

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С *CHRYSANTHEMUM* × *HORTORUM BAILEY* В ФИЦ СЦ РАН

Якушина Л.Г.

Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, Россия, e-mail: vishnya584@yandex.ru

Обновление сортимента *Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey обусловлено меняющейся модой на цветы, поиском сортов, требующих минимальных экономических затрат на выращивание и постепенным вырождением старых сортов. Необходимы сорта, адаптированные к условиям произрастания, устойчивые к погодным стрессам, к вредителям и болезням. Создание сортов отечественной селекции становится совершенно необходимым при нарушении поставок импортного посадочного материала. Селекционные исследования хризантемы садовой в Федеральном исследовательском центре «Субтропический научный центр Российской академии наук» (ФИЦ СЦ РАН) проводятся с 2006 года. При выведении новых сортов изучаются рост и развитие сеянцев, полученных от разных комбинаций скрещиваний, возможности раннего отбора перспективных форм, которые соответствуют модели сорта. Выделяются источники хозяйственно-ценных признаков и закономерности их наследования. Отбираются элитные сеянцы, гибриды изучаются и оцениваются по комплексу признаков. В работе проведён анализ результатов селекционных исследований *Chrysanthemum* × *hortorum* в ФИЦ СЦ РАН за период с 2016 по 2022 год. Объектами исследований являлись гибриды, полученные от 39 комбинаций скрещиваний. Определены наиболее продуктивные комбинации скрещивания: ‘Harlequin’ × смесь пыльцы, ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10, ‘Izetka Bernstein’ × М-187-1, ‘Mona Lisa White’ × М-182-1, ‘Mona Lisa White’ × свободное опыление, ‘Амбер’ × ‘Садко’, ‘Симфония’ × Ж-10-1. Больше всего перспективных гибридных форм выделено в комбинациях ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10, ‘Симфония’ × Ж-10-1, ‘Mona Lisa White’ × М-182-1, ‘Izetka Bernstein’ × К-10-2, ‘Садко’ × ‘Tigerrag’, ‘Rossano Charlotte’ × ‘Zembla lime’, ‘Симфония’ × ‘Tigerreg’, ‘Amber’ × ‘Садко’, К-10-2 × смесь пыльцы, Ж-10-10 × смесь пыльцы, Д-95-3 × смесь пыльцы, ‘Resume’ × ‘Izetka Bernstein’. В 2022 году в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации были включены два сорта хризантемы садовой ‘Школа Бизнеса’ и ‘Мацеста’.

Ключевые слова: хризантема, селекция, сорт, комбинации скрещивания, перспективные гибриды, селекционный материал.

Введение. Наряду с важными стратегическими культурами актуально направление селекции, связанное с декоративными растениями, которые используются для озеленения городов и как культуры на срез. В сложившихся условиях внутреннего рынка эффективно использование отечественных сортов, посадочный материал которых произведён в России.

Хризантема давно используется в городском озеленении и продаётся в цветочных магазинах как срезочная и горшечная культура. В наши дни необходимо обновление сортимента хризантемы. Для поиска перспективных сортов необходимо решать задачи сортоизучения, сортоописания, сортооценки. Интродуцированный иностранный материал не является решением вопроса насыщения рынка цветочно-декоративными культурами. А в рамках концепции импортозамещения создание сортов отечественной селекции становится совершенно необходимым [11, 13]. Это обусловлено меняющейся модой на цветы, необходимостью получения адаптивных сортов, а также тем, что постепенно вырождаются старые сорта. Основным требованием стратегии развития производства цветочно-декоративных культур является применение селекционных достижений. Необходимы сорта, которые длительно цветут, являются устойчивыми к вредителям и болезням, к абиотическим факторам [4, 8, 9].

Селекционные исследования хризантемы садовой в ФИЦ СНЦ РАН стали проводиться в 2006 году. Первыми селекционерами-исследователями в Центре стали Н.П. Козьменко и В.С. Мохно [1, 9, 14].

В настоящее время в ФИЦ СНЦ РАН селекционные исследования хризантем направлены в сторону адаптивной селекции [9]. Классические методы селекции широко применяются в работе с хризантемой садовой, изменчивость которой является неисчерпаемым источником для отбора. Растения коллекции могут быть использованы для удовлетворения потребностей в декоративных растениях и для включения гибридов и сортов в селекционный процесс в качестве исходного материала [10, 17].

