

Председателю диссертационного
совета 35.2.019.05 на базе
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
Н. Н. Нещадиму

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена
Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный
научный центр Российской академии наук»

по диссертационной работе Якушиной Л. Г. на тему «Создание исходного материала хризантемы для селекции в условиях влажных субтропиков юга России», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр Российской академии наук»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБУН «НБС – ННЦ РАН»
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования РФ
Руководитель организации, утверждающий отзыв ведущей организации	чл.-корр. РАН, д.с.-х.н. Ю.В.Плугатарь
Почтовый индекс и адрес организации	298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, д. 52
Официальный сайт организации	https://nikitasad.ru
Адрес электронной почты	priemnaya-nbs-nnc@yandex.ru
Телефон	+7 3654 250530, +7 978 902-63-06
Сведения о структурном подразделении	Зыкова Вера Константиновна, к.б.н., зав. лабораторией цветоводства, Золотарева Альбина Геннадиевна младший научный сотрудник лаборатории

цветоводства.

Лаборатория цветоводства ФГБУН «НБС – ННЦ» ведёт исследования в области интродукции и селекции многолетних цветочно-декоративных растений. Сотрудниками лаборатории собрана крупнейшая в России коллекция хризантемы садовой.

Список основных публикаций по теме диссертации:

Улановская И.В., Смыкова Н.В., Андрюшенкова З.П. Аннотированный каталог цветочно-декоративных растений коллекции Никитского ботанического сада. Том III. Коллекции хризантемы садовой, ириса гибридного / Под общ. ред. чл.-корр. РАН Plugатаря Ю.В. – Симферополь, ИТ «Ариал», 2018. – 232 с.

Zykova V.K., Plugatar Y.V., Klimenko Z.K., Alexandrova L.M., Ulanovskaya I.V., Zubkova N.V., Smykova N.V., Plugatar S.A., Andryushenkova Z.P., Kuzmenko D.K., Karpova E.N. The most valuable features of flowering ornamental plants for breeding under the conditions of the South of Russia // *Acta Horticulturae*. 2020. T. 1282. С. 195-200.

Plugatar S.A., Plugatar Yu.V., Klimenko Z.K., Zykova V.K., Aleksandrova L.M., Ulanovskaya I.V., Zubkova N.V., Smykova N.V. Development of the collection of floral-ornamental plants of the nikitsky botanical gardens // *Acta Horticulturae*. 2020. T. 1298. С. 13-18. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1298.3

Plugatar S.A., Plugatar Y.V., Klimenko Z.K., Zykova V.K., Aleksandrova L.M., Ulanovskaya I.V., Zubkova N.V., Smykova N.V. Traditions and actual state of flower-ornamental crops' use in landscape design in Southern Russia // *Acta Horticulturae*. 2020. T. 1298. P.

145-151.

DOI

10.17660/ActaHortic.2020.1298.21

Zykova, V., Klimenko, Z., Zubkova, N.V., Alexandrova, L., Ulanovskaya, I., Plugatar, S., Smykova, N.V. and Kravchenko, I. (2021). The Nikita Botanical Gardens ornamental plants collections biodiversity extension. Acta Hortic. 1324, 137-142 DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1324.21

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

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

Золотарёва А.Г., Пругатарь С.А. Ритмы цветения хризантемы мелкоцветковой в условиях Южного берега Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2023. – № 84. – С. 22-35.

Золотарёва А.Г., Пругатарь С.А., Андрюшенкова З.П. Сортимент хризантемы мелкоцветковой, перспективный для озеленения Южного берега Крыма и юга России // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. – № 141. – С. 91-98.

Директор,
чл.-корр. РАН



11.03.24

Ю. В. Пругатарь

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУИ «НБС – ННЦ»

чл.- корр. РАН

Плугатарь Ю.В.

«18» апреля 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» на диссертационную работу Якушиной Людмилы Геннадьевны «Создание исходного материала хризантемы для селекции в условиях влажных субтропиков юга России», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Хризантема садовая является одной из наиболее популярных цветочно-декоративных культур, в промышленном выращивании цветов на срез занимает второе место после садовых роз и является наиболее декоративным и ценным осеннецветущим растением для ландшафтного дизайна. Необходимость создания новых отечественных сортов этой культуры диктуется перспективой их выращивания в различных почвенно-климатических условиях, адаптацией возбудителей заболеваний к защитным механизмам существующих сортов, тенденциями моды и перспективой импортозамещения в связи с наложенными на Россию санкциями. Соответственно, актуальной задачей является комплексное изучение имеющихся генетических ресурсов хризантемы для подбора родительских пар и получения новых сортов с ценными признаками. Разработка способов

определение перспективных форм на ранних стадиях развития сеянцев будет способствовать ускорению селекционного процесса и снижению затрат. В связи с этим актуальность данной работы не вызывает сомнений.

