

УДК 631.527.5:582.751.2

UDC 631.527.5:582.751.2

DOI 10.30679/2219-5335-2022-2-74-116-125

DOI 10.30679/2219-5335-2022-2-74-116-125

**АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ
ДЕКОРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ
ГИБРИДНЫМ ПОТОМСТВОМ
ОТ РАЗНЫХ КОМБИНАЦИЙ
СКРЕЩИВАНИЯ
CHRYSANTHEMUM × *HORTORUM****

**ANALYSIS OF THE INHERITANCE
OF DECORATIVE FEATURES
BY HYBRID OFFSPRING
FROM DIFFERENT COMBINA-
TIONS OF CROSSING
CHRYSANTHEMUM × *HORTORUM****

Якушина Людмила Геннадьевна
младший научный сотрудник
лаборатории селекции
e-mail: vishnya584@yandex.ru

Yakushina Lyudmila Gennadiyevna
Junior Research Associate
of Breeding Laboratory
e-mail: vishnya584@yandex.ru

*Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр
Российской академии наук»,
Сочи, Россия*

*Federal State Budget
Scientific Institution
«Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre
of the Russian Academy of Sciences»,
Sochi, Russia*

Chrysanthemum × *hortorum* – важная
цветочно-декоративная культура.
Коллекция хризантемы садовой Федерального
государственного бюджетного учреждения
науки «Федеральный исследовательский
центр «Субтропический научный центр
Российской академии наук» представлена
62 сортами отечественной и зарубежной
селекции, а также более чем 200 гибридами,
полученными в Центре в разные годы.
С 2006 г. в ФИЦ ШЦ РАН проводятся
селекционные исследования, целью которых
является создание декоративных, адаптивных,
продуктивных сортов с разными сроками
цветения, необычными формами и окрасками
соцветий для универсального использования.
Объекты исследований: гибридный фонд,
полученный от 10 комбинаций межсортовых
скрещиваний и 7 групп гибридов

Chrysanthemum × *hortorum*
is an important flower-decorative culture.
The collection of garden chrysanthemum
of the Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre
of the Russian Academy of Sciences
is represented by 62 varieties of domestic
and foreign breeding, as well as more
than 200 hybrids obtained at the Centre
in different years. Since 2006,
breeding studies have been carried out
at the FRC SSC RAS, the purpose
of which is to create decorative, adaptive,
productive varieties with different
flowering periods, unusual shapes
and colors of inflorescences for universal
use. Objects of research are a hybrid
fund obtained from 10 combinations
of inter-varietal crosses and 7 groups

* Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ФИЦ ШЦ РАН FGRW-2021-0009 «Изучение механизмов наследования значимых признаков и создание новых высокоэффективных сортов субтропических и цветочно-декоративных культур по комплексу хозяйственно-ценных признаков»

* The publication was prepared within the framework of the implementation of the State Program FITZ of the National Research Center of the Russian Academy of Sciences FGRW-2021-0009 «Study of the mechanisms of inheritance of significant traits and the creation of new highly effective varieties of subtropical and floral-ornamental crops on a complex of economically valuable traits»

от свободного опыления с известными материнскими сортами. В результате проведенных исследований определён характер наследования декоративных признаков соцветия, таких как тип корзинки, форма и цвет язычковых цветков, а также форма листьев. Установлено, что 80 % сеянцев от изученных комбинаций имеют окраску соцветия, отличную от родительских сортов. Форма язычковых цветков в большинстве случаев является новообразованием. Форма листа у большинства гибридных сеянцев в 70 % изученных скрещиваний отличается от исходных родительских растений. Гибринологический анализ потомства позволил выявить перспективные комбинации скрещивания, такие как: ♀ 'Izetka Bernstein' × ♂ Ж-10-10, ♀ 'Izetka Bernstein' × ♂ М-187-1, ♀ 'Mona Lisa White' × ♂ М-182-1, ♀ 'Садко' × ♂ 'Amber', ♀ 'Амбер' × ♂ 'Садко', 'Amber' × 'Садко', 'Симфония' × 'Tigerreg'. В качестве источников хозяйственно-ценных признаков выделены сорта: 'Harlequin', 'Симфония', 'Mona Lisa White', 'Izetka Bernstein', 'Садко'.

