37
'Linda'	08.09	9.10	19.10	24.10	27.10	21.11	30.11	42
'Lorna Doone'	22.09	26.10	02.11	10.11	14.11	28.11	08.12	36
'Lorna Doone Salmon'	02.10	27.10	02.11	05.11	09.11	18.11	06.12	36
'Lorna Doone Yellow'	25.09	26.10	02.11	06.11	08.11	16.11	04.12	32
'Lovisette'	17.09	11.10	29.10	01.11	07.11	28.11	09.12	41
'Ludmila'	26.09	20.10	01.11	08.11	11.11	26.11	07.12	36
'Madame Bernar d’ Soi'	29.09	24.10	11.11	15.11	17.11	29.11	12.12	32
'Magnum'	21.09	13.10	02.11	05.11	09.11	24.11	06.12	34
'Milka Pink'	17.09	09.10	22.10	23.10	27.10	27.11	10.12	49
'Natalia'	22.09	23.10	02.11	05.11	07.11	21.11	04.12	32
'Natasha'	09.09	28.09	14.10	17.10	20.10	07.11	12.11	29
'Polisadena White'	21.09	17.10	04.11	05.11	07.11	08.12	13.12	39

Продолжение таблицы Г

1	2	3	4	5	6	7	8	11
'Polisadena Yellow'	18.09	15.10	01.11	03.11	05.11	09.12	15.12	44
'Porto Purple'	08.09	30.10	13.11	16.11	17.11	05.12	16.12	34
'Queen Mary'	24.09	18.10	30.10	03.11	05.11	10.12	17.12	48
'Rayonnante Bronze'	25.09	16.10	28.10	30.10	01.11	26.11	04.12	37
'Rayonnante Pink'	21.09	15.10	24.10	27.10	29.10	28.11	06.12	43
'Reflex'	27.09	19.10	30.10	03.11	05.11	06.12	12.12	43
'Residence'	21.09	20.10	31.10	02.11	10.11	27.11	08.12	38
'Resow'	27.09	20.10	06.11	10.11	13.11	01.12	10.12	34
'Rossano Charlotte'	24.09	22.10	31.10	03.11	05.11	27.11	03.12	33
'Saffina Dark'	30.09	21.10	31.10	02.11	03.11	24.11	01.12	31
'Saratov Lilac'	25.09	30.10	28.10	31.10	02.11	02.11	30.11	33
'Sheer Purple'	23.09	18.10	30.10	02.11	07.11	01.12	07.12	38
'Spider Bronze'	25.09	21.10	31.10	02.11	04.11	29.11	04.12	34
'Spider Pink'	26.09	22.10	31.10	05.11	06.11	03.12	10.12	40
'Spider White'	27.09	22.10	29.10	03.11	07.11	06.12	11.12	43
'Tom Pearce'	20.09	18.10	01.11	06.11	08.11	07.12	13.12	42
'Tula'	20.09	17.10	25.10	27.10	29.10	07.12	15.12	51
'Valesca'	22.09	24.10	04.11	06.11	08.11	05.12	10.12	36
'Viking'	26.09	17.10	31.10	01.11	02.11	30.11	06.12	36
'William Seward'	04.10	30.10	13.11	15.11	19.11	16.12	25.12	42
'Zembla Brasil'	02.10	22.10	30.10	02.11	03.11	25.11	02.12	33
'Ziveno'	29.09	23.10	01.11	06.11	08.11	11.11	20.12	39
'Апельсиновый Шар'	21.09	19.10	29.10	01.11	04.11	07.12	17.12	49
'Балерина' (6–19)	28.09	13.10	27.10	30.10	01.11	03.12	10.12	44
'Бальное Платье' (37−13)	27.09	19.10	01.11	02.11	05.11	06.12	15.12	34
'Бегущая по Волнам'	23.09	15.10	28.10	30.10	02.11	29.11	17.12	50
'Белая Чайка'	24.09	17.10	25.10	28.10	29.10	24.11	03.12	39
'Белый Пудель'	29.09	21.10	06.11	10.11	11.11	28.11	04.12	28
'Белый Феникс'	24.09	17.10	30.10	04.11	11.11	06.12	13.12	44
'Бисерный Браслет' (21–18)	28.09	13.10	27.10	30.10	01.11	28.11	07.12	41
'Большая Медведица' (17–17)	19.09	16.10	24.10	28.10	29.10	04.12	18.12	55