Исследования выполнены с применением системного подхода с использованием комплекса классических и современных методов селекции, сортоизучения и генетики цветочно-декоративных культур.

Полученные автором результаты вносят вклад в изучение биологии представителей рода *Chrysanthemum* L. Цель, поставленная диссертантом и круг обозначенных и решенных им задач, позволяют заключить, что работа отличается научной новизной и имеет практическую значимость.

Впервые проведено комплексное изучение сортов и гибридов хризантемы коллекции ФИЦ СНЦ РАН. Исследованы семенная продуктивность и всхожесть семян от разных комбинаций скрещиваний. Оценена перспективность использования сортов и гибридов хризантемы в скрещиваниях, определен характер наследования признаков, выявлены сорта – источники хозяйственно-ценных признаков и 10 наиболее перспективных комбинаций скрещиваний. Исследовано генетическое сходство сортов коллекции. Получены перспективные и элитные гибриды. Два селекционных достижения запатентованы.

Диссертация состоит из введения, главы с обзором литературы по теме исследования, четырех глав, посвященных результатам исследования, заключение и предложения для селекции и производства. Работа изложена на 177 страницах машинописного текста, результаты показаны в 34 рисунках, 28 таблицах в тексте, в 10 приложениях. Список использованной литературы состоит из 306 наименований, из них 91 работу иностранных авторов.

В первой главе приводится обзор классификации видов и происхождения сортов хризантемы, приведена подробная история их введения в культуру, в том числе в нашей стране. Дана морфологическая характеристика этой садовой культуры, описаны существующие садовые классификации, фенологические особенности цветения. Представляет

ценность проведенный автором обзор селекционных задач при селекции хризантемы в разных странах и регионах. Описаны основные принципы маркер-ориентированной селекции применительно к хризантеме садовой. В качестве одной из важных для селекционной работы характеристик хризантем описана их плоидность. Также в контексте селекционных задач описаны основные заболевания, поражающие хризантемы садовую, и повреждающие ее вредители.

Во второй главе «Условия и методы исследований» показано, что исследования базировались на комплексном изучении объектов с применением широкого спектра как классических, так и наиболее современных методов. Дана детальная климатическая характеристика зоны влажных субтропиков России в период проведения исследований. Описаны агротехнические условия проведения опытов, в том числе, достаточно детально приведены полученные автором агрохимические данные с указанием методик исследования. Приведены сроки черенкования, описаны условия выращивания семян и вегетативно размноженных растений. Приведена разработанная автором модель сорта, определяющая задачи селекционной работы. Перечислены селекционные методы и использованные методики для отбора, изучения и оценки гибридных семян, а также для оценки наследования признаков гибридами. Для оценки семян на ранних стадиях развития был использован метод изучения функциональное состояние фотосинтетического аппарата листьев растений по параметрам медленной индукции флуоресценции хлорофилла, для определения плоидности – метод проточной цитометрии. Исследования полиморфизма селекционного материала проводились при помощи сравнения данных генотипического и фенотипического анализа. Для выявления уровня генетического полиморфизма использовали методы SSR и ISSR-анализа, а также АСК-анализ контуров листа с применением системы «Эйдос».

Результаты исследований представлены в третьей и четвертой главах.