Ключевые слова: ХРИЗАНТЕМА САДОВАЯ, СЕЛЕКЦИЯ, РОДИТЕЛЬСКИЕ ФОРМЫ, ГИБРИДНОЕ ПОТОМСТВО, НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ

of hybrids from free pollination with known maternal varieties. As a result of the research, the nature of the inheritance of decorative features of the inflorescence, such as the type of calathid, the shape and color of the ray flowers, as well as the shape of the leaves, was determined. It has been established that 80 % of seedlings from the studied combinations have inflorescence color different from parent varieties. The form of ray flowers in most cases is a neoplasm. The leaf shape of most hybrid seedlings in 70 % of the studied crosses differs from the original parental plants. Hybridological analysis of the offspring made it possible to identify promising combinations of crossing, such as: ♀ 'Izetka Bernstein' × ♂ Zh-10-10, ♀ 'Izetka Bernstein' × ♂ M-187-1, ♀ 'Mona Lisa White' × ♂ M-182-1, ♀ 'Sadko' × ♂ 'Amber', ♀ 'Amber' × ♂ 'Sadko', 'Amber' × 'Sadko', 'Symphony' × 'Tigerreg'. Varieties 'Harlequin', 'Symphony', 'Mona Lisa White', 'Izetka Bernstein', 'Sadko' were selected as sources of economically valuable traits.

Key words: CHRYSANTHEMUM × HORTORUM, BREEDING, PARENTAL FORMS, HYBRID OFFSPRING, INHERITANCE OF FEATURES

Введение. Хризантема садовая *Chrysanthemum × hortorum* выращивается во всех частях света, является одной из самых известных цветочно-декоративных культур. Имеет высокую экономическую ценность, занимая по масштабам продаж одно из лидирующих место в мире. Хризантема культивируется уже более трех тысяч лет. В то время как предковые формы хризантемы имели жёлтую окраску и ромашковидные соцветия, за многие годы селекционных преобразований, в том числе с помощью современных методов направленного мутагенеза и маркер-опосредованного отбора, получены сорта с различным типом корзинки, разной окраской соцветий [1].

Хризантема является гибридным искусственно созданным комплексом, образовавшимся благодаря отбору и межвидовой гибридизации в процессе ее происхождения [2]. Изменения морфологических признаков соцветия можно рассматривать от простого к сложному. Так, диким формам свойственен язычковый тип цветка без кия [3]. От таких язычковых цветков образуются лопаточкообразные и язычковые цветки с развитым килем. Другие типы цветков произошли, вероятно, от них [4]. Желтый цвет соцветия исходных форм преобразовывался в белый, красный, фиолетовый, розовый и оранжевый, затем и в сочетание цветов [3]. Хризантема обладает самой высокой степенью полиморфизма среди цветочно-декоративных культур мира [5, 6].

Большое значение в селекционных исследованиях цветочных культур, в том числе хризантемы, уделяется вопросам устойчивости новых сортов к лимитирующим факторам культивирования. Селекционеры в работе используют методы межвидовой и межсортовой гибридизации, полиплоидии, спонтанный и индуцированный мутагенез, культуру *in vitro*, что позволяет с большей вероятностью получить сорта с заданными характеристиками [7-10]. Изучение донорских способностей исходных форм, особенностей и характера наследования декоративных признаков изучено на многих цветочных культурах [11-15]. Установлены сила наследственной передачи признаков родительскими формами, степень изменчивости потомства, возможность получения новообразований.

Коллекция хризантемы на базе Федерального исследовательского центра «Субтропический научный центр Российской академии наук» насчитывает 62 сортообразца, включает сорта отечественной и зарубежной селекции, а также гибридные формы [16]. Гибридный фонд насчитывает около 40 перспективных гибридов, из которых 25 элитных форм. Исследования по созданию новых сортов хризантемы проводятся с 2006 г. [8]. В результате проведенных ранее исследований установлено, что сортообразцы в коллек-

ции ФИЦ СНЦ РАН являются тетраплоидами и гексаплоидами, имеют высокий уровень генетического полиморфизма [17]. Возможно проявление сверхдоминирования при множественном взаимодействии аллелей [18]. Поэтому в результате скрещиваний наблюдается проявление иных, отличных от родительских особей, признаков. Гибридное потомство хризантемы разнообразно по биологическим и морфологическим признакам.