Для агроклиматических условий субтропиков России разработана «модель» сорта, сочетающая комплекс основных хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков. Сортам хризантемы садовой задаются следующие параметры: устойчивость к экстремальным температурам в период вынужденного покоя (январь – март) до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$; жаростойкость в летний период при повышении температуры воздуха в защищённом грунте до $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$; устойчивость к повреждению вредителями до 4 баллов; устойчивость цветоноса (прочный и прямой); форма

куста для срезочных сортов сомкнутая; высота цветоноса не менее 80 см; окраска соцветия яркая; форма соцветия разнообразная; урожайность 75–125 шт./м².

Цель исследований – провести анализ отборов перспективных генотипов от разных комбинаций скрещивания *Chrysanthemum* × *hortorum* за период 2016–2022 гг.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на коллекции *Chrysanthemum* × *hortorum* В. в условиях защищённого грунта научно-производственного отделения «Раздольное» ФИЦ СНЦ РАН. Хризантема садовая является полиплоидной культурой, размер генома у растений разный [16]. Коллекция имеет высокий потенциал для использования классических методов селекции: осуществление межвидовых, межсортовых и разноплоидных скрещиваний. Основным объектом исследований являлись гибриды, полученные от разных родительских пар. Скрещивания проводились по методике Забелина И.А. на срезанных цветах [5], а также в грядах теплиц. Сортоизучение и отбор перспективных гибридов проводились согласно методическим изданиям: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», «Методика изучения декоративных растений» [2, 3, 6], «Методика на отличимость, однородность и стабильность хризантемы (многолетней) *Chrysanthemum spec.* [7], «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» [12].

При отборе перспективных и элитных форм хризантемы учитывалась длина, прочность цветоноса; форма, диаметр и число соцветий на растении; срок естественного цветения в сезоне; способность к вегетативному размножению.

Подбор родительских пар для проведения гибридизации планировался исходя из заданной модели. Всестороннее изучение имеющегося сортового и видового состава коллекции позволяет корректировать направление селекционного процесса. В ходе селекционных исследований изучались закономерности наследования декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

При проведении отбора на этапе проростков оставляли самые сильные и жизнеспособные растения. Медленно растущие, слабые не высаживались в гряды; оценку и первичный отбор проводили по декоративным качествам на цветущих образцах по методу негативного отбора: выбраковывались формы, имеющие явно выраженные отрицательные характеристики. Отбор по приоритетным признакам (устойчивость к основным болезням и вредителям, высокая декоративность корзинок,

яркая невыгорающая окраска, устойчивый прочный цветонос) проводился при дальнейшем изучении.

Результаты и их обсуждение. Исследование роста и развития сеянцев показало, что уже в первый год жизни возможно провести отбор наиболее сильных и адаптированных растений, способных к активному наращиванию вегетативной массы, которые в первый год жизни цветут, следовательно, обладающих высокой жизнеспособностью (табл. 1).

Таблица 1. Первичный отбор перспективных гибридных форм, 2016–2022 гг.

Table 1. Primary selection of promising hybrid forms, 2016–2022

Комбинация скрещивания ♀ × ♂	Кол-во семян, шт.	Кол-во проросших семян, шт. (% от посеянных)	Кол-во высаженных сеянцев, шт.	Кол-во растений, которые зацвели, шт.	Кол-во выделенных перспективных гибридов, шт. (% от вступивших в генеративную фазу)
От комбинаций 2016 года					
‘Солнечная’ × смесь пыльцы	480	20 (4,16)	18	14	2 (14,28)
‘Золотая осень’ × смесь пыльцы	574	18 (3,13)	17	16	2 (12,50)
‘Harlequin’ × смесь пыльцы	206	23 (11,17)	22	20	3 (15,00)
К-10-2 × смесь пыльцы	272	4 (1,47)	4	4	2 (50,00)
Ж-10-10 × смесь пыльцы	118	6 (5,08)	5	5	1 (20,00)
Ж-118-1 × смесь пыльцы	262	6 (2,29)	6	6	1 (16,67)
Ж-110-1 × смесь пыльцы	108	4 (3,70)	4	4	0 (0,00)
От комбинаций 2017 года					
‘Элен’ × смесь пыльцы	73	12 (16,44)	10	10	2 (20,00)
К-181-1 × смесь пыльцы	99	20 (20,20)	20	18	1 (5,56)
К-182-1 × смесь пыльцы	123	34 (27,64)	31	27	3 (11,11)