В третьей главе исходные родительские формы охарактеризованы по биометрическим параметрам и установлено, что в качестве исходных сортообразцов использовались растения разные по срокам цветения, величине корзинки, растения с разными типами корзинки и с разным цветом ложноязычковых цветков. Установлена завязываемость семян у этих сортов в 87 комбинациях скрещиваний в разные годы с определением качества семян путем их проращивания. Автором выявлено 7 комбинаций с наиболее высокой семенной продуктивностью и 6 комбинаций с лучшей всхожестью семян. Родительские формы и гибриды охарактеризованы по срокам и продолжительности цветения. Отмечена стабильность времени цветения у большинства сортов и гибридов и отличие сроков цветения гибридов первого года жизни от вегетативно размноженных растений. Проведено сравнение полученных результатов фенологических наблюдений с данными, полученными в условиях Средней полосы России. Выявлены сорта раннего, среднего и позднего срока цветения, а также наиболее продолжительно цветущие сорта. Автором сделан вывод о том, что изменение температуры и длины светового дня чаще оказывают влияние на начало фазы цветения сортов и гибридов средних сроков цветения и гораздо меньшее влияние на поздноцветущие сорта. Описан отбор элитных сеянцев на разных этапах селекции: выбраковка медленнорастущих сеянцев, гибридов, не отвечающих модели сорта, отбор по устойчивости к болезням и вредителям, прочности цветоноса, декоративности и невыгорающей окраске соцветий. Рассмотрено наследование признаков в разных комбинациях скрещиваний и определены сорта – источники одного или нескольких ценных признаков. При оценке гибридов об их адаптационных способностях косвенно судили по укореняемости. Было установлено, что в среднем укореняемость, а значит и адаптационные возможности, у полученных автором гибридов выше, чем у сортов-интродуцентов. Также гибриды первого года жизни сравнивали по физиологическому состоянию фотосинтетического аппарата, используя параметры медленной индукции флуоресценции хлорофилла. Автором

установлена зависимость фотосинтетической активности листьев от фенологической фазы развития сеянца и от исследуемого генотипа, а также выявлены гибриды с наибольшей фотосинтетической активностью и устойчивые к повышенным температурам. Установлено, что поврежденность исследуемых растений основными вредителями в теплице и поражаемость грибом *Puccinia horiana* Henn. зависит от генетических особенностей сортообразца, выявлены 2 устойчивых гибрида. В 17 комбинациях проведено изучение наследования признаков и определен уровень изменчивости. Определены сорта и гибридные формы, являющиеся источниками хозяйственно-ценных признаков. Автором сделан вывод об актуальности использования метода гибридизации для получения новых сортов у такой полиморфной и обладающей высоким генетическим потенциалом культуры как хризантема.

Большой интерес представляет выполненный автором генетический анализ исходного селекционного материала. Автором установлено, что коллекции хризантем ФИЦ СНЦ РАН состоит из сортов и форм, которые имеют разный размер генома и, соответственно, разную ploидность и выявлены сорта – дилоиды, тетраploиды и гексаploиды. Это важная информация, т.к. знание ploидности сортов в дальнейшем позволит оптимизировать подбор родительских пар. Представляет интерес апробация молекулярных маркеров разных типов для определения генетического сходства сортов хризантемы, а также использования АСК-анализа и системы Эйдос для этой же цели. Заслуживает внимания установленная автором связь между конкретными молекулярными маркерами и фенотипическими признаками.

В целом представленное в работе изучение полученных автором 235 гибридов с ценными хозяйственными признаками в значительной мере определяет высокую ценность проведенных исследований.

В четвертой главе приведено описание полученных автором перспективных и элитных гибридов и характеристика двух уже запатентованных сортов.

Заключение включает выводы, обобщенные в 9 пунктах, отражающие основное содержание диссертационного исследования и соответствующие поставленным в нем задачам, а также предложений для селекции и производства.

Замечания:

1. Общеизвестным латинским названием хризантемы садовой в настоящее время считается не *Chrysanthemum hortorum* W.Mill., а *Chrysanthemum × morifolium* (Ramat.) Hemsl. (см., например, базы данных The World Flora Online и Global Biodiversity Information Facility, а также отечественные и зарубежные публикации из списка литературы диссертации, например, 22, 149, 182, 230, 239, 244, 247, 275, 290, 293).

2. Положения, выносимые на защиту избыточно многочисленны, а их формулировки не содержат конкретных результатов автора, которые, собственно, вынесены на защиту, а лишь определяют темы, по которым проведены исследования.

3. Цветки хризантемы, расположенные по периферии или по всему соцветию, являются не язычковыми, как пишет автор (стр. 16, 29, 45, 126), а ложноязычковыми.

4. Не ясно, зачем автор, выделив 14 сортов-источников хозяйственно ценных признаков, полностью приводит в диссертации описание четырех из них, вошедшие в ранее опубликованный каталог (стр. 97 - 101).