Продолжение таблицы Г

1	2	3	4	5	6	7	8	11
'Валентина Терешкова'	24.09	17.10	30.10	03.11	07.11	02.12	07.12	38
'Вальс-Бостон' (10–17)	27.09	21.10	30.10	02.11	08.11	29.11	06.12	37
'Василий Лановой'	25.09	27.10	31.10	02.11	05.11	26.11	04.12	34
'Веселая Дама'	02.10	27.10	07.11	10.11	13.11	29.11	20.12	44
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	30.09	26.10	11.11	12.11	15.11	30.11	13.12	33
'Водевиль' (46−10)	21.09	16.10	26.10	29.10	31.10	23.11	30.11	35
'Восточная Красавица' (14–20)	23.09	25.10	09.11	11.11	14.11	30.11	09.12	30
'Египтянка'	03.09	01.10	12.10	15.10	18.10	05.11	08.11	27
'Жоржетта' (15−13)	21.09	19.10	29.10	01.11	01.12	03.12	04.12	36
'Золотое Руно'(11–15)	24.09	18.10	30.10	02.11	03.11	04.12	15.12	46
'Золотой Эльф'	19.09	14.10	26.10	29.10	01.11	02.12	10.12	45
'Иван Забелин' (48−10)	25.09	20.10	05.11	07.11	09.11	29.11	04.12	29
'Квартет' (5−10)	21.09	18.10	26.10	28.10	30.10	18.11	23.11	28
'Королевский Шедевр' (54–10)	28.09	18.10	29.10	02.11	04.11	23.11	30.11	32
'Космическим Братьям'	24.09	20.10	01.11	05.11	06.11	03.12	13.12	42
'Красное Знамя	15.09	16.10	22.10	25.10	27.10	26.11	07.12	46
'Крымское Утро' (42−13)	24.09	21.10	02.11	06.11	09.11	10.12	20.12	48
'Лазурь'	23.09	18.10	29.10	01.11	04.11	04.12	15.12	47
'Ласточка'	01.10	24.10	05.11	06.11	06.11	02.12	12.12	37
'Ласточкино Гнездо' (11−13)	22.09	17.10	28.10	01.11	02.11	24.11	01.12	34
'Лебединая Песня'	28.09	24.10	06.11	08.11	11.11	30.11	06.12	30
'Легенда Крыма'	24.09	22.10	01.11	04.11	07.11	23.11	09.12	38
'Лепестковый Дождь'	10.09	07.10	15.10	19.10	21.10	15.11	17.11	33
'Любит-не Любит' (9−10)	21.09	17.10	24.10	28.10	30.10	22.11	26.11	33
'Мадмуазель' (3–21)	14.09	22.10	04.11	05.11	07.11	25.11	04.12	31
'Майя Плисецкая'	25.09	22.10	30.10	04.11	06.11	27.11	07.12	38
'Мираж'	24.09	17.10	26.10	01.11	06.11	02.12	12.12	47
'Мисс Вселенная'	26.09	20.10	29.10	01.11	03.11	27.11	07.12	39
'Мокрое Серебро'	22.9	14.10	25.10	30.10	02.11	27.11	04.12	40
'Огненный Ангел' (18–18)	20.09	16.10	27.10	30.10	31.10	01.12	08.12	42
'Огни Пекина'	20.09	16.10	29.10	30.11	31.10	19.11	27.11	30

Продолжение таблицы Г

1	2	3	4	5	6	7	8	11
'Осенний Мотив'	18.09	15.10	28.10	01.11	02.11	23.11	02.12	35
'Первое Свидание' (40–18)	22.09	20.10	31.10	01.11	02.11	28.11	07.12	37
'Предрассветный Аю-Даг'	25.09	24.10	02.11	05.11	08.11	01.12	06.12	34
'Принцесса Шарлотта' (9−12)	24.09	15.10	24.10	28.10	19.11	27.11	04.12	41
'Пурпуровая Луна'	29.09	20.10	03.11	07.11	10.11	30.11	10.12	37
'Пусть Всегда Будет Солнце'	26.09	20.10	04.11	07.11	08.11	28.11	08.12	34
'Пять Звезд'	20.09	16.10	27.10	30.10	01.11	27.11	07.12	41
'Разрисованная Вуаль'	24.09	21.10	25.10	03.11	05.11	03.12	18.12	54
'Рандеву'	20.09	19.10	29.10	02.11	04.11	23.11	30.11	32
'Розовые Сумерки' (8–12)	01.10	16.10	27.10	31.10	02.11	19.11	27.11	31
'Рубин'	22.09	26.10	01.11	13.11	14.11	30.11	10.12	39
'Свирель' (57−10)	03.10	27.10	07.11	10.11	12.11	21.11	08.12	31
'Северное Сияние' (18−10)	24.09	20.10	01.11	04.11	06.11	01.12	05.12	34
'Сердце Артека' (19−14)	20.09	18.10	25.10	28.10	30.10	21.11	28.11	34
'Симфония' (44−13)	23.09	20.10	30.10	03.11	05.11	22.11	02.12	33
'Сиреневые Дали'	16.09	10.10	20.10	24.10	26.10	27.11	07.12	48
'Сказка'	24.09	22.10	30.10	03.11	05.11	27.11	03.12	34
'Сказочный Эльф' (7−13)	24.09	22.10	30.10	03.11	05.11	27.11	10.12	41
'Соломенная Шляпка' (33–18)	25.09	23.10	02.11	05.11	07.11	27.11	01.12	29
'Сон в Облаках' (15–18)	26.09	13.10	03.11	04.11	05.11	25.11	04.12	32
'Танго' (15−10)	22.09	18.10	26.10	28.10	29.10	17.11	21.11	27
'Темное Пламя-Мягкое Золото'	29.09	25.10	01.11	04.11	05.11	24.11	03.12	32
'Факел'	25.09	18.10	30.10	02.11	04.11	22.11	05.12	36
'Феникс'	23.09	21.10	31.10	05.11	08.11	08.12	14.12	44
'Халцедон'	24.09	14.10	28.10	30.10	01.11	25.11	05.12	38
'Цветок Феи' (23−13)	23.09	13.10	29.10	25.11	03.11	29.11	08.12	40
'Чародейка'	19.09	14.10	23.10	26.10	28.10	30.11	09.12	47
'Элизабет (7–18)	22.09	09.10	15.10	21.10	23.10	08.11	14.11	31
'Эльдорадо'	25.09	21.10	01.11	05.11	07.11	29.11	05.12	34
'Эрмитаж'	24.09	18.10	28.10	01.11	04.11	04.12	15.12	48
'Эстет'	21.09	15.10	25.10	28.10	30.10	24.11	02.12	38