Субтропическое и декоративное садоводство (84)

Д-95-3 × смесь ПЫЛЬЦЫ	114	12 (10,53)	12	12	3 (25,00)
От комбинаций 2018 года					
‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10	513	178 (34,70)	165	165	11 (6,67)
‘Симфония’ × Ж-10-1	855	314 (36,73)	285	255	9 (3,53)
К-152-1 × свобод- ное опыление	241	97 (40,25)	84	75	3 (4,00)
‘Izetka Bernstein’ × М-187-1	22	8 (36,36)	6	6	1 (16,67)
‘Mona Lisa White’ × К-10-3	180	65 (36,11)	58	54	3 (5,56)
‘Mona Lisa White’ × М-182-1	297	97 (32,66)	90	87	6 (6,90)
‘Izetka Bernstein’ × К-10-2	372	101 (27,15)	92	92	7 (7,60)
‘Садко’ × ‘Tigerrag’	187	45 (24,06)	37	37	7 (18,92)
‘Amber’ × ‘Садко’	149	32 (21,48)	27	27	2 (7,41)
От комбинаций 2019 года					
‘Mona Lisa White’ × свободное опы- ление	43	23 (53,49)	20	20	2 (10,00)
Р-83-22 × свобод- ное опыление	87	28 (32,18)	25	22	1 (4,55)
От комбинаций 2020 года					
‘Симфония’ × ‘Tigerreg’	342	78 (22,81)	71	69	3 (4,35)
‘Tigerreg’ × ‘Симфония’	413	144 (34,87)	104	46	0 (0,00)
Р-201-1 × смесь ПЫЛЬЦЫ	63	23 (36,51)	21	21	2 (9,52)
‘Rossano Charlotte’ × смесь ПЫЛЬЦЫ	47	2 (4,26)	2	1	0 (0,00)
‘Izetka Bernstein’ × С-203-1	22	1 (4,54)	1	0	0 (0,00)

От комбинаций 2021 года					
‘Tigerrag’ × P-196-25	102	23 (22,55)	20	18	0 (0,00)
‘Grand Pink’ × ‘Sevan’	35	5 (14,29)	2	1	0 (0,00)
P-181-1 × P-192-4	129	35 (27,13)	30	27	0 (0,00)
‘Rossano Charlotte’ × ‘Zembla lime’	25	6 (24,00)	6	6	6 (100,00)
‘Dante’ × смесь пыльцы	17	1 (5,88)	1	0	0 (0,00)
‘Ariana’ × ‘Sevan’	13	6 (46,15)	5	3	0 (0,00)
‘Mona Lisa’ × смесь (‘Sevan’ и ‘Zembla brazil’)	34	9 (26,47)	8	5	0 (0,00)
‘Янтарный бриз’ × свободное опыление	245	80 (32,65)	70	60	1 (1,60)
‘Resume’ × ‘Izetka Bernstein’	23	2 (8,70)	2	2	1 (50,00)
‘Sevan’ × смесь пыльцы	27	2 (7,40)	1	0	0 (0,00)
P-201-1 × свободное опыление	98	24 (24,50)	20	15	4 (26,67)
‘Горянка’ × свободное опыление	112	28 (25,00)	22	20	2 (10,00)
ВСЕГО	7122	1616 (22,69)	1424	1274	91 (7,14)

Наиболее продуктивными комбинациями стали: ‘Harlequin’ × смесь пыльцы, ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10, ‘Izetka Bernstein’ × М-187-1, ‘Mona Lisa White’ × М-182-1, ‘Mona Lisa White’ × смесь пыльцы, ‘Амбер’ × ‘Садко’, ‘Симфония’ × Ж-10-1, ‘Симфония’ × ‘Tigerreg’, ‘Tigerreg’ × ‘Симфония’ [15]. Больше всего перспективных гибридных форм выделено в комбинациях ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10 (11 гибридов), ‘Симфония’ × Ж-10-1 (9 гибридов), ‘Mona Lisa White’ × М-182-1 (6 гибридов), ‘Izetka Bernstein’ × К-10-2 (7 гибридов), ‘Садко’ × ‘Tigerrag’ (7 гибридов), ‘Симфония’ × ‘Tigerreg’ (3 гибрида), ‘Amber’ × ‘Садко’ (2 гибрида), К-10-2 × смесь пыльцы (2 гибрида), Ж-10-10 × смесь пыльцы (1 гибрид), Д-95-3 × смесь пыльцы (3 гибрида). Выровненное потомство было получено при использовании в скрещиваниях ‘Mona Lisa White’, ‘Izetka Bernstein’, ‘Симфония’, ‘Садко’, Ж-10-10, М-182-1, К-10-2.