5. Анализируя результаты определения размера генома, автор использует выражения "предположительно диплоиды", "предположительно тетраплоиды", "предположительно гексаплоиды". При этом автор во второй главе диссертации упоминает методы непосредственного подсчета хромосом для определения пloidности. Было бы оптимально определить такими

прямыми методами плоидность для нескольких сортов и, таким образом, подтвердить данные, полученные с использованием цитометра.

6. В предложениях для селекции и производства второй пункт нуждается в пояснениях или переформулировании, т.к. в настоящей формулировке собственно практических рекомендаций он не содержит.

7. Большая часть приложений диссертации не имеют названий.

8. В таблице приложения Г есть столбец со ссылками на источники, из которых взяты последовательности праймеров, однако из четырех приведенных источников в списке литературы присутствует только один.

9. В пункте 3.9.2. диссертации материал изложен несколько отрывочно. Присутствует описание полиморфизма лишь по нескольким маркерам, а затем делаются выводы по всем маркерам. Приведенное на стр. 111 утверждение о том, что генетическим анализом была доказана родственность растений со сходными морфологическими признаками, сделанное на основе сравнения рисунков 23 и 24 неочевидно и нуждается в пояснениях. Утверждение "Генетический анализ коллекции в 2020-2021 годах показал, что большинство местных сортов содержит 20-50 % генетических примесей сортов иностранной селекции" не подкреплено данными из текста диссертации. Из рисунка 26 не следует, что "Маркеры SCoT можно использовать для четкого разделения групп по фенотипическим признакам". На этом рисунке образцы вообще не подписаны, а фенотипические признаки никак не обозначены. Завершающее этот раздел и помещенное в вывод 8 утверждение "Некоторые маркеры SCoT можно использовать для четкого разделения групп по фенотипическим признакам: высота растения (SCoT29, SCoT34), толщина стебля и цветоноса (SCoT31, SCoT34), размер листьев и тип цветка (SCoT31)" не следует из каких-либо приведенных в работе данных.

10. На рисунках с 18 по 25 пункта 3.9.2. образцы либо не подписаны, либо подписаны некорректно (иностранные названия написаны русскими буквами, сокращены и т.д.). Дендрограмма на рисунке 30 раздела 3.9.3

диссертации (рисунок 6 автореферата) неинформативна, т.к. названия образцов прочесть невозможно.

11. Диссертация содержит некоторое количество опечаток.

Несмотря на высказанные замечания, недочеты в оформлении работы очевидно, что автором проведена большая и трудоемкая экспериментальная работа, прежде всего в области изучения принципов подбора родительских пар и наследования признаков при скрещиваниях, и получены оригинальные данные, представляющие научную и практическую ценность, а также новые сорта хризантемы. Вынесенные на защиту научные положения теоретически и экспериментально обоснованы. Выводы и использованные методы соответствуют поставленным задачам. Автореферат отражает содержание и структуру диссертации.

Содержание диссертации, ее актуальность, научная новизна, объемы выполненных исследований и их практическая значимость соответствуют паспорту специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство, биотехнология растений и требованиям ВАК РФ.


Основные результаты исследований были обнародованы на 6 научных и научно-практических конференциях. По теме диссертации опубликованы 12 научных статей, из которых 4 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также один каталог и получено 2 патента на селекционные достижения.

Представленная к защите диссертационная работа является целостным и завершенным научным исследованием посвященным подбору родительских пар, наследованию признаков, созданию и оценке материала для селекции хризантемы.

Диссертационная работа Л.Г. Якушиной «Создание исходного материала хризантемы для селекции в условиях влажных субтропиков юга России» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13,14 «Положения о присуждении ученых

степеней)), а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство, биотехнология растений.

Отзыв заслушан, обсужден и одобрен на Ученого Совета ФГБУН «НБС – ННЦ», протокол №3 от «04» апреля 2024 г.

Отзыв подготовила: Зыкова Вера Константиновна 
кандидат биологических наук (1.5.9 – ботаника), заведующий лабораторией
цветоводства Федерального государственного бюджетного учреждения
науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»

Адрес: Россия, 298648, Республика Крым, г. Ялта, п.г.т. Никита, Спуск
Никитский, 52

Телефон, e-mail: +79788591220 zyikova.vk@mail.ru

Подписи Зыковой В.К. заверяю

Ученый секретарь ФГБУН «НБС-ННЦ», к. с.-х. н.

 Т.С. Науменко

«04» 2024 г.