Продолжение таблицы Г

1	2	3	4	5	6	7	8	11
'Юность'	23.09	20.10	19.10	31.10	04.11	24.11	03.12	45
'Ялтинская Юбилейная'	22.09	18.10	30.10	02.11	03.11	04.12	11.12	42
'Янтарная Леди'	21.09	17.10	02.11	04.11	05.11	30.11	06.12	34

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ИЗУЧАЕМОЙ КОЛЛЕКЦИИ ПО ДЕКОРАТИВНЫМ И ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Сорт, гибридная форма	Декоративные признаки									Оценка декоративных признаков	Хозяйственно-биологические признаки				Оценка хозяйственно-биологических признаков	Интегральная оценка	Перспективность
	Окраска соцветия	Форма соцветия	Размер соцветия	Устойчивость окраски к выгоранию	Прочность прикрепления цветков	Устойчивость цветоноса	Декоративность листьев	Оригинальность	Состояние растений		Продолжительность цветения	Продуктивность вегетативного размножения	Поражаемость фузариозом	Устойчивость к заморозкам			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
'Aljonka Salmon'	15	12	15	8	8	8	8	10	4	88	6	9	12	8	35	123	П
'Ami Paulette'	12	12	15	8	10	8	6	10	4	85	4	9	6	6	25	110	МП
'Anastasia'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	6	6	9	8	29	124	П
'Anastasia Cream'	12	15	12	10	10	10	8	10	5	92	6	6	12	10	34	126	ВП
'Anastasia Dark Bronze'	12	15	12	10	10	10	8	10	5	92	6	9	9	6	30	122	П
'Anastasia Green'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	4	6	9	6	25	120	П
'Anastasia Lilac'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	4	9	9	6	28	123	П
'Anastasia Yellow'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	4	6	9	8	27	122	П

Продолжение таблицы Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
'Andre'	15	9	12	10	8	6	6	6	4	76	4	6	9	6	25	101	НП
'Antonov'	15	15	15	8	4	10	8	10	5	90	4	9	9	10	32	122	П
'Astro Bronze'	12	15	15	10	8	10	10	10	5	95	6	12	9	6	33	128	ВП
'Astroid'	15	15	12	10	8	6	10	10	4	90	6	6	12	8	32	122	П
'Avignon Pink'	15	15	15	10	8	10	8	10	5	96	4	9	12	6	31	127	ВП
'Baltica White'	12	12	12	10	6	10	10	8	5	85	6	6	12	10	34	119	П
'Belle Anne'	12	15	15	8	8	10	10	10	4	92	6	9	15	10	40	132	ВП
'Bigoudi Purple'	15	15	15	10	10	10	8	10	5	98	8	9	6	6	29	127	ВП
'Bigoudi Red'	15	15	15	10	10	10	8	10	5	98	6	9	15	6	36	134	ВП
'Braithner Cream'	15	12	12	8	8	10	6	8	4	83	4	6	9	6	25	108	МП
'Cassandra'	15	15	12	10	8	10	10	8	5	93	4	9	9	4	26	119	П
'Chita'	15	15	15	10	6	10	10	10	5	96	6	9	9	6	30	126	ВП
'Creamiest White'	15	15	15	10	6	6	8	10	4	89	8	6	6	6	26	115	МП
'Creamiest Yellow'	15	15	15	10	6	6	8	10	4	89	6	6	12	8	32	121	П
'Dalystar'	15	15	15	10	6	10	8	10	5	94	6	6	12	4	28	122	П
'Dalystar Yellow'	15	12	12	10	6	10	8	8	4	85	6	6	12	8	32	117	П
'Diana'	15	15	15	8	2	6	10	10	5	86	8	9	9	4	30	116	П
'Diplomat Pink'	15	12	15	10	8	10	8	8	5	91	6	6	9	8	29	120	П
'Diplomat Purpur'	15	12	15	10	8	10	8	8	5	91	4	9	9	6	28	119	П
'Eleanor Bronze'	15	15	12	10	6	10	6	10	4	88	4	6	9	4	23	111	МП
'Eleanor Pink'	15	15	12	10	8	10	6	10	4	90	6	6	9	6	27	117	П
'Enzett Dilana Rosa'	15	15	15	10	10	10	6	8	4	98	6	9	9	4	28	126	ВП
'Escort Rot'	15	15	15	8	10	10	8	10	5	96	6	6	9	2	23	119	П
'Etrusko Lilac'	15	15	12	10	10	8	8	10	5	93	6	6	9	6	27	120	П
'Excell'	15	15	12	10	10	10	8	8	5	98	4	6	9	6	25	123	П
'Export Sax'	15	14	15	10	8	8	8	10	4	92	6	6	12	2	26	118	П
'Fiji Orange'	15	12	12	10	8	10	8	8	4	87	6	6	9	6	27	114	МП
'Fiji Yellow'	15	15	15	10	8	10	8	8	5	94	4	6	6	8	24	118	П
'Golden Standart'	15	12	15	10	8	10	8	8	4	90	4	6	9	4	23	113	МП
'Hostes'	15	15	12	10	10	10	10	8	5	95	8	6	3	6	23	118	П