Сорта и гибриды 'Симфония', 'Садко', 'Mona Lisa White', Ж-10-10 были определены в ходе исследований как источники окраски соцветий. Сорта 'Садко', 'Izetka Bernstein', 'Mona Lisa White' являются источниками нескольких признаков: устойчивости цветоноса, формы соцветия и высокой его декоративности.

Махровые хризантемы ('Izetka Bernstein', 'Rossano Charlotte', 'Ariana', 'Sevan', 'Resume') образуют меньше всего семян. Всхожесть семян составила от 7,40 до 46,15 %. Корейская хризантема 'Янтарный бриз' после опыления высокорослыми представителями садовой хризантемы образовала большое количество семян, всхожесть составила 32,7 %. Среди этих гибридов был выделен гибрид У-261-1, удовлетворяющий критериям «модели» сорта. Только 10 % потомков унаследовали махровую корзинку сорта 'Янтарный бриз'. Большинство потомков наследовали жёлтый цвет корзинки исходной материнской формы. Низкорослый сорт 'Янтарный бриз' (60 см) при свободном опылении высокорослыми сортами имел высокорослое потомство (100–120 см). Сорт 'Rossano Charlotte' с махровыми соцветиями в комбинации 'Rossano Charlotte' × 'Zembla lime' (рис. 1) в 2022 году дал шесть гибридов. Все потомство этого сорта очень декоративно (рис. 2). Из шести потомков три унаследовали крупноцветковость и махровость корзинки. Еще три гибрида этой комбинации были отобраны как перспективные по признаку декоративности, но являются мелкоцветковыми. От комбинации 'Grand Pink' × 'Sevan' жизнеспособным оказался один сеянец. Имеет невысокий куст (70 см), мелкие соцветия. В комбинациях махровых сортов 'Resume' × 'Izetka Bernstein' и 'Ariana' × 'Sevan' всё потомство мелкоцветковое и не имеет махровых корзинок. В качестве перспективного гибрида по декоративности и устойчивости к факторам окружающей среды в 2022 году был отобран гибрид У-269-1 комбинации 'Resume' × 'Izetka Bernstein'. При этом махровость корзинки не наследовалась. На первом этапе были отбракованы неустойчивые к абиотическим и биотическим стрессорам гибриды. Их оказалось 21,2 % от общего количества. Первичное изучение сеянцев позволило выделить перспективные гибриды, соответствующие намеченной модели сорта.

Многие сеянцы, полученные от свободного опыления Р-201-1 (рис. 3), унаследовали оригинальную ромашковидную корзинку с несколькими рядами коротких язычковых цветков. Так же как родительская форма, имеют крепкий цветонос и устойчивы к действию неблагоприятных факторов. Среди сеянцев были выделены: У-270-1; У-270-2; У-270-3 (рис. 4).

В Коллекцию ФИЦ СНИЦ РАН включены хризантемы с разными генотипами [20], которые используются в качестве исходного селекционного материала, в производстве и озеленении.



Хризантема садовая
'Rossano Charlotte'

Хризантема садовая
'Zembla lime'

Рис. 1. Исходные родительские формы
Fig. 1. The original parent forms



Рис. 2. Гибриды от комбинации 'Rossano Charlotte' × 'Zembla lime'
Fig. 2. Hybrids from the combination 'Rossano Charlotte' × 'Zembla

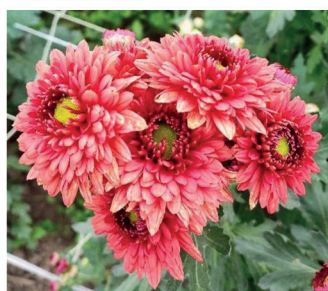
Коллекция хризантем Центра ежегодно пополняется [18, 19], обогащается селекционный материал для проведения исследований. В течение 2016–2022 гг. были выделены 7 элитных форм из комбинаций прошлых лет. От комбинаций 2018–2020 годов было выделено 10 перспективных форм, от комбинаций 2021 года – 9.