Целью исследований является изучение наследования декоративных признаков гибридными сеянцами хризантемы садовой.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлся гибридный фонд 10 комбинаций межсортовых скрещиваний и 7 групп гибридов от свободного опыления с известными материнскими сортами. В ходе исследований использовали методы межсортовой гибридизации (реципрокные и простые скрещивания). Хозяйственно-биологические особенности исходных форм изучали согласно методическим указаниям [19, 20]. Первичное и конкурсное изучение гибридов проводилось согласно «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 г.» [21]. В скрещивания были включены сорта с альтернативными признаками, из групп хризантемы садовой с разным типом корзинки: а) махровая – 'Izetka Bernstein'; б) анемоновидная – 'Mona Lisa White', Ж-10-1; в) полумахровая – Ж-10-10; 'Золотая осень'; г) ромашковидная – 'Садко', 'Tigerrag', 'Симфония', М-187-1, К-10-3, М-182-1, К-10-2, 'Amber', К-152-1, Р-83-22, 'Солнечная', 'Harlequin'. Было исследовано наследование у гибридов таких альтернативных признаков, как окраска соцветий исходных групп: а) белая окраска – 'Mona Lisa White', К-10-2; б) желтая окраска – 'Izetka Bernstein', 'Золотая осень'; в) оранжевая окраска – 'Amber'; г) красная – 'Tigerrag'; д) розовая окраска – 'Садко', Ж-10-1; е), с выраженной каймой – 'Симфония', 'Harlequin'; ж), с сочетанием цветов – 'Солнечная', Ж-10-10, М-187-1,

К-10-3, М-182-1, К-152-1, Р-83-22. Также были исследованы такие альтернативные признаки, как форма листьев исходных групп: а) глубокое основание полости между боковыми долями: 'Симфония', К-10-3, М-182-1, 'Amber', 'Солнечная', М-187-1, К-152-1; б) мелкое основание полости между боковыми долями: 'Mona Lisa White', К-10-2, 'Izetka Bernstein', 'Золотая осень', 'Садко', Ж-10-1, Ж-10-10, 'Tigerrag', 'Harlequin', Р-83-22.

Обсуждение результатов. Для изучения донорских способностей исходных форм хризантемы садовой и особенностей наследования декоративных признаков при межсортной гибридизации были проанализированы следующие комбинации скрещивания (табл.).

Изучение потомства по альтернативным признакам показало, что 43 % семян наследовали материнский тип соцветий, 35 % – отцовский тип и 22 % имели иной тип соцветий. В комбинациях скрещивания с использованием в качестве материнского растения 'Izetka Bernstein' 50-52 % гибридных семян приобретали махровую корзинку, что является хозяйственно ценным признаком данной цветочно-декоративной культуры. Высокая степень изменчивости проявлялась во всех комбинациях скрещивания. Наибольшее разнообразие по типу соцветия получено в комбинациях 'Mona Lisa White' × К-10-3 (62 %), К-152-1 × свободное опыление (76 %), 'Mona Lisa White' × свободное опыление (91 %), а также при опылении ряда сортов смесью пыльцы.

Форма язычковых цветков в двух комбинациях 'Симфония' × 'Tigerrag' и 'Tigerrag' × 'Симфония' у большинства гибридных семян наследовалась по материнскому типу. Так, 'Tigerrag' передавал тип корзинки и форму язычковых цветков большинству своих потомков. Однако следует отметить, что семена от 'Tigerrag' × 'Симфония' имели слабое развитие. По отцовскому типу форма язычковых цветков наследовалась в комбинации 'Симфония' × Ж-10-1 у 53 %, а в комбинации 'Izetka Bernstein' ×

К-10-2 у 66 % семян. В большинстве комбинаций форма язычковых цветков являлась новообразованием.