Продолжение таблицы Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
'Izetka Bernstein'	15	12	15	10	8	10	8	8	5	91	6	6	6	6	24	115	МП
'Jade'	15	15	15	10	10	10	8	10	5	98	6	6	12	2	26	124	П
'Kiko'	15	15	15	10	10	8	6	10	4	93	6	3	9	10	28	121	П
'Lavender Queen'	15	15	12	10	8	10	10	8	5	93	6	6	9	6	27	120	П
'Linda'	12	12	12	10	10	10	6	6	4	82	6	9	6	6	27	109	М
'Lorna Doone'	12	15	12	10	8	10	10	8	4	89	6	6	9	6	27	116	П
'Lorna Doone Salmon'	15	15	12	10	8	10	10	8	4	92	6	6	12	6	30	122	П
'Lorna Doone Yellow'	15	15	12	10	6	10	10	8	4	90	4	6	9	8	27	117	П
'Lovisette'	15	15	15	10	10	10	8	10	5	98	6	6	9	2	23	121	П
'Ludmila'	15	12	15	10	8	10	8	8	5	91	6	6	9	8	29	120	П
'Madame Bernar d’ Soi'	15	12	15	10	10	10	8	10	5	95	4	6	9	4	23	118	П
'Magnum'	15	15	15	10	10	10	6	10	5	96	4	6	12	6	28	124	П
'Milka Pink'	15	12	15	8	10	10	8	8	4	90	6	6	6	2	20	110	МП
'Natalia'	15	15	15	10	10	10	10	10	5	100	4	6	3	10	23	123	П
'Natasha'	15	15	15	10	8	10	8	10	5	96	4	6	6	10	26	122	П
'Polisadena White'	15	15	15	8	10	8	8	10	4	93	6	6	9	6	27	120	П
'Polisadena Yellow'	15	12	15	10	10	8	8	8	4	90	6	6	9	10	31	121	П
'Porto Purple'	15	15	15	10	10	8	10	10	5	98	4	6	3	6	19	117	П
'Queen Mary'	15	9	12	10	8	6	6	6	4	76	8	6	6	6	26	102	НП
'Rayonnante Bronze'	15	12	15	10	8	6	6	10	4	86	6	6	12	6	30	116	П
'Rayonnante Pink'	15	12	15	10	8	6	6	10	4	86	6	6	9	6	27	113	МП
'Reflex'	15	15	12	10	8	10	10	10	5	95	6	6	12	10	34	129	ВП
'Residence'	15	15	15	10	10	10	10	10	5	100	6	9	12	10	37	137	ВП
'Resow'	15	15	15	10	10	8	10	10	5	98	4	6	6	4	20	118	П
'Rossano Charlotte'	15	15	12	10	10	10	10	10	5	97	4	6	9	8	27	124	П
'Saffina Dark'	15	12	12	10	10	10	10	10	5	94	4	9	9	10	32	126	ВП
'Saratov Lilac'	15	12	12	10	10	10	10	8	5	92	4	6	9	8	27	119	П
'Sheer Purple'	15	15	15	8	8	10	8	10	5	94	6	6	12	6	30	124	П
'Spider Bronze'	15	15	15	10	10	8	8	10	4	95	4	6	9	10	29	124	П
'Spider Pink'	15	15	15	10	10	8	8	10	4	95	6	6	12	2	26	121	П

Продолжение таблицы Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
'Spider White'	15	15	15	10	10	8	8	10	4	95	6	6	12	6	30	125	П
'Tom Pearce'	15	15	15	10	10	10	10	10	5	100	6	6	12	8	32	132	ВП
'Tula'	15	15	15	10	10	10	10	10	5	100	8	9	6	10	33	133	ВП
'Valesca'	15	12	12	10	8	10	10	8	4	89	6	6	9	6	27	116	П
'Viking'	15	15	9	10	8	10	8	10	4	89	6	6	6	4	22	111	МП
'William Seward'	15	12	9	10	10	6	6	10	4	82	6	6	6	4	22	104	НП
'Zembla Brasil'	15	15	12	10	8	10	10	10	5	95	4	6	6	6	22	117	П
'Ziveno'	15	15	15	10	6	6	8	10	4	89	6	6	12	8	32	121	П
'Апельсиновый Шар'	15	15	15	10	8	6	10	8	4	91	8	3	15	8	34	125	П
'Балерина' (6–19)	15	12	15	10	8	10	10	8	5	93	6	9	3	6	24	117	П
'Бальное Платье' (37−13)	15	12	15	10	10	10	6	8	5	91	4	9	9	6	28	119	П
'Бегущая по Волнам'	15	15	15	10	10	6	8	10	5	94	6	9	9	6	30	124	П
Белая Чайка'	15	12	12	10	8	10	10	8	5	90	6	9	6	6	27	117	П
'Белый Пудель'	15	15	15	10	8	8	10	10	5	96	4	9	6	6	25	121	П
'Белый Феникс'	12	15	15	10	8	8	8	10	4	90	6	6	3	6	21	111	МП
'Бисерный Браслет' (21–18)	12	12	12	10	10	8	10	10	5	89	6	9	9	6	30	119	П
'Большая Медведица' (17–17)	15	12	15	10	10	10	10	10	5	97	8	9	3	10	30	127	ВП
'Валентина Терешкова'	15	12	12	10	10	8	6	8	4	85	6	6	12	8	32	117	П
'Вальс-Бостон' (10–17)	12	12	12	8	8	8	6	8	4	78	6	6	6	2	20	98	НП
'Василий Лановой'	15	15	15	8	10	10	10	8	4	95	4	9	6	8	27	122	П
'Веселая Дама'	15	15	15	10	10	10	8	10	5	98	4	12	3	8	27	125	П
'Весенний Рассвет на Дамбе Су-Ти'	15	15	15	10	10	8	8	10	5	96	4	9	9	8	30	126	ВП
'Водевиль' (46−10)	9	9	9	10	8	10	8	8	5	76	4	6	9	6	25	101	НП
'Восточная Красавица' (14–20)	12	15	15	10	10	10	10	10	5	97	4	9	6	6	25	122	П
'Египтянка'	15	12	12	8	10	10	6	8	5	86	6	12	6	6	30	116	П
'Жоржетта' (15−13)	15	12	12	6	10	10	10	8	4	87	6	9	9	6	30	117	П
'Золотое Руно' (11–15)	15	12	15	10	10	8	6	8	4	88	8	9	9	6	32	120	П
'Золотой Эльф'	12	15	15	10	10	10	8	8	5	93	8	9	12	8	37	130	ВП
'Иван Забелин' (48−10)	12	12	15	10	8	10	10	10	5	92	4	9	3	6	22	114	МП
'Квартет' (5−10)	12	15	9	8	10	8	8	8	4	82	4	9	6	8	27	109	МП