Рис. 3. Исходная родительская форма P-201-1
Fig. 3. The original parent form P-201-1



У-270-1



У-270-2

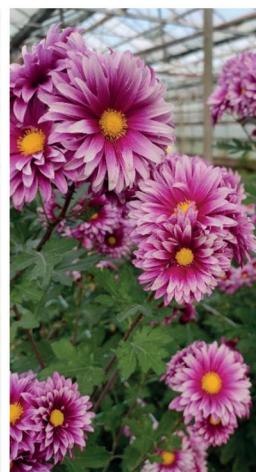


У-270-3

Рис. 4. Гибриды от комбинации P-201-1 × свободное опыление
Fig. 4. Hybrids from the combination P-201-1 × free pollination



Хризантема садовая
'Школа бизнеса'



Хризантема садовая
'Мацеста'

Рис. 5. Сорты хризантемы садовой селекции ФИЦ СНЦ РАН, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2022 году

Fig. 5. Varieties of chrysanthemum of garden selection of the FRC SSC RAS included in the State Register of breeding achievements approved for use in 2022

В 2022 году два сорта ‘Школа бизнеса’ и ‘Мацеста’ были включены в Реестр селекционных достижений РФ (рис. 5).

Сорт ‘Школа бизнеса’ получен от комбинации скрещивания ‘Mona Lisa White’ × М-182-1. Высокорослое растение до 120,0 см букетного типа. На одном растении образуется 3–5 цветоносов с щитковидными сложными соцветиями, в состав каждого из которых входит по 10–11 полумахровых корзинок. Корзинка имеет диаметр 7,5 см, диаметр диска 1,0 см. Язычковые цветки насыщенного жёлтого цвета, который от середины к центру переходит в красно-фиолетовый. Диск жёлто-зелёного цвета. Сорт раннего срока цветения (дата начала цветения – 12.10, массового – 15.10). В культуре устойчивый. Продуктивность цветения – 100 шт./м². Сорт пригоден для срезки, устойчив в культуре к *Philaenus spumarius* L. – пеннице слюнявой, *Macrosiphoniella sanborni* Gillette – хризантемовой тле, *Puccinia horiana* Henn. – ржавчине хризантемы, хорошо размножается черенками (даёт в среднем 9 черенков с одного растения).

Сорт ‘Мацеста’ получен от комбинации скрещивания ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10. Высокорослое растение до 145,0 см букетного типа. На одном растении образуется 3–5 цветоносов с пирамидальными сложными соцветиями, в состав каждого из которых входит 9–11 полумахровых корзинок. Корзинка имеет диаметр 7 см, диаметр диска 1 см. Язычковые цветки белые с переходом в красно-фиолетовый цвет к центру. Диск жёлто-зелёного цвета. Сорт среднего срока цветения (дата начала цветения – 25.10, массового – 29.10). В культуре устойчивый. Продуктивность цветения – 100 шт./м². Сорт пригоден для срезки, устойчив в культуре к *Philaenus spumarius* L. – пеннице слюнявой, *Macrosiphoniella sanborni* Gillette – хризантемовой тле, *Puccinia horiana* Henn. – ржавчине хризантемы, хорошо размножается черенками (даёт в среднем 9–10 черенков с одного растения).

Подготовлены для передачи в ФГБУ «Госсорткомиссия» два новых гибрида: Р-30-24 и Р-118-1 (рис. 6).

Гибрид Р-181-1 (‘Счастье’). Высокорослое растение до 120,0 см букетного типа. На одном растении образуется 3–5 цветоносов с щитковидными сложными соцветиями, в состав каждого из которых входит по 8–9 ромашковидных корзинок. Корзинка имеет диаметр 7,5 см, диаметр диска 1,5 см. Язычковые цветки насыщенного жёлтого цвета одинакового с внешней и внутренней стороны. Диск жёлто-зелёного цвета. Сорт среднего срока цветения (дата начала цветения – 23.10, массового – 25.10). В культуре устойчивый. Продуктивность цветения – 100 шт./м². Сорт пригоден для срезки, устойчив в культуре к *Philaenus*

spumarius L. – пеннице слюнявой, *Macrosiphoniella sanborni* Gillette – хризантемовой тле, *Puccinia horiana* Henn. – ржавчине хризантемы, хорошо размножается черенками (даёт в среднем 8–10 черенков с одного растения).