Наследование декоративных признаков гибридами хризантемы садовой

№ п/п	Комбинация скрещивания ♀ × ♂	Наследование признаков, % к общему числу семян											
		Тип соцветия			Форма язычковых цветков			Окраска соцветия			Форма листа		
		♀	♂	иная	♀	♂	иная	♀	♂	иная	♀	♂	иная
1	'Izetka Bernstein' × Ж-10-10	52	33	15	20	33	47	7	63	30	24	25	51
2	'Симфония' × Ж-10-1	52	32	16	29	53	18	49	37	14	17	23	60
3	'Izetka Bernstein' × М-187-1	50	25	25	25	25	50	-	50	50	25	25	50
4	'Mona Lisa White' × К-10-3	5	33	62	17	29	54	10	17	73	62	21	17
5	'Mona Lisa White' × М-182-1	6	42	52	16	35	49	13	29	58	48	10	42
6	'Izetka Bernstein' × К-10-2	52	44	4	30	66	14	-	44	56	11	26	63
7	'Садко' × 'Tigerrag'	50	50	-	42	17	41	33	-	67	33	25	42
8	'Amber' × 'Садко'	42	33	25	33	33	34	25	25	50	33	17	50
9	'Симфония' × 'Tigerreg'	22	61	17	83	-	17	22	-	78	11	6	83
10	'Tigerreg' × 'Симфония'	100	-	-	79	21	-	7	-	93	7	-	93
11	К-152-1 × свободное опыление	24	-	76	38	-	62	31	-	69	33	-	67
12	'Mona Lisa White' × свободное опыление	9	-	91	26	-	74	56	-	44	39	-	61
13	Р-83-22 × свободное опыление	54	-	46	43	-	57	25	-	75	21	-	79
14	'Солнечная' × смесь пыльцы	22	-	78	33	-	67	22	-	78	44	-	56
15	'Золотая осень' × смесь пыльцы	18	-	82	27	-	73	36	-	64	27	-	73
16	'Harlequin' × смесь пыльцы	45	-	55	55	-	45	55	-	45	36	-	64
17	'Симфония' × смесь пыльцы	16	-	84	25	-	75	79	-	11	8	-	92

При различных скрещиваниях окраску соцветий, отличную от исходных форм, получили только 'Симфония' и 'Садко', в большей степени передававшие её потомкам. 'Izetka Bernstein' практически не передавал желтую окраску потомкам, лишь 7 % сеянцев от комбинации 'Izetka Bernstein' × Ж-10-10 обладали желтой окраской.

Анализ реципрокных скрещиваний комбинации 'Симфония' × 'Tigerreg' и 'Tigerreg' × 'Симфонию' позволил установить, что доминирующей окраской соцветия является красно-фиолетовая с переходом в белый. И это сочетание проявляется у 79 % гибридных сеянцев при свободном опылении 'Симфонии'. Окраска может быть с преобладанием белого или красно-фиолетового цвета. От комбинации скрещивания 'Симфония' × 'Tigerreg' 22 % гибридных сеянцев наследовали не только основной цвет язычковых цветков материнского растения, но и имели четко выраженную кайму по их краю. Напротив, при использовании в качестве материнского сорта 'Tigerreg', ярко-красная родительская окраска не наследовалась. От данной комбинации 93 % гибридных сеянцев имели отличную от родителей окраску.

Форма листа значительно отличалась у потомков от родительских сортов во всех комбинациях скрещивания, за исключением тех, где в качестве материнского растения использовался 'Mona Lisa White'. В комбинациях 'Mona Lisa White' × К-10-3, 'Mona Lisa White' × М-182-1, 'Mona Lisa White' × свободное опыление гибридные сеянцы повторили материнскую форму листа в 62, 48, 39 % случаев соответственно.

Определенный интерес вызывают данные, полученные при использовании одного сорта в качестве материнской и в качестве отцовской формы. Так 'Садко' свои признаки по-разному передает потомкам в разных комбинациях скрещиваний. В комбинациях № 7 (материнское растение), № 8 (отцовское) тип соцветия наследуют 33 и 50 % сеянцев соответственно, его форму язычковых цветков – 42 и 33 %, окраску соцветия – 33

и 25 %, форму листьев этого сорта – 33 и 17 %. Таким образом, большее количество признаков 'Садко' наследуется при использовании его в качестве материнского растения.