Продолжение таблицы Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
'Королевский Шедевр' (54–10)	15	12	15	10	8	8	8	8	4	88	4	9	12	4	29	117	П
'Космическим Братьям'	15	12	15	10	10	8	10	8	5	93	6	12	9	10	37	130	ВП
'Красное Знамя'	15	15	12	8	10	10	10	10	5	95	8	9	3	6	26	121	П
'Крымское Утро' (42−13)	15	12	15	10	10	10	10	8	5	95	8	9	3	6	26	121	П
'Лазурь'	15	12	12	10	10	6	6	8	4	83	8	6	3	8	25	108	МП
'Ласточка'	15	12	15	10	10	10	10	10	5	97	6	12	3	6	27	124	П
'Ласточкино Гнездо' (11−13)	12	12	15	8	10	10	6	10	4	87	4	6	6	4	20	107	МП
'Лебединая Песня'	15	12	15	10	10	8	8	10	4	92	4	9	6	6	25	117	П
'Легенда Крыма'	9	9	15	10	10	10	6	8	3	80	6	6	9	6	27	107	МП
'Лепестковый Дождь'	15	12	15	10	10	10	8	10	5	95	6	6	9	6	27	122	П
'Любит-не Любит' (9−10)	15	12	12	10	10	10	10	8	5	92	4	12	12	6	34	126	ВП
'Мадмуазель' (3–21)	12	12	12	8	10	10	4	8	5	81	4	6	9	2	21	102	НП
'Майя Плисецкая'	12	9	12	8	10	8	8	8	4	79	6	6	9	8	29	108	МП
'Мираж'	15	12	15	10	10	10	10	8	4	94	8	6	12	6	32	126	ВП
'Мисс Вселенная'	12	12	15	8	8	10	10	10	5	90	6	9	6	6	27	117	П
'Мокрое Серебро'	12	15	12	10	10	10	6	8	4	87	6	6	6	4	22	109	МП
'Огненный Ангел' (18–18)	15	12	12	10	10	10	8	8	5	90	6	9	6	10	31	121	П
'Огни Пекина'	15	12	12	10	10	8	8	6	4	85	4	15	3	6	28	113	МП
'Осенний Мотив'	12	12	12	8	10	10	10	6	4	84	4	6	9	6	25	109	МП
'Первое Свидание' (40–18)	12	12	9	8	8	10	8	6	4	77	6	9	9	6	30	107	МП
'Предрассветный Аю-Даг'	12	12	15	10	8	10	8	8	4	87	4	6	12	6	28	115	МП
'Принцесса Шарлотта' (9−12)	15	12	12	8	10	10	8	10	5	90	6	9	9	8	32	122	П
'Пурпуровая Луна'	15	15	12	10	10	8	8	10	5	93	6	9	6	4	25	118	П
'Пусть Всегда Будет Солнце'	15	12	15	10	10	8	8	10	4	92	4	15	15	6	40	132	ВП
'Пять Звезд'	15	15	15	8	10	10	10	8	5	96	6	9	3	8	26	122	П
'Разрисованная Вуаль'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	8	12	6	6	32	127	ВП
'Рандеву'	15	15	12	10	10	8	10	10	5	95	4	15	9	6	34	129	ВП
'Розовые Сумерки' (8–12)	15	12	12	8	10	8	8	10	5	88	4	6	9	6	25	113	МП
'Рубин'	15	12	15	10	8	10	8	8	4	90	6	6	9	4	25	115	МП
'Свирель' (57−10)	12	12	12	10	10	10	10	8	5	89	4	9	6	6	25	114	МП
'Северное Сияние' (18−10)	12	12	15	8	10	8	6	8	5	84	4	9	3	10	26	110	МП

