УДК 635.965 doi: 10.31360/2225-3068-2025-95-238-254
EDN RHOBXJ

НОВЫЕ СОРТА ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ (*CHRYSANTHEMUM* × *MORIFOLIUM* (RAMAT.) HEMSL.) СЕЛЕКЦИИ ФИЦ СНЦ РАН

Якушина Л.Г., Слепченко Н.А.

Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, Россия, e-mail: Vishnya584@yandex.ru, otd-flora@mail.ru

Якушина Л.Г. orcid.org/0000-0003-3310-3826
Слепченко Н.А. orcid.org/0000-0001-9757-7997

Аннотация. Проблема импортозамещения в декоративном садоводстве делает актуальным пополнение сортимента цветочных культур высокодекоративными и устойчивыми отечественными сортами. В статье представлены результаты селекционной работы с хризантемой садовой (*Chrysanthemum* × *morifolium*), проводимой в ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук». Цель исследований – создание и введение в культуру новых конкурентоспособных сортов, адаптированных к

условиям влажных субтропиков России. Объектами изучения стали новые сорта отечественной селекции: ‘Школа бизнеса’ (среднеранний), ‘Счастье’, ‘Катюша’, ‘Победа’ и ‘Мацеста’ (среднепоздние). В качестве контроля использовался сорт ‘Симфония’, культивируемый в регионе более десяти лет. Исследования проводили в условиях необогреваемых теплиц в селе Раздольное (г. Сочи) с 3-кратной повторностью. Оценивали декоративные (декоративность куста, соцветия, обилие цветения) и хозяйственные (продуктивность, продолжительность цветения, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, а также коэффициент вегетативного размножения) признаки. Результаты показали, что все новые сорта превзошли контроль по общей балльной оценке (86–91 балл против 80 у ‘Симфонии’). Сорта ‘Мацеста’ и ‘Победа’ отличаются более обильным цветением, а ‘Мацеста’ – повышенной декоративностью соцветия, ‘Счастье’, ‘Катюша’ – продолжительными сроками цветения, более крепким цветоносом и компактной формой куста. Новые сорта продемонстрировали высокую устойчивость к ржавчине, хризантемовой тле и пеннице слюнявой, а также к засухе и зимним условиям. Продуктивность и продолжительность цветения у новых сортов также были выше контрольных показателей. На основании полученных данных сорта рекомендованы для универсального использования: промышленного выращивания на срез, озеленения и флористики. Работа вносит значительный вклад в обновление и расширение отечественного ассортимента цветочных культур.

Ключевые слова: *Chrysanthemum* × *morifolium*, селекция, сортоизучение, сорта, декоративные признаки, хозяйственно-ценные признаки.

Введение. В настоящее время актуальной проблемой декоративного садоводства является пополнение и обновление сортимента цветочных культур адаптивными, высокодекоративными отечественными сортами, предназначенными как для выращивания на срез, так и для декоративного оформления садов и парков. Одной из самых востребованных культур является хризантема. Согласно современной ботанической номенклатуре, род Chrysanthemum L. относится к семейству Астровые (Asteraceae Giseke) или Сложноцветные (Compositae Giseke), трибе Пупавковые (Anthemideae Cass.) и имеет синонимы, которые часто ошибочно употребляют относительно данной культуры: Chrysanthemum subsect. Dendranthema (DC.) DC. ex Kitam., Dendranthema (DC.) Des Moul., Chrisanthemum Neck. В настоящее время род включает 370 видов, из которых 72 допущены к использованию и 147 синонимов [29].

Хризантема (*Chrysanthemum* × *morifolium* (Ramat.) Hemsl.) – одна из самых экономически значимых и востребованных цветочных культур в мире, имеющая не только декоративную, но и пищевую, и лекарственную ценность. Она была выведена в Китае примерно 1 600 лет назад, а затем завезена в Японию, Европу и Северную Америку. Сорта хризантем в основном являются аллогексаплоидами ($2n = 6x = 54$). Растения имеют разные типы соцветий, одревесневшие стебли и произрастают в самых

разных местах обитания. Сложная фенотипическая и генотипическая изменчивость *Ch. morifolium* является результатом многократных актов гибридизации, полиплоидизации, а затем и искусственного отбора. Межвидовая гибридизация хризантем и их диких сородичей по-прежнему широко используется для усовершенствования сортов. Выбор родительских форм – самый важный этап селекции на основе гибридизации. В настоящее время фенотипические признаки используются для выбора родительских форм при выведении новых сортов хризантем с особыми декоративными признаками и повышенной устойчивостью к стрессовым факторам. Но гибридное потомство может не обладать желаемыми признаками по сравнению с исходными формами. Это является распространённой проблемой для хризантемы садовой, поскольку эта культура имеет сложный генетический фон из-за высокой плоидности, длительной гибридизации и искусственного отбора [23–25, 27, 30].

Куст хризантемы садовой обычно имеет высоту 25–100 см. Корневище утолщённое, иногда почти деревянистое, может быть разветвлённым. От него отрастают подземные побеги. Соцветие хризантемы – корзинка, состоящая из разного типа цветков: ложноязычковые – многочисленные мелкие женские, расположенные на краю общей широкой оси и трубчатые – с тычинками и пестиками, находящиеся в центре диска. Трубчатые цветки обычно имеют жёлтую окраску, реже белую, зелёную или такую же, как у венчиков ложноязычковых. Венчик ложноязычкового цветка крупный, с разнообразными формой и окраской, причём иногда она может быть отличной с верхней и нижней стороны. Форма бывает плоской, с килем или без него, ложечковидной или трубчатой, встречаются венчики сросшиеся, могут быть с зубчатыми краями. С венчиком срастаются основания пяти тычинок. У ложноязычковых краевых цветков тычинок нет, только пестики с нижней завязью. Рыльце – двураздельное, созревает позже, чем тычинки – отсюда необходимость перекрестного опыления. У культурных хризантем махровость соцветий приобретается за счёт преобразования внутренних трубчатых цветков в ложноязычковые, а преобладание одних над другими выражается в степени махровости. Встречаются сорта только с избыточно развитыми трубчатыми цветками [9, 21, 23].