Заключение. Таким образом, анализ наследования декоративных признаков типа соцветия, окраски и формы язычковых цветков, а также формы листа гибридными сеянцами хризантемы садовой показал широкий размах изменчивости по всем исследуемым признакам. Форма язычковых цветков, окраска у гибридных сеянцев, полученных от разных комбинаций скрещиваний, в большинстве случаев являлась новообразованием, то есть отличалась от исходных родительских форм. В качестве источников хозяйственно ценных признаков хризантемы садовой выделены следующие сорта: по окраске соцветия – 'Harlequin', 'Симфония', 'Садко'; по типу соцветия – 'Izetka Bernstein', 'Садко'; по форме язычковых цветков – 'Симфония', 'Harlequin'; по форме листьев – 'Mona Lisa White'.

Литература

1. 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). P. 7789-7794. DOI: 10.5897/AJB11.3600
2. Dai S.L., Wang W.K., Huang J.P. Advance of researches on phylogeny of Dendranthema and origin of Chrysanthemum // Acta Scent Nat Univ Pekinensis. 2002. 24. P. 230-234. DOI: 10.13332/j.1000-1522.2002.z1.046
3. Wang H.B., Chen F.D., Chen S.M., Fang W.M., Zhu X.R., Li F.T. Investigation of standard chrysanthemum cultivars in six cities of China // J. Plant Genet. Resour. 2010. 12. P. 570-574.
4. Miao H.B., Chen F.D., Zhao H.B. Genetic relationship of 85 chrysanthemum (Dendranthema × grandiflora (Ramat.) Kitamura) cultivars revealed by ISSR analysis // Acta Hortic. Sinica. 2007. 34. P. 1243-1248.
5. Dai S.L. Chinese chrysanthemums and world horticulture // J. Hebei Norm. Univ. Sci. Technol (In Chinese). 2004. 2. P. 1–5.
6. Dai S.L., Song X.B., Deng C.Y., Gao K., Li M.L., Ma C.F., Zhang M.M. Comprehensive approach and molecular tools for breeding and production of ornamental crops // Acta Hortic. 2019. 1263. P. 1–16. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1263.1
7. Мохно В.С., Братухина Е.В., Гутиева Н.М., Пащенко О.И. О селекции тюльпанов и пеларгонии для выращивания во влажных субтропиках России // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 3. С. 70-76. ISSN 0131-6397.
8. Мохно В.С., Братухина Е.В., Якушина Л.Г. Селекция хризантемы в условиях влажных субтропиков Краснодарского края // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. Вып. 63. С. 78-85. ISSN 2225-3068.

9. Рахмангулов Р.С., Тихонова Н.Г. Селекция декоративных растений в России // Биотехнология и селекция растений. 2021. 4 (4). С. 40-54. DOI: 10.30901/2658-6266-2021-4-04.
10. Рындин А.В., Кулян Р.В., Слепченко Н.А. Селекция субтропических и цветочных культур в ФИЦ «Субтропический научный центр» // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 420-432. DOI: 10.18699/VJ21.047.
11. Козина С.В. Результаты внутрисортных скрещиваний *Anemone coronaria* L. Окраска и форма околоцветника // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 55. С. 24–31. DOI: 10.31676/2073-4948-2018-55-24-31.
12. Пащенко О.И. Особенности наследования декоративных признаков цветка *Freesia refracta* // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 58-62. DOI: 10.31676/2073-4948-2018-54-58-62.
13. Пащенко О.И. Анализ гибридного потомства от комбинаций скрещивания фрезии коллекции ФГБНУ ВНИИЦиСК // Субтропическое и декоративное садоводство. 2019. Вып. 69. С. 105-109. DOI: 10.31360/2225-3068-2019-69-105-109.
14. Соколова М.А. Некоторые особенности гибридизации азиатских лилий // Субтропическое и декоративное садоводство. 2020. Вып. 74. С. 70-76. DOI: 10.31360/2225-3068-2020-74-70-76
15. Гутиева Н.М. Особенности наследования декоративных признаков *Pelargonium grandiflorum* // Субтропическое и декоративное садоводство. 2020. Вып. 75. С. 49-55. DOI: 10.31360/2225-3068-2020-75-49-55.
16. Ryndin A., Slepchenko N., Kulyan R. Introduction and selection studies at the Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences // BIO Web of Conferences. 2021. Vol. 34. 02009 DOI: 10.1051/bioconf/20213402009
17. 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(7). 1302. DOI: 10.3390/plants10071302.
18. Birchler, J.A., Yao, H., Chudalayandi, S., Vaiman, D., Veitia, R. Heterosis // Plant Cell. 2010. 22. 2105–2112. DOI:10.1105/tpc.110.076133
19. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки и декоративности растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных культур. 1978. № 3. С. 14-16.
20. Методика сравнительной сортооценки декоративных культур. М.: ГБС, 1973. 143 с.
21. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под общ. ред. Е.А. Егорова. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2013. 202 с. ISBN 972-5-98272-096-2