Продолжение таблицы Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
'Сердце Артека' (19−14)	15	9	12	8	10	10	10	8	4	86	4	9	12	4	29	115	МП
'Симфония' (44−13)	15	12	15	8	10	8	6	10	5	89	8	9	9	4	30	119	П
'Сиреневые Дали'	12	9	12	8	6	8	6	6	4	71	8	9	3	6	26	97	НП
'Сказка'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	4	9	6	10	29	124	П
'Сказочный Эльф' (7−13)	15	15	9	10	10	10	10	8	5	92	6	12	6	10	34	126	ВП
'Соломенная Шляпка' (33–18)	12	12	15	10	8	8	8	10	4	87	4	9	6	8	27	114	МП
'Сон в Облаках' (15–18)	12	12	15	10	10	10	8	10	5	92	4	12	6	6	28	120	П
'Танго' (15−10)	12	15	9	6	10	10	10	6	4	82	4	12	12	6	34	116	П
'Темное Пламя-Мягкое Золото'	12	12	15	10	10	8	6	10	5	88	4	6	6	4	20	108	МП
'Факел'	9	9	12	8	10	10	6	6	4	74	6	15	6	6	33	107	МП
'Феникс'	12	15	15	10	8	8	6	10	4	88	6	9	6	6	27	115	МП
'Халцедон'	15	12	15	10	8	10	6	8	5	89	6	6	9	8	29	118	П
'Цветок Феи' (23−13)	12	12	12	10	10	10	8	8	4	86	6	9	3	6	24	110	МП
'Чародейка'	12	15	12	10	10	8	6	8	4	85	8	9	6	10	33	118	П
'Элизабет' (7–18)	15	12	12	10	8	10	8	8	5	88	6	9	3	6	24	112	МП
'Эльдорадо'	15	12	15	10	10	10	8	8	4	92	4	6	12	6	28	120	П
'Эрмитаж'	15	12	15	10	10	8	6	10	5	91	6	12	3	6	27	118	П
'Эстет'	15	12	15	10	10	10	8	8	4	92	6	6	12	6	30	122	П
'Юность'	12	12	12	10	10	8	8	8	4	84	6	9	12	6	33	117	П
'Ялтинская Юбилейная'	15	15	15	10	10	10	10	10	5	100	8	9	3	8	28	128	ВП
'Янтарная Леди'	15	15	12	10	10	10	8	10	5	95	4	9	9	6	28	123	П

Условные обозначения: НП – неперспективный, МП – малоперспективный, П – перспективный, ВП – высокоперспективный

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор НБС-ННЦ,
академик НААН
_____Ежов В.Н.
«10» июля 2013 г.

АКТ
внедрения результатов селекции хризантемы крупноцветковой

Настоящий акт составлен заведующей лаборатории дендрологии и цветоводства НБС-ННЦ, к.б.н. Улейской Л.И., н.с. лаборатории дендрологии и цветоводства Смыковой Н.В., начальником отдела растениеводства Мякинниковым Е. А., начальником цеха Арборетума Николаенко А.Л. о том, что н.с. Смыковой Н.В. передан 10 июля 2013 г. из научно-экспериментального участка «Лавровое» для экспозиции на выставочном участке хризантем Арборетума НБС-ННЦ посадочный материал следующих 18 гибридных форм (оригинатор Смыкова Н.В.): 46-10, 47-10, 48-10, 55-10, 57-10, 58-10, 59-10, 62-10, 64-10, 12-11, 19-11, 20-11, 21-11, 24-11, 26-11, 28-11, 29-11, 31-11 в количестве 253 саженцев.

Зав. лабораторией дендрологии и цветоводства, к.б.н. _____Л.И. Улейская

Н.с., куратор коллекции крупноцветковых хризантем _____Н.В. Смыкова

Начальник отдела растениеводства _____Е.А. Мякинников

Начальник цеха Арборетума _____А.Л. Николаенко

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ФГБУН «НБС-ННЦ» РАН,
академик РАН
Ю.В. Плугатарь
«_____»_____ 2026 г.

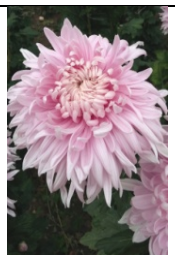
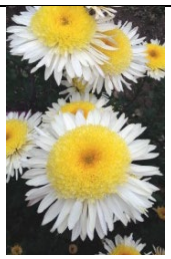
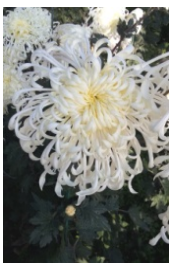
АКТ
производственного испытания сортов и гибридных форм
крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ
(оригинатор Смыкова Н.В.)