Для закладки бутонов хризантеме садовой требуется температура в диапазоне 18–22 °С, тогда как для непосредственного цветения оптимальна более низкая температура – около 10 °С [21, 23]. Хризантема садовая (*Chrysanthemum morifolium*) является классическим растением короткого дня. Фаза цветения у неё фотопериодически контролируема и запускается в ответ на сокращение светового периода. Критическая длина дня, необходимая для перехода к бутонизации, варьирует у разных сортов в пределах 12–14 часов. Дальнейшее сокращение дня до 10–11 часов стимулирует развитие и раскрытие соцветий [9, 10, 21, 23]. Важно отметить, что температурный режим и фотопериод действуют

не изолированно, а в тесной взаимосвязи. Высокие температуры могут в некоторой степени задерживать ответ растений на укороченный день, что приводит к замедлению их развития.

Селекцией хризантемы садовой и изучением генетических особенностей этой культуры занимаются исследователи разных стран мира. Активно решают вопросы селекции хризантемы в странах, которые являются не только крупнейшими производителями, но и основными мировыми экспортёрами срезанной цветочной продукции и посадочного материала. Среди них: Китай, Индия, Япония, Нидерланды и др. [21, 23, 25, 26, 28]. Китай и Япония – исторические центры происхождения и селекции культуры, обладающие богатейшим генофондом и традициями выведения сортов с уникальными декоративными качествами. Нидерланды – мировой лидер в области коммерческой селекции, ориентированной на создание высокопродуктивных сортов для защищённого грунта, со строго контролируемыми параметрами роста, устойчивостью к транспортировке и продолжительностью цветка в срезке. Индия – важный игрок на рынке, где селекция часто направлена на адаптацию сортов к специфическим местным климатическим условиям.

На юге нашей страны селекционные исследования на культуре хризантемы проводятся в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре РАН (НБС–ННЦ, г. Ялта), Ставропольском ботаническом саду (Северо-Кавказский ФНАЦ, г. Ставрополь) и Субтропическом научном центре РАН (ФИЦ СНЦ РАН, г. Сочи) [6, 14, 15–18]. Кроме того, в России новые сорта хризантемы создают в Главном ботаническом саду РАН (ГБС РАН, г. Москва); Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва); Ботаническом саду-институте Дальневосточного отделения РАН (БСИ ДВО РАН, г. Владивосток); Центральном сибирском ботаническом саду Сибирского отделения РАН (ЦСБС СО РАН г. Новосибирск), Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН (ЮУБСИ УФИЦ РАН, г. Уфа), а также в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси, г. Минск [1, 8, 9, 13, 15, 19, 20].

Исследования в Российской Федерации, в частности работы ФИЦ СНЦ РАН, ведутся в русле общемировой практики, но с акцентом на создание сортов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим зонам России и обеспечивающих импортозамещение в данном сегменте сельского хозяйства.

В СССР селекционные исследования хризантемы впервые были организованы в Главном ботаническом саду АН СССР Н.С. Красновой. Особенно успешными эти исследования были в ботанических садах – Сухумском, Никитском, Душанбинском и Кишинёвском [1]. В этих исследованиях использовались классические методы селекции: отдалённая и межсортовая гибридизация, свободное опыление, отбор

перспективных сеянцев, выявление спонтанных соматических мутаций. В современной мировой практике при создании сортов и исходного селекционного материала используют воздействие низких температур, радиационный и химический мутагенез [23, 26].

Ускорить селекционный процесс, в частности, отобрать наиболее сильные гибридные образцы на ранних этапах развития сеянцев с помощью показателей их функционального состояния, возможно при использовании метода флуоресценции хлорофилла. Данный метод прост в проведении анализа, не требует больших временных затрат, отличается лёгкостью и однозначностью интерпретации результатов, не требует дорогостоящих расходных материалов. Эффективность процесса фотосинтеза, а также его показателей обуславливает жизнеспособность, продуктивность и устойчивость растений. Используя показатели флуоресценции хлорофилла, можно судить об интенсивности процессов в организме растения: высокие показатели флуоресценции готовят о замедленности образования органических веществ [2, 4, 7].

В Субтропическом научном центре (ранее Сочинская сельскохозяйственная и садовая опытная станция) первая коллекция хризантем была заложена в конце 1950-х гг. М.П. Лавровой. В дальнейшем исследования продолжились с 1972 г.

В разные годы разработкой технологий размножения и возделывания, сортоизучением, селекционными исследованиями занимались Л.С. Абдуллаева, В.В. Воронцов, Е.В. Братухина, Г.И. Выхристова, В.В. Манихина, Н.П. Козьменко, К.П. Скипина, В.С. Мохно. На сегодняшний день в коллекции 54 сортообразца [17].

Селекцией хризантемы в Субтропическом научном центре стали заниматься с 2006 г. Первые селекционеры-исследователи этой культуры в ФИЦ СНЦ РАН Н.П. Козьменко и В.С. Мохно [6, 18]. В результате проведённых скрещиваний с 2006 по 2024 г. создано и включено в Государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 23 сорта. Селекционные исследования продолжаются и сегодня. В данной статье описаны последние селекционные достижения: сорт среднераннего срока цветения ‘Школа бизнеса’, среднепоздние сорта ‘Победа’, ‘Мацеста’, ‘Счастье’ и ‘Катюша’.

Цель исследований – совершенствование отечественного сортимента цветочных культур посредством создания и включения в него новых устойчивых и высокодекоративных сортов хризантемы садовой.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – новые сорта хризантемы ‘Школа бизнеса’ (селекционный номер Р-196-4), ‘Мацеста’ (селекционный номер Р-192-4), ‘Победа’ (селекционный номер Р-30-24), ‘Счастье’ (селекционный номер Р-181-1), ‘Катюша’ (селекционный номер Д-90-1). Оригинатором является ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук».