P-181-1 ('Счастье')

P-30-24 ('Победа')

Рис. 6. Кандидаты в сорта хризантемы садовой (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey), подготовленные для передачи в ФГБУ «Госсорткомиссия» в 2022 г.

Fig. 6. Candidates for varieties of garden chrysanthemum (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey), prepared for transfer to the FSBI “GOSSORTCOMMISSION” in 2022

Гибрид P-30-24 ('Победа'). Высокослое растение до 120,0 см букетного типа. На одном растении образуется 3–5 цветоносов с щитковидными сложными соцветиями, в состав каждого из которых входит по 7–9 ромашковидных корзинок. Корзинка имеет диаметр 7 см, диаметр диска 1,5 см. Язычковые цветки насыщенного оранжево-коричневого цвета, более насыщенного с внутренней стороны. Окраска равномерная. Диск жёлто-зелёного цвета. Сорт среднего срока цветения (дата начала цветения – 05.11, массового – 07.11). В культуре устойчивый. Продуктивность цветения – 100 шт./м². Сорт пригоден для срезки, устойчив в культуре к *Philaenus spumarius* L. – пеннице слюнявой, *Macrosiphoniella sanborni* Gillette – хризантемовой тле, *Puccinia horiana* Henn. – ржавчине хризантемы, хорошо размножается черенками (даёт в среднем 10 черенков с одного растения).

Выводы. За период с 2016 по 2022 г. в результате селекционных исследований коллекция хризантемы ФИЦ СНЦ РАН была пополнена гибридным материалом; включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 2 сорта *Chrysanthemum × hortorum*; два гибрида представлены как кандидаты в сорта. Выделены сорта и гибриды способные передавать первому поколению гибридов комплекс селекционно-ценных признаков: ‘Симфония’, ‘Садко’, ‘Mona Lisa White’, ‘Izetka Bernstein’, Ж-10-10. Определены наиболее продуктивные комбинации скрещивания: ‘Harlequin’ × смесь пыльцы, ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10, ‘Izetka Bernstein’ × М-187-1, ‘Mona Lisa White’ × М-182-1, ‘Mona Lisa White’ × свободное опыление, ‘Амбер’ × ‘Садко’, ‘Симфония’ × Ж-10-1. Больше всего перспективных гибридных форм выделено в комбинациях ‘Izetka Bernstein’ × Ж-10-10, ‘Симфония’ × Ж-10-1, ‘Mona Lisa White’ × М-182-1, ‘Izetka Bernstein’ × К-10-2, ‘Садко’ × ‘Tigerrag’, ‘Rossano Charlotte’ × ‘Zembla lime’, ‘Симфония’ × ‘Tigerreg’, ‘Amber’ × ‘Садко’, К-10-2 × смесь пыльцы, Ж-10-10 × смесь пыльцы, Д-95-3 × смесь пыльцы, ‘Resume’ × ‘Izetka Bernstein’.

Публикация подготовлена в рамках реализации
государственного задания ФИЦ СНЦ РАН FGRW-2021-0009,
№ госрегистрации 122032300354-1