Настоящий акт составлен заведующей лабораторией цветоводства, к.б.н. И.В. Улановской, куратором коллекции хризантемы садовой НБС-ННЦ, н.с. Н.В. Смыковой, главным агрономом В.А. Челомбит, начальником арборетума В.Ф. Лобановской в том, что в 2026 г. на выставочном участке хризантем в Верхнем парке арборетума НБС-ННЦ экспонировались и проходили производственные испытания **84 сорта и гибридные формы** хризантемы садовой селекции НБС (оригинатор Смыкова Н.В.), из них **12 сортов:** 'Бегущая по Волнам', 'Белая Чайка', 'Василий Лановой', 'Веселая Дама', 'Египтянка', 'Лепестковый Дождь', 'Мисс Вселенная', 'Пять Звезд', 'Разрисованная Вуаль', 'Рандеву', 'Эрмитаж', 'Ялтинская Юбилейная' и **72 гибридные формы:** 'Ассоль' (7–23), 'Аэлита' (14–23), 'Бальное Платье' (37−13), 'Безымянная Звезда' (13–24), 'Белый Маяк', (4–24), 'Белогривые Облака' (20–23), 'Бисерный Браслет' (21–18), 'Большая Медведица' (17–17), 'Вальс-Бостон' (10–17), 'Весна' (1–24), 'Ветряная Мельница' (1–21), 'Виолетта' (28−14), 'Водевиль' (46−10), 'Волшебная Флейта' (31–21), 'Восточная Красавица' (14–20), 'Гостья из Будущего' (27–23), 'Дарина' (16–24), 'Дубна' (16–23), 'Жемчужные Бусы' (12–23), 'Жоржетта' (15−13), 'Зарница' (8–23), 'Зимний Сад' (24–23), 'Золотое Руно' (11–15), 'Иван Забелин' (48−10), 'Искра' (21–18), 'Искристый Фонтан' (26–18), 'Квартет' (5−10), 'Кленовые Листья' (10–22), 'Королевский Шедевр' (54–10), 'Красно Солнышко' (21–13), 'Красный Алмаз' (13–23), 'Крымское Утро' (42−13), 'Ласточкино Гнездо' (11−13), 'Лебедушка' (12–23), 'Ледяное Кружево' (11–24), 'Летний Закат' (19–24), 'Лимонное Озеро' (11–23), 'Лунная Соната' (12–21), 'Лунные Яблоки' (sport.), 'Любит - не Любит' (9−10), 'Магдалена' (14–21), 'Мадмуазель' (3–21), 'Метеор' (34−14), 'Млечный Путь' (7−15), 'Ноябрина' (3–23), 'Огненный Ангел' (18–18), 'Оранжевый Сон' (9−23), 'Первое Свидание' (40–18), 'Первое Сентября' (19–23), 'Перо Жар-Птицы' (7–21), 'Принцесса Шарлотта' (9−12), 'Рассвет' (26–23), 'Розовые Сумерки' (8–12), 'Розовый Шелк' (5–23), 'Свирель' (57−10), 'Северное Сияние' (18−10), 'Седьмое Небо' (39–18), 'Сердце Артека' (19−14), 'Симфония' (44−13), 'Синий Иней' (14–24), 'Сказочный Эльф' (7−13), 'Соломенная Шляпка' (33–18), 'Сон в Облаках' (15–18), 'Стрекоза' (5–24), 'Танго' (15−10), 'Тополиный Пух' (19–21), 'Цветок Феи' (23−13), 'Фламинго' (25–23), 'Цитрин' (sport.), 'Элизабет' (7–18), 'Яблоки на Снегу' (22–21), 'Ялтинский Рассвет' (58−10).

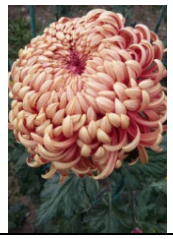
Зав. лаб. цветоводства, с.н.с., к.б.н. ..... И.В. Улановская
Куратор коллекции хризантемы
садовой НБС–ННЦ, н.с. ..... Н.В. Смыкова
Главный агрономом ..... В.А. Челомбит
Начальник арборетума ..... В.Ф. Лобановская

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И – Новые отечественные сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС – ННЦ, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ (оригинатор Смыкова Н.В.)

№ пп	Название сорта	Год включе-ния в Госреестр	№ в Госреестре	№ патента	№ авторского свидетель-ства	Рисунок
1	2	3	4	5	6	7
1.	‘Египтянка’	2018	8260652	9553	72059	
2.	‘Лепестковый Дождь’	2018	8260655	9555	72065	
3.	‘Рандеву’	2018	8260660	9554	72075	
4.	‘Василий Лановой’	2021	7952883	11451	80672	
5.	‘Эрмитаж’	2021	7952882	11452	80670	

Продолжение таблицы И

1	2	3	4	5	6	7
6.	‘Белая Чайка’	2023	7754438	12900	86528	
7.	‘Веселая Дама’	2023	7754436	12904	86524	
8.	‘Мисс Вселенная’	2023	7754435	12903	86522	
9.	‘Пять Звёзд’	2023	7754433	12901	86518	
10.	‘Ялтинская Юбилейная’	2023	7754434	12902	86520	
11.	‘Бегущая по Волнам’	2024	7653045	13818	89179	
12.	‘Разрисован-ная Вуаль’	2024	7653046	13817	89181	

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Патенты на сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС-ННЦ



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 9553

Хризантема
Chrysanthemum L.

ЕГИПТЯНКА

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8260652 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.01.2017 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.03.2018 г.
Врио председателя Д.И. Паспеков



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 9555

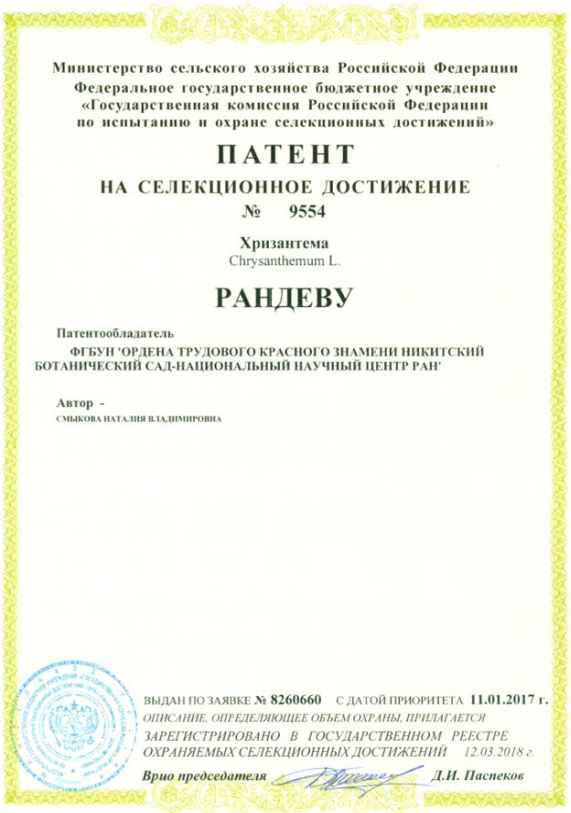
Хризантема
Chrysanthemum L.