В качестве контрольного образца выбран сорт селекции Центра ‘Симфония’, культивируемый более десяти лет в условиях субтропиков. Опыт был заложен в трёхкратной повторности по 15 растений в каждой на опытных участках ФИЦ СНЦ РАН в научном стационаре «Раздольное» в стеклянных теплицах без обогрева, без регуляции микроклимата. Представлены результаты, полученные в 2019–2025 гг. Наблюдения проводились по следующим методикам. Морфологическое описание растений представлено согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность» [5], а также для оценки некоторых декоративных признаков была использована методика, предложенная сотрудниками НБС [11]. Для визуальной оценки засухоустойчивости растений используют пятибалльную шкалу, разработанную А.Я. Огородниковым и адаптированную для хризантемы [10]. Устойчивость к болезням и вредителям изучали визуально по степени поражения растений в % и дальнейшем переводе в баллы. Повреждённость растений определяется путём простого подсчёта здоровых и повреждённых органов растения и вычислением процента повреждения. Использовали шкалу с максимальным поражением в 1 балл [8]. Показатели флуоресценции хлорофилла изучали при помощи прибора LPT-3C в затенённой лаборатории. Измерения проводили по вариантам на 3 листьях, в фазы бутонизации и массового цветения. В ходе эксперимента установлено время экспозиции – 2 минуты. Параметры флуоресценции хлорофилла, определённые в ходе исследования: максимум флуоресценции Fm; стационарный уровень флуоресценции F_T; показатель фотосинтетической активности Kf_n, показатель относительного тушения флуоресценции Fm/F_T (индекс жизнеспособности); показатель фотосинтетической активности по алгоритму экстраполяции Kf_T. Индекс жизнеспособности определяли, как отношение максимума флуоресценции к стационарному уровню (Fm/FT). Показатель Kf и индекс жизнеспособности не имеют сортовой и видовой специфики [19].

Почва участка характеризуется почти нейтральной реакцией почвенного раствора (по pH_{KCl}) с уклоном в слабощелочную сторону (по pHводн.), что в целом находится в оптимальном для хризантем диапазоне (оптимальный pH_{KCl} от 5,5–6,0 до 6,5–7,4 [2]. Содержание гумуса среднее (4–6 %). Обеспеченность азотом по сумме минеральных соединений в диапазоне 40–50 мг/л, что ниже оптимального количества минеральных веществ для хризантем (150–350 мг/л). Почва содержит порядка 200 мг/л подвижного фосфора – это высокая обеспеченность по градациям метода Олсена [3]. Содержание подвижного калия (по Масловой) в почве низкое и не превышает 150 мг/л. Оптимальное содержание подвижного калия в грунтах под хризантемой составляет от 450–750 до 900–1 300 мг/л K_2O [3]. Почва легкосуглинистая с преобладающим содержанием фракций песка. В условиях влажных субтропиков России хризантема садовая выращивается в стеклянных теплицах

без обогрева, без регуляции микроклимата. Климатические условия, в которых проводились исследования, характерны для зоны влажных субтропиков. Средняя годовая температура воздуха во время исследований составила +15,8 °С. Температура января и февраля – +7,7…7,9 °С, июля и августа – +24,5 … 25,7 °С (табл. 1).

Таким образом, в период бутонизации хризантемы (август-сентябрь) средние температуры составили 23–25 °С и выше, что значительно выше оптимальной, и это, в свою очередь, часто приводит к формированию рыхлых соцветий с меньшим диаметром.

В условиях Сочи естественная продолжительность дня опускается ниже 11 часов в период с октября по февраль, что и определяет календарные сроки массового цветения культуры в регионе – с конца сентября по декабрь (рис. 1).

Рис. 1. Диаграмма продолжительности светового дня в Сочи по месяцам

Fig. 1. Chart of daylight hours in Sochi by month

Таблица 1. Среднемесячная температура воздуха в 2019–2024 гг.

Table 1. Average monthly air temperature in 2019–2024

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум
2020 г., °С	7,8	6,0	8,2	12,6	18,6	20,2	23,2	23,6	20,1	15,8	11,1	8,1	15,9	-0,5	+31,7
2020 г., °С	6,1	6.5	11,6	11,5	16,5	22,8	25,1	24,3	23,8	19,5	11,0	10,5	15,8	-4	+32
2021 г., °С	9,5	8,0	7,5	12,5	17,0	20,5	25,5	25,5	19,5	15	14	10	15,4	-4,3	+34,8
2022 г., °С	6,5	8,5	6,0	13,5	14,5	22,5	22,5	26,5	22,0	16,0	13,5	10,5	15,5	-3,0	+31

2023 г., °С	8,0	6,0	11,0	13,0	16,0	22,5	23,5	27,0	22,5	17,5	14,0	11,0	16,0	-5	+ 33
2024 г., °С	8,5	10,5	10,5	16,5	17,0	23,0	26,0	25,0	23,5	16,0	11,5	9,0	16,4	- 2	+ 34
Средние значения	7,7	7,6	9,1	13,3	16,6	21.9	24,3	25,3	21,9	16,6	12,5	9,9	15,8		

Селекционные исследования хризантемы проводились при высоком агротехническом фоне, то есть качественной обработке почвы в соответствии с технологическими требованиями, внесением удобрений и химической обработке от болезней и вредителей.

Результаты и их обсуждение. Объектами исследования стали пять новых высокодекоративных сортов хризантемы, отличающиеся высокой устойчивостью к условиям влажных субтропиков России. ‘Школа бизнеса’, ‘Мацеста’, ‘Победа’ были включены в Реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2023–2024 гг., ‘Счастье’, ‘Катюша’ переданы в Госсорткомиссию РФ в феврале 2025 г. (табл. 2).