Список литературы/References

1. Антонова К.С., Клемешова К.В. Культура *Chrysanthemum × hortorum* Bailey во Всероссийском научно-исследовательском институте цветоводства и субтропических культур и перспективы её изучения, Плодоводство и ягодоводство России. 2017; 51 : 121-129. [Antonova K.S., Klemeshova K.V. The history of studying chrysanthemum (*Chrysanthemum × hortorum* Bailey) in the Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops. Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2017; 51 : 121-129. (In Rus)].
2. Болгов В.И., Евсюкова Т.В., Козина В.В., Пустынников М.А. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. М.: РАСХН, 1998, 40. [Bolgov V.I., Evsyukova T.V., Kozina V.V., Pustynnikov M.A. Methodology of primary variety study of flower crops. Moscow: RASKHN, 1998, 40. (In Rus)].
3. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений: Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений: сб. трудов, М.: Наука, 1978; 7-31. [Bylov V.N. Fundamentals of comparative variety evaluation of ornamental plants: Introduction and selection of flower and ornamental plants: collection of works, Moscow: Nauka, 1978; 7-31. (In Rus)].
4. Жученко А.А. Эколого-генетические основы высокой продуктивности и экологической устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов, Производство экологически безопасной продукции растениеводства. 1995; 1 : 5-20. [Zhuchenko A.A. Ecological and genetic foundations of high productivity and environmental sustainability of agroecosystems and agricultural landscapes, Production of environmentally safe crop production. 1995; 1 : 5-20. (In Rus)].

5. Забелин И.А. Выведение новых сортов хризантемы, Труды Никитского ботанического сада. 1972; LIX : 11-19. [Zabelin I.A. Breeding of new varieties of chrysanthemum, Proceedings of the Nikitsky Botanical Garden. 1972; LIX : 11-19. (In Rus)].
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, Декоративные культуры. 1968; 6 : 223. [Methodology of state variety testing of agricultural crops, Ornamental crops. 1968; 6 : 223. (In Rus)].
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность хризантемы (многолетней) *Chrysanthemum* spec., 1995; 3 : 12. [Methodology for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability, 1995; 3 : 12. (In Rus)].
8. Мохно В.С., Братухина Е.В. Новые сорта хризантемы во влажных субтропиках Черноморского побережья Краснодарского края, Субтропическое и декоративное садоводство. 2016; 58 : 90-94. [Mokhno V.S., Bratukhina E.V. New chrysanthemum cultivars in humid subtropics of the Black Sea coast of Krasnodar region, Subtropical and ornamental horticulture. 2016; 58 : 90-94. (In Rus)].
9. 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)].
10. Недолужко А.И. Хризантемы для Приморья, Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2004 : 51. [Nedoluzhko A.I. Chrysanthemums for Primorye, Vladivostok, 2004 : 51. (In Rus)]. ISBN: 5-7442-1375-9.
11. Полухин А.А., Панарина В.И., Шабалкина Н.А. Тенденции развития селекции и семеноводства в России в условиях реализации политики импортозамещения на ресурсных рынках, Вестник аграрной науки. 2020; 4(85) : 118-129. [Polukhin A.A., Panarina V.I., Shabalkina N.A. Tendencies of development of breeding and seed breeding in Russia in the conditions of import substitution policy implementation in resource markets, Vestnik agrarnoj nauki. 2020; 4(85) : 118-129. (In Rus)]. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.4.118.
12. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года, Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013 : 202. [The program of the North Caucasus Center for the selection of fruit, berry, flower and ornamental crops and grapes for the period up to 2030. Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2013, 202. (In Rus)]. ISBN: 972-5-98272-096-2.
13. Рындин А.В., Мохно В.С. Генетические ресурсы садовых растений в субтропиках России и возможности их использования, Субтропическое и декоративное садоводство. 2012; 47 : 13-22. [Ryndin A.V., Mokhno V.S. Genetic resources of garden plants in the subtropics of Russia and the possibilities of their use, Subtropical and ornamental horticulture. 2012; 47 : 13-22. (In Rus)].
14. Траутвейн К.С., Клемешова К.В. История изучения хризантемы (*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. The history of studying chrysanthemum (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) in the Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical crops, Subtropical and ornamental horticulture. 2018; 64 : 26-33. (In Rus)].
15. Якушина Л.Г. Всхожесть семян и развитие сеянцев хризантемы садовой (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) от разных комбинаций скрещивания: Агробиотехнология-2021: сборник статей международной научной конференции. Москва, 2021, 838-843. [Yakushina L.G. Germination of seeds and development of seedlings of

chrysanthemum garden (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) from different combinations of crossing: Agrobiotechnologies-2021: collection of articles of the international scientific conference. Moscow, 2021; 838-843. (In Rus)].