ЛЕПЕСТКОВЫЙ ДОЖДЬ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8260655 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.01.2017 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.03.2018 г.
Врио председателя Д.И. Паспеков



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 9554

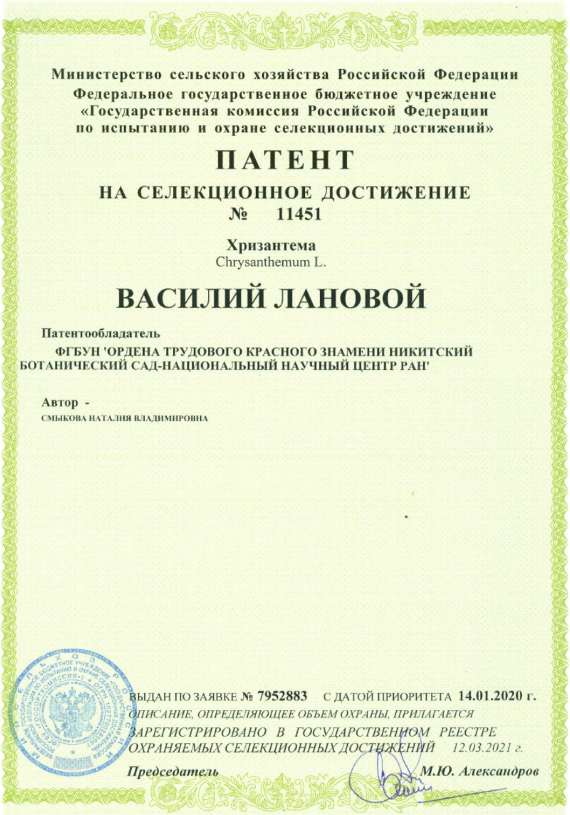
Хризантема
Chrysanthemum L.

РАНДЕВУ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8260660 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.01.2017 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.03.2018 г.
Врио председателя Д.И. Паспеков



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 11451

Хризантема
Chrysanthemum L.

ВАСИЛИЙ ЛАНОВОЙ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7952883 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 14.01.2020 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.03.2021 г.
Председатель М.Ю. Александров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 11452

Хризантема
Chrysanthemum L.

ЭРМИТАЖ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № **7952882** С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА **14.01.2020 г.**
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.03.2021 г.

Председатель ***М.Ю. Александров***

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 12900

Хризантема
Chrysanthemum L.

БЕЛАЯ ЧАЙКА

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № **7754438** С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА **06.06.2022 г.**
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 21.06.2023 г.

Председатель ***М.Ю. Александров***

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 12904

Хризантема
Chrysanthemum L.

ВЕСЕЛАЯ ДАМА

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № **7754436** С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА **06.06.2022 г.**
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 21.06.2023 г.

Председатель ***М.Ю. Александров***

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 12903

Хризантема
Chrysanthemum L.

МИСС ВСЕЛЕННАЯ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № **7754435** С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА **06.06.2022 г.**
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 21.06.2023 г.

Председатель ***М.Ю. Александров***

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 12901

Хризантема
Chrysanthemum L.

ПЯТЬ ЗВЕЗД

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7754433 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 06.06.2022 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 21.06.2023 г.

Председатель М.Ю. Александров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 12902

Хризантема
Chrysanthemum L.

ЯЛТИНСКАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7754434 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 06.06.2022 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 21.06.2023 г.

Председатель М.Ю. Александров

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 13818

Хризантема
Chrysanthemum L.

БЕГУЩАЯ ПО ВОЛНАМ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7653045 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 20.07.2023 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 16.08.2024 г.

Врио председателя Д.В. Бутусов

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 13817

Хризантема
Chrysanthemum L.

РАЗРИСОВАННАЯ ВУАЛЬ

Патентообладатель
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор -
СМЫКОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7653046 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 20.07.2023 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 16.08.2024 г.

Врио председателя Д.В. Бутусов

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Подарочные сертификаты на сорта крупноцветковой хризантемы селекции НБС–ННЦ (оригинатор Смыкова Н.В.)









ПРИЛОЖЕНИЕ М

Гибридные формы крупноцветковой хризантемы, перспективные для передачи в Госсорткомиссию РФ



'Сон в Облаках' (15–18)



'Гостья из Будущего' (27–23)



'Иван Забелин' (48−10)



'Ассоль' (7–23)



'Дубна' (16–23)



'Жемчужные Бусы' (12–23)



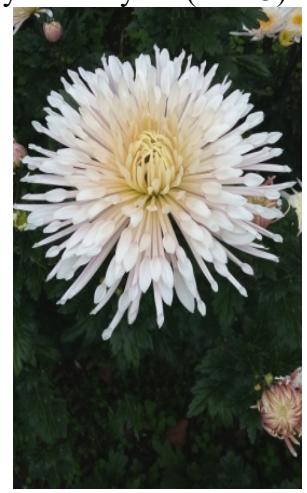
'Лимонное Озеро' (11–23)



'Белогривые Облака' (20–23)



'Большая Медведица' (17–17)



'Балерина' (6–19)

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Насекомые-опылители на растениях хризантемы садовой коллекции НБС-ННЦ



Медоносная пчела (*Apis mellifera*)



Журчалка (*Syrphidae*)



Зеленая падальница (*Lucilia caesar*)



Формозная пестокрылка (*Tephritis formosa*)



Репейница (*Vanessa cardui*)



Желтушка луговая (*Colias hyale*)



Металловидка-гамма (*Autographa gamma*)



Капустница (*Pieris brassicae*)