Метеоусловия в годы исследований были сопоставимы. Так, средние температуры в августе и сентябре 25,7 и 23,3 °С, соответственно, превышают оптимальную температуру для закладки бутонов. Бутонизация у хризантем наступала в среднем через 120–133 дня после укоренения черенков. Цветение сорта ‘Школа бизнеса’ начинается раньше контрольного сорта – с середины третьей декады октября, что позволяет отнести этот сорт к группе раннецветущих. Цветение сортов ‘Счастье’, ‘Мацеста’ начиналось в конце ноября, также, как и цветение контрольного сорта ‘Симфония’. Это сорта со среднепоздними сроками цветения. С начала первой декады ноября зацветают ‘Победа’ и ‘Катюша’. Таким образом, бутонизация всех изученных сортов начинается при сокращении дня до 12,5–13,5 часов, а цветение при длине дня 10 часов (табл. 3).

Таблица 2. Информация о сортах селекции ФИЦ СНЦ РАН
Table 2. Information about the cultivars selected by FRC SSC of RAS

Сорт	Скрещивание		Отбор / перевод в элиту, год	Включение в Реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, год	Патент №, год	Авторы
	комбинация	год				
‘Школа бизнеса’	‘Mona Lisa White’ × М-182-1	2017	2018/ 2019	2023	№ 12739, 2023	Слепченко Н.А., Якушина Л.Г.
‘Мацеста’	‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10	2017	2018/ 2019	2023	№ 12740, 2023	Слепченко Н.А., Якушина Л.Г.

‘Победа’	К-10-4 × смесь пыльцы	2017	2018/ 2019	2024	№ 13715, 2024	Слепченко Н.А., Якушина Л.Г.
‘Счастье’	♀ Ж-116-2 × смесь пыльцы	2018	2019/ 2020	передан в ГСИ в 2025		Слепченко Н.А., Якушина Л.Г.
‘Катюша’	♀’Ноктюрн’× смесь пыльцы	2010	2011/ 2012	передан в ГСИ в 2025		Мохно В.С., Слепченко Н.А., Якушина Л.Г.

Таблица 3. Фенологические наблюдения за новыми сортами хризантемы, селекции ФИЦ СНЦ РАН (годы)

Table 3. Phenological observations of new chrysanthemum cultivars, selected by FRC SSC of RAS (years)

Сорт	Бутонизация		Цветение	
	дата	дней от укоренения черенков	дата	дней от укоренения черенков
‘Симфония’	09.10 ±7	135 ±6	29.10 ±8	136 ±8
‘Школа бизнеса’	19.09 ±5	120 ±5	18.10 ±7	144 ±9
‘Мацеста’	25.09 ±8	122 ±9	27.10 ±9	154 ±9
‘Победа’	24.09 ±7	121 ±7	07.11 ±8	165 ±7
‘Счастье’	09.10 ±7	135 ±8	28.10 ±7	155 ±7
‘Катюша’	05.10 ±6	133 ±7	10.11 ±5	168 ±8
$НСР_{0,5}$		10,06		1,03

Отклонение средних сроков бутонизации и цветения по годам составляет 5–8 и 7–9 дней, соответственно. В 2021 г. температура сентября была в среднем на 2,4 °С ниже, и цветение было раньше на 6 дней. В мае 2022 г., во время зелёного черенкования хризантемы, температура была ниже среднестатистических значений и составила 14,5 °С, в этом же году в августе температура была выше среднего на 1,7 °С. Цветение в 2022 г. наступило позднее в среднем на 5–7 дней. В 2023 г. наблюдалось повышение средней температуры в августе на 1 °С выше среднестатистической. Сроки цветения совпали со средними значениями, но продолжительность цветения была короче. Таким образом, на сроки цветения оказывает влияние не только продолжительность дня, но и температурные условия, в которых происходит формирование бутонов и цветение хризантемы.

При исследовании параметров медленной индукции флуоресценции хлорофилла было установлено, что во время фазы бутонизации наиболее высокий индекс жизнеспособности (показатель Fm/F_T) был у сортов ‘Победа’ (4,19 ±0,27), ‘Катюша’ (4,99 ±0,03), а самый низкий у ‘Симфония’

(2,905 ±0,02). Во время цветения самый высокий Fm/F_T выявлен у сортов ‘Школа бизнеса’ (4,39 ±0,13), ‘Мацеста’ (5,07 ±0,03), ‘Победа’ (4,14 ±0,07), наименьший у сорта ‘Счастье’ (2,63 ±0,11) (табл. 4).

Таблица 4. Показатели функционального состояния фотосинтетического аппарата листьев на разных стадиях развития хризантемы

Table 4. Indicators of the functional state of the leaves photosynthetic apparatus at different stages of chrysanthemum development

Сорт, гибрид	Стадия начала бутонизации			Стадия цветения		
	F_T	Kf_T	Fm/F_T	F_T	Kf_T	Fm/F_T
‘Симфония’	58,56 ±5,2	0,586 ±0,041	2,905 ±0,02	39,01 ±5,65	0,642 ±0,07	2,94 ±0,42
‘Школа бизнеса’	47,51 ±14,2	0,628 ±0,012	3,18 ±0,02	31,10 ±3,68	0,754 ±0,004	4,39 ±0,13
‘Мацеста’	33,74 ±11,4	0,644 ±0,001	3,79 ±0,01	22,00 ±0,21	0,806 ±0,001	5,07 ±0,03
‘Победа’	36,2 ±16,3	0,721 ±0,10	4,19 ±0,27	27,11 ±1,49	0,768 ±0,005	4,14 ±0,07
‘Счастье’	42,67 ±3,00	0,571 ±0,011	3,68 ±0,45	59,25 ±2,15	0,537 ±0,004	2,63 ±0,11
‘Катюша’	25,25 ±1,48	0,620 ±0,041	4,99 ±0,03	33,26 ±3,09	0,652 ±0,017	5,02 ±0,53
$НСР_{0,5}$	23,0	0,168	0,602	8,07	0,07	0,36