16. Якушина Л.Г., Мацькив А.О., Шхалахова Р.М., Манахова К.А. Вариабельность размера генома у сортов и гибридов хризантемы садовой (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) коллекции ФИЦ ШЦ РАН, Современное садоводство. 2022; 3 : 1-13. [Yakushina L.G., Matskiv A.O., Shhalahova R.M., Manakhova K.A. Genome size variability of cultivars and hybrids of garden chrysanthemum (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) of the FRC SSC of RAS collection, Contemporary horticulture. 2022; 3 : 1-13. (In Rus)]. DOI: 10.52415/23126701-2022-0301.

17. Якушина Л.Г., Слеченко Н.А. Селекционные исследования по культуре хризантемы в ФИЦ ШЦ РАН, Научные основы повышения эффективности отрасли садоводства: материалы всероссийской науч. конф. с междунар. участием (28 октября 2021 г.), Мичуринск-наукоград РФ; Кварта, Воронеж 2022; 255. [Yakushina L.G., Slepchenko N.A. Breeding research on chrysanthemum culture in FRC SSC of RAS, Michurinsk-science city of the Russian Federation, Voronezh, 2022; 255. (In Rus)].

18. Ryndin A., Gutiyeva N., Pashchenko O. and Slepchenko N. Bioresource collection of flower crops in FRC SSC of RAS and its use in breeding research, BIO Web of Conferences. 2022; 47 : 02009. DOI: 10.1051/bioconf/20224702009.

19. Ryndin A.V., Kulyan R.V. and Slepchenko N.A. Conserving biodiversity of plant genetic collections in FRC SSC of RAS, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2022; 1045(2022) : 012130. DOI: 10.1088/1755-1315/1045/1/012130.

20. Samarina L.S., Malyarovskaya V.I., Reim S., Yakushina L.G., Koninskaya N.G., Klemeshova K.V., Shkhalakhova R.M., Matskiv A.O., Shurkina E.S., Gabueva T.Y., Slepchenko N.A., Ryndin A.V. Transferability of ISSR, SCoT and SSR Markers for *Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat and Genetic Relationships among Commercial Russian Cultivars, Plants. 2021; 10 : 1302. DOI: 10.3390/plants10071302

RESULTS OF BREEDING WORK WITH *CHRYSANTHEMUM* × *HORTORUM* BAILEY IN FRC SSC OF RAS

Yakushina L.G.

Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Sochi, Russia, e-mail: vishnya584@yandex.ru

The renewal of *Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey assortment is based on the changing fashion for flowers, the search for cultivars that require minimal economic costs within cultivation and is due to the gradual degeneration of old cultivars. There is a need for the new cultivars adapted to growing conditions, resistant to weather stresses, pests and diseases. The creation of cultivars of Russian breeding becomes absolutely necessary when the supply of imported planting material gets disrupted. Breeding studies of garden chrysanthemum have been conducted by the Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences (FRC SSC of RAS) since 2006. When breeding new cultivars, the growth and development of seedlings obtained from different cross combinations, as well as

the possibility of early selection of promising forms that correspond to the cultivar model are studied. The sources of economically valuable traits and the patterns of their inheritance are highlighted. Elite seedlings are selected, hybrids are studied and evaluated according to a set of characteristics. The paper analyzes the breeding studies of *Chrysanthemum* × *hortorum* carried by FRC SSC of RAS for the period from 2016 to 2022. The objects of research were hybrids obtained from 39 cross combinations. The most productive cross combinations have been determined: 'Harlequin' × pollen mixture, 'Izetka Bernstein' × Zh-10-10, 'Izetka Bernstein' × M-187-1, 'Mona Lisa White' × M-182-1, 'Mona Lisa White' × free pollination, 'Amber' × 'Sadko', 'Symphoniya' × Zh-10-1. The most promising hybrid forms are highlighted in the combinations 'Izetka Bernstein' × Zh-10-10, 'Symphoniya' × Zh-10-1, 'Mona Lisa White' × M-182-1, 'Izetka Bernstein' × K-10-2, 'Sadko' × 'Tigerrag', 'Rossano Charlotte' × 'Zembla lime', 'Symphoniya' × 'Tigerreg', 'Amber' × 'Sadko', K-10-2 × pollen mixture, W-10-10 × pollen mixture, D-95-3 × pollen mixture, 'Resume' × 'Izetka Bernstein'. In 2022, two chrysanthemum cultivars 'Shkola Biznesa' and 'Matsesta' were included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation.

Key words: chrysanthemum, breeding, cultivar, cross combinations, promising hybrids, breeding material.