Индекс жизнеспособности (показатель Fm/F_T) способен снижаться и возрастать во время фазы цветения в сравнении с фазой бутонизации (рис. 2). Новые сорта имеют высокий индекс жизнеспособности как во время формирования бутонов (Fm/F_T ≥ 2,9), так и во время цветения (Fm/F_T ≥ 2,6). От момента закладки бутонов до цветения растения находятся в стрессе из-за повышения температуры выше оптимальной [21]. Если Fm/F_T сохраняется высоким (снижение не превышает 0,6) или растёт, то сорта адаптированы к повышенным температурам. У сорта ‘Счастье’ индекс жизнеспособности снизился на 1,05, вероятно из-за меньшей адаптации.

Значительнее всего индекс жизнеспособности увеличивается у сортов ‘Школа бизнеса’ и ‘Мацеста’, что свидетельствует об их пластичности в условиях высоких температур [21].

Новые сорта относятся к группе мелкоцветковых хризантем букетного типа, имеют разную окраску ложноязычковых цветков. У ‘Симфония’ (рис. 6), ‘Школа бизнеса’ (рис. 4), ‘Мацеста’ (рис. 3) двухцветная окраска корзинок, а у сортов ‘Победа’ (рис. 5), ‘Счастье’ (рис. 8), ‘Катюша’ (рис. 9) чистая однотонная окраска (табл. 5).

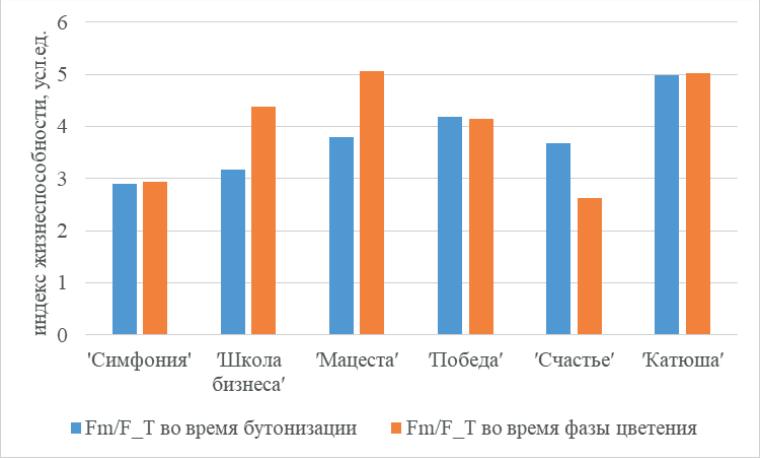

Рис. 2. Динамика индекса жизнеспособности при бутонизации и цветении новых сортов

Fig. 2. Dynamics of the viability index during budding and flowering of new cultivars

Результаты изучения новых сортов ‘Школа бизнеса’, ‘Победа’, ‘Мацеста’ в сравнении с контрольным сортом ‘Симфония’ отражены в таблице 6. Все сорта относят к группе мелкоцветковых хризантем. В таблице дана оценка каждого признака по 5-бальной шкале и балл с учётом переводного коэффициента значимости через слеш.

Таблица 5. Описание соцветий новых сортов хризантемы

Table 5. Description of inflorescences in new chrysanthemum cultivars

Сорт	Соцветие		Цветок	
	тип	диаметр, *см*	тип	окраска
‘Симфония’	Ромашковидная корзинка с двумя рядами ложноязычковых цветков	7,5 ±0,5	Ложноязычковый	Красно-фиолетовая с белой каймой
‘Школа бизнеса’	Полумахровая корзинка	7,5 ±0,5	Ложноязычковый	Желтая с переходом в красный к центру
‘Мацеста’	Полумахровая корзинка	7,8 ±0,5	Ложноязычковый	Красно-фиолетовая с переходом в белый к кончикам
‘Победа’	Ромашковидная корзинка	9,5 ±0,5	Ложноязычковый	Бронзовая
‘Счастье’	Ромашковидная корзинка	8,0 ±0,5	Ложноязычковый	Жёлтая
‘Катюша’	Полумахровая корзинка	7,0 ±0,5	Ложноязычковый	Красно-фиолетовая

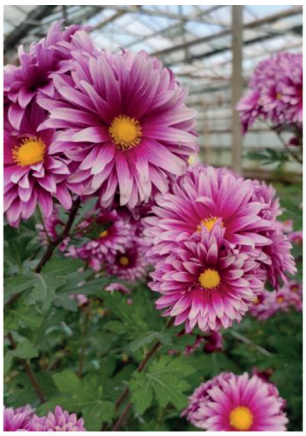

Рис. 3. Сорт ‘Matsesta’
Fig. 3. ‘Matsesta’

Рис. 4. Сорт ‘Shcola biznesa’
Fig. 4. ‘Shcola biznesa’

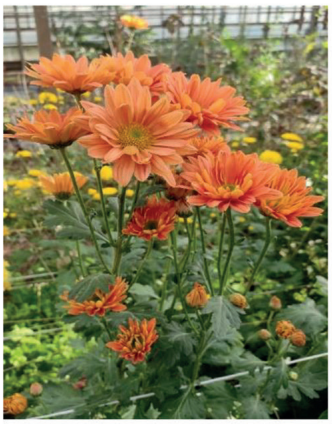

Рис. 5. Сорт ‘Pobeda’
Fig. 5. ‘Pobeda’

Рис. 6. Сорт ‘Simphonia’ (контроль)
Fig. 6. ‘Simphonia’ (control)

Рис. 8. Сорт ‘Schast’e’

Рис. 9. Сорт ‘Katyusha’

Таблица 6. Хозяйственно-ценные признаки сравниваемых сортов хризантемы садовой

Table 6. Economically valuable signs of the compared cultivars of garden chrysanthemum

Сравниваемые признаки	‘Симфония’ (контроль)	‘Школа бизнеса’	‘Маце-ста’	‘Победа’	‘Счастье’	‘Катю-ша’
Декоративные признаки						
Декоративность куста	13,6 ±0,5	13,6 ±0,5	13,6 ±0,5	13,6 ±0,5	14,6 ±0,5	14,8 ±0,4
Декоративность листьев	4,25 ±0,5	4,25 ±0,5	4,5 ±0,6	4,5 ±0,6	4,25 ±0,5	4,75 ±0,5
Декоративность соцветия (корзинки)	11,25 ±0,5	11,25 ±0,5	13,75 ±0,5	11,75 ±0,5	12,25 ±0,5	13,75 ±0,5
Аромат	3,75 ±0,5	3,5 ±0,6	3,75 ±0,5	3,5 ±0,6	3,75 ±0,5	3,75 ±0,5
Однородность сорта	4,5 ±0,6	4,25 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	5,0 ±0,0
Обилие цветения	3,75 ±0,5	4,25 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,5 ±0,5
Хозяйственно-ценные признаки						
Продуктивность цветения	7,75 ±0,5	9,5 ±0,6	9,75 ±0,5	9,75 ±0,5	9,75 ±0,5	8,75 ±0,5
Продолжительность массового цветения	2,75 ±0,5	4,25 ±0,5	4,0 ±0	4,5 ±0,6	4,5 ±0,6	4,5 ±0,6
Засухоустойчивость	3,5 ±0,6	3,75 ±0,5	4,0 ±0	3,75 ±0,5	3,75 ±0,5	4,0 ±0
Зимостойкость	6,25 ±0,5	7,25 ±0,5	7,25 ±0,5	7,25 ±0,5	7,75 ±0,5	8,0 ±0
Устойчивость к болезням и вредителям	4,25 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5
Устойчивость к неблагоприятным метеоусловиям	7,75 ±0,5	9,75 ±0,5	9,75 ±0,5	8,25 ±0,5	5,75 ±0,5	8 ±0,
Коэффициент вегетативного размножения	4,25 ±0,5	4,75 ±0,5	4,75 ±0,5	4,25 ±0,5	4,5 ±0,6	4,75 ±0,5
Общая оценка сорта по 100-бальной системе	77,6	85,1	89,35	85,45	85,1	89,3

Выводы: Селекционерами ФИЦ СНЦ РАН созданы пять новых высокопродуктивных сортов хризантемы садовой: ‘Школа бизнеса’, ‘Маце-ста’, ‘Победа’, ‘Счастье’, ‘Катюша’. Проведённые сравнительные испытания

показали, что все новые сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков превосходят контрольный сорт ‘Симфония’, что подтверждается более высокими баллами по 100-балльной шкале (85,1–89,35 баллов против 77,6 – у контроля). Новые сорта обладают высокой декоративностью, устойчивостью к основным болезням (ржавчина) и вредителям (тля, пенница), а также к абиотическим факторам (засуха и зимние условия). Сорта адаптированы к почвенно-климатическим условиям влажных субтропиков России и рекомендованы для универсального использования: в промышленном цветоводстве на срез, в озеленении и флористике.

Результаты работы вносят прямой вклад в решение актуальной проблемы импортозамещения в декоративном садоводстве, пополняя отечественный сортимент конкурентоспособными сортам.

Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФИЦ СНЦ РАН FGRW-2024-0006, № госрегистрации 1022040800293-3

Список литературы/References

1. Андрюшенкова З.П. Новые сорта и гибридные формы мелкоцветковой хризантемы Никитского ботанического сада, Дендрология, цветоводство и садовопарковое строительство: мат-лы Междунар. науч. конференции, посвященной 200-летию Никитского ботанического сада. 2012: 7. [Andryushenkova Z.P. New Varieties and Hybrid Forms of Small-Flowered Chrysanthemum in the Nikitsky Botanical Garden. Dendrology, Floriculture, Garden and Park Construction: Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the 200th anniversary of the Nikitsky Botanical Garden. 2012; 7 (In Rus)].
2. Будаговский А.В., Будаговская О.Н., Ленц Ф. Новый подход к проблеме функциональной диагностики растений, Аграрная наука. 2009; 9: 19-21. [Budagovsky A.V., Budagovskaya O.N., Lents F.A. New approach to the problem of functional diagnosis of plants, Agrarian science. 2009; 9 : 19-21 (In Rus)].
3. Висящева Л.В., Соколова Т.А. Промышленное цветоводство. М.: Агропромиздат. 1991; 136-156. [Visyashcheva L.V., Sokolova T.A. Industrial Floriculture. Moscow: Agropromizdat. 1991; 136-156. (In Rus)].
4. Гольцев В.Н., Каладжи Х.М., Паунов М., Баба В., Хорачек Т., Мойски Я., Коцел Х., Аллахвердиев С.И. Использование переменной флуоресценции хлорофилла для оценки физиологического состояния фотосинтетического аппарата растений, Физиология растений. 2016; 63(6) : 881-907. [Goltsev V.N., Kaladzhi H.M., Paunov M., Baba V., Khorachek T., Moisky Ya., Kotsel H., Allakhverdiev S.I. The use of variable chlorophyll fluorescence to assess the physiological state of the photosynthetic apparatus of plants, Plant physiology. 2016; 63(6) : 881-907. DOI: 10.7868/S0015330316050055 (In Rus)].
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность хризантемы (многолетней) (Chrysanthemum spec.), Официальный бюллетень Гос. комиссии РФ по испытанию и охране сел. достижений, 1995; 3: 12. [Methodology for testing the distinctness, uniformity and stability of Chrysanthemum (perennial) (Chrysanthemum spec.), Official Bulletin of the State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Agricultural Achievements, 1995; 3 : 12. (In Rus)].
6. Мохно В.С., Братухина Е.В., Якушина Л.Г. Селекция хризантемы в условиях влажных субтропиков Краснодарского края, Субтропическое и декоративное садоводство.

2017; 63 : 78-85. [Mokhno V.S., Bratukhina Ye.V., Yakushina L.G. Breeding chrysanthemum in the humid subtropics of Krasnodar region, Subtropical and ornamental horticulture. 2017; 63 : 78-85. (In Rus)].
7. Мохно В.С., Пащенко О.И. Фотосинтетическая активность в листьях растений фрезии как показатель при раннем отборе устойчивых генотипов, Сельскохозяйственная Биология. 2014; 1 : 50-53. [Mokhno V.S., Pashchenko O.I. Photosynthetic activity in freesia leaves as an index for early selection of stable genotypes, Agricultural Biology. 2014; 1 : 50-53. (In Rus)].
8. Недолужко А.И. Результаты интродукции и селекции хризантемы садовой на юге Приморского края, Вестник ДВО РАН, 2018; 3 : 145-155. [Nedoluzhko A.I. The results of introduction and breeding of garden chrysanthemum in the south of Primorsky krai. Vestnik of the FEB RAS, 2018; 3 : 145-155. (In Rus)].
9. Недолужко А.И. Хризантемы для Приморья. Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2004; 51. [Nedoluzhko A.I. Chrysanthemums for Primorye. Vladivostok: BSI FEB RAS, 2004; 51. (In Rus)].
10. Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений населённых пунктов степной зоны, Итоги интродукции растений. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1993; 50-58. [Ogorodnikov A.Ya. Methodology for visual assessment of the bioecological properties of woody plants in settlements of the steppe zone, Results of plant introduction. Rostov-on-Don: RSU Publishing House. 1993; 50-58. (In Rus)].
11. Пидгайная Е.С., Репецкая А.И., Маркина Л.А., Решетникова Л.Ф. Методика сортооценки хризантемы садовой с учетом направления использования, Таврический вестник аграрной науки. 2018; 3(15) : 88-98. [Pidgaynaya E.S., Repetskaya A.I., Markina L.A., Reshetnikova L.F. Methodology for Varietal Assessment of Garden Chrysanthemum, Taking into Account the Direction of Use, Tavrichesky Bulletin of Agricultural Science. 2018; 3(15) : 88-98. (In Rus)]. DOI: 10.25637/TVAN.2018.03.10.
12. Попкова К.В., Качалова З.П. Практикум по иммунитету растений: [По агр. спец.]. М.: Колос, 1984; 176. [Popkova K.V., Kachalova Z.P. Practical Course on Plant Immunity: [For Agricultural Specialists]. Moscow: Kolos. 1984; 176 (In Rus)].
13. Сарлаева И.Я., Васильева О.Ю., Комина О.В. Адаптивный потенциал сортов хризантемы корейской селекции ботанического Сада-института Уфимского научного центра РАН в условиях континентального климата лесостепного Приобья, Вестник КрасГАУ. 2018; 6 : 318-324. [Sarlaeva I.Ya., Vasilyeva O.Yu., Komina O.V. Adaptive potential of Korean chrysanthemum varieties bred by the Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences in the continental climate of the forest-steppe Pribaikalye region, Vestnik KrasGAU. 2018; 6 : 318-324. (In Rus)].
14. Селиверстова Е.Н., Щегринец Н.В. Селекция хризантемы мелкоцветковой в Ставропольском ботаническом саду, Сельскохозяйственный журнал. 2020; 2(13) : 32-39. [Seliverstova E. N., Shchegrinets N. V. Selection of Chrysanthemum of Small Flowers in the Stavropol Botanical Garden, Agricultural journal. 2020; 2(13) : 32-39. (In Rus)]. DOI: 10.25930/2687-1246/004.2.13.2020.
15. Смыкова Н.В. Новые гибридные формы крупноцветковых хризантем селекции Никитского ботанического сада, Сборник научных трудов ГНБС. 2014; 136 : 129-133. [Smykova N.V. New hybrid forms of large-flowered chrysanthemums bred by the Nikitsky Botanical Garden, Collection of Scientific Papers of the Nikitsky Botanical Garden. 2014; 136 : 129-133 (In Rus)].
16. Смыкова Н.В. Новые районированные сорта крупноцветковых хризантем селекции Никитского ботанического сада, Субтропическое и декоративное садоводство.

2018; 67 : 106-113. [Smykova N.V. New area-specific cultivars of large-flowered chrysanthemums bred in the Nikitsky Botanical Garden, Subtropical and ornamental horticulture. 2018; 67: 106-113. (In Rus)]. DOI: 10.31360/2225-3068-2018-67-106-113.
17. Слепченко Н.А., Пащенко О.И., Слепченко К.В. История формирования коллекции цветочных культур ФИЦ СНЦ РАН в лицах, Субтропическое и декоративное садоводство. 2023; 84 : 49-65. [Slepchenko N.A., Pashchenko O.I., Slepchenko K.V. Most influential persons in the history of flower collections created by FRC SSC of RAS, Subtropical and ornamental horticulture. 2023; 84 : 49-65. (In Rus)]. DOI: 10.31360/2225-3068-2023-84-49-65.
18. Траутвейн К.С. Клемешова К.В. Анализ изучения культуры *Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey во Всероссийском научно-исследовательском институте цветоводства и субтропических культур, Субтропическое и декоративное садоводство, 2018; 64 : 26-33. [Trautwein K.S., Klemeshova K.V. Analysis of the study of *Chrysanthemum*× *hortorum* Bailey culture at the All-Russian Scientific and Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, Subtropical and ornamental horticulture. 2018; 64 : 26-33. (In Rus)].
19. Тухватуллина Л.А. Селекция хризантемы корейской в Южно-Уральском ботаническом саду, Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2018; 18(2) : 200-203. [Tukhvatullina L.A. Selection of Korean Chrysanthemum in the South Ural Botanical Garden. Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Chemistry. Biology. Ecology. 2018; 18(2): 200-203. (In Rus)]. DOI: 10.18500/1816-9775-2018-18-2-200-203.
20. Цеханович С.В. Состав и структура коллекции хризантемы индийской (*Chrysanthemum indicum* L.), Материалы междунар. науч. конф., посвящённой 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси, Минск, 6–8 июня 2017 г. Минск: Медисонт. 2017; 504. [Tsekhanovich S.V. Composition and structure of the indicum chrysanthemum (*Chrysanthemum indicum* L.) in the collection of the central botanical garden of nas of Belarus, Materials of the International Scientific Conference dedicated to the 85th Anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, June 6–8, 2017. Minsk: Medisont, 2017; 504. (In Rus)].
21. Шмыгун В.Н. Хризантемы. М.: Наука, 1972. 116 с. [Shmygun, V.N. Chrysanthemums. Moscow: Nauka, 1972. 116 p. (In Rus)].
22. Якушина Л.Г. Флуоресценция хлорофилла и содержание пигментов в листьях хризантемы садовой, Субтропическое и декоративное садоводство. 2024; 91 : 199-211. [Yakushina L.G. Chlorophyll fluorescence and pigment content in chrysanthemum leaves Subtropical and ornamental horticulture. 2024; 91 : 199-211. (In Rus)]. DOI: 10.31360/2225-3068-2024-91-107-199-21.1.
23. Guo X., Luo C., Wu Z., Zhang X., Cheng X., Huang C. Polyploidy levels of chinese large-flower chrysanthemum determined by flow cytometry, African Journal of Biotechnology. 2012; 11(31) : 7789-7794. DOI: 10.5897/AJB11.3600.
24. Hao D.-C., Song Y., Xiao P., Zhong Y., Wu P., Xu L. The genus Chrysanthemum: Phylogeny, biodiversity, phytometabolites, and chemodiversity, Frontiers Plant Science. 2022; 13 : 973197. DOI: 10.3389/fpls.2022.973197.
25. Hwang Y., Younis A., Ryu K.-B., Lim K.B., Eun C.-H., Lee J., Sohn S.-H., Kwon S.-J. Karyomorphological Analysis of Wild Chrysanthemum boreale Collected from Four Natural Habitats in Korea, Flower Research Journal. 2013; 21(4) : 182-189.
26. Le D.T., Nguyen V.D., Nguyen T.T. Study on chrysanthemums breeding by gamma (Co60) irradiation on callus of 4 exotic varieties, Journal of Agricultural Technology. 2015; 11(8) : 1813-1822.
27. Liu P.-L., Wan Q., Guo Y.-P., Yang J., Rao G.-Y. Phylogeny of the Genus Chrysanthemum L.: Evidence from Single-Copy Nuclear Gene and Chloroplast DNA Sequences,

PLOS ONE. 2012; 7(11) : e48970. DOI: 10.1371/journal.pone.0048970.
28. Roh M.S., Ikeda H. Genetic diversity of *Dendranthema pacificum* (Nakai) Kitam. Native to Japan, Acta Horticulturae. 2003; 620 : 239-244.
29. WFO (2025): World Flora Online. Published on the Internet; https://wfoplantlist.org/taxon/wfo- 4000008177-2025-06 Accessed on: 20.11.2025.
30. Xu Y., Liao B., Ostevik K.L., Zhou H., Wang F., Wang B. and Xia H. The Maternal Donor of Chrysanthemum Cultivars Revealed by Comparative Analysis of the Chloroplast Genome, Front. Plant Sci. 2022; 13 : 923442. DOI: 10.3389/fpls.2022.923442.

NEW CULTIVARS OF GARDEN CHRYSANTHEMUM (*CHRYSANTHEMUM* × *MORIFOLIUM* (RAMAT.) HEMSL.) SELECTED BY FRS SSC OF RAS

Yakushina L.G., Slepchenko N.A.

Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Sochi, Russia, e-mail: Vishnya584@yandex.ru, otd-flora@mail.ru

Abstract. The problem of import substitution in ornamental gardening makes it urgent to replenish the assortment of flower crops with highly decorative and sustainable domestic cultivars. The paper presents the results of breeding work with garden chrysanthemum (*Chrysanthemum* × *morifolium*) carried out at the Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. The purpose of the research is to create and introduce into culture new competitive cultivars adapted to the conditions of the humid subtropics of Russia. The objects of study were new cultivars of domestic breeding: 'Shkola biznesa' (medium early), 'Schast'e', 'Katyusha', 'Pobeda' and 'Matsesta' (medium late). The 'Symphony' cultivar, cultivated in the region for more than ten years, was used as a control. The studies were carried out in unheated greenhouses in the village of Razdolnoye (Sochi) with a threefold repetition. Decorative (decorative bush, inflorescences, abundance of flowering) and economic (productivity, duration of flowering, resistance to biotic and abiotic stressors, as well as the coefficient of vegetative reproduction) signs were evaluated. The results showed that all the new cultivars surpassed the control in the overall score (86–91 points versus 80 for 'Symphony'). Cultivars of 'Matsesta' and 'Pobeda' are characterized by more abundant flowering, and 'Matsesta' is characterized by increased decorative inflorescences, 'Schast'e', 'Katyusha' are characterized by long flowering periods, a stronger peduncle and a compact bush shape. The new cultivars have demonstrated high resistance to rust, chrysanthemum aphids and meadow spittlebug, as well as to drought and winter conditions. The productivity and flowering duration of the new cultivars were also higher than the control indicators. Based on the data obtained, the cultivars are recommended for universal use: industrial cut cultivation, landscaping and floristry. The work makes a significant contribution to the renewal and expansion of the domestic range of flower crops.

Key words: breeding, cultivar study, cultivars, decorative features, economically valuable features.