References

1. 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). P. 7789-7794. DOI: 10.5897/AJB11.3600
2. Dai S.L., Wang W.K., Huang J.P. Advance of researches on phylogeny of *Dendranthema* and origin of *Chrysanthemum* // Acta Scent Nat Univ Pekinensis. 2002. 24. P. 230-234. DOI: 10.13332/j.1000-1522.2002.z1.046
3. Wang H.B., Chen F.D., Chen S.M., Fang W.M., Zhu X.R., Li F.T. Investigation of standard chrysanthemum cultivars in six cities of China // J. Plant Genet. Resour. 2010. 12. P. 570-574.

4. Miao H.B., Chen F.D., Zhao H.B. Genetic relationship of 85 chrysanthemum (*Dendranthema × grandiflora* (Ramat.) Kitamura) cultivars revealed by ISSR analysis // *Acta Hortic. Sinica*. 2007. 34. P. 1243-1248.
5. Dai S.L. Chinese chrysanthemums and world horticulture // *J. Hebei Norm. Univ. Sci. Technol* (In Chinese). 2004. 2. P. 1–5.
6. Dai S.L., Song X.B., Deng C.Y., Gao K., Li M.L., Ma C.F., Zhang M.M. Comprehensive approach and molecular tools for breeding and production of ornamental crops // *Acta Hortic*. 2019. 1263. P. 1–16. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1263.1
7. Mohn V.S., Bratuhina E.V., Gutieva N.M., Pashchenko O.I. O selekcii tyul'panov i pelargonii dlya vyrashchivaniya vo vlazhnyh subtropikah Rossii // *Sel'skokozyajstvennaya biologiya*. 2014. № 3. S. 70-76. ISSN 0131-6397.
8. Mohn V.S., Bratuhina E.V., Yakushina L.G. Selekcija hrizantemy v usloviyah vlazhnyh subtropikov Krasnodarskogo kraja // *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo*. 2017. Vyp. 63. S. 78-85. ISSN 2225-3068.
9. Rahmangulov R.S., Tihonova N.G. Selekcija dekorativnyh rastenij v Rossii // *Biotekhnologiya i selekcija rastenij*. 2021. 4 (4). C. 40-54. DOI: 10.30901/2658-6266-2021-4-04.
10. Ryndin A.V., Kulyan R.V., Slepchenko N.A. Selekcija subtropicheskikh i cve-tochnykh kul'tur v FIC «Subtropicheskij nauchnyj centr» // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. 2021. T. 25. № 4. S. 420-432. DOI: 10.18699/VJ21.047.
11. Kozina S.V. Rezul'taty vnutrisortovykh skreshchivaniy *Anemone coronaria* L. Okraska i forma okolocvetnika // *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2018. T. 55. S. 24–31. DOI: 10.31676/2073-4948-2018-55-24-31.
12. Pashchenko O.I. Osobennosti nasledovaniya dekorativnyh priznakov cvetka *Freesia refracta* // *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2018. T. 54. S. 58-62. DOI: 10.31676/2073-4948-2018-54-58-62.
13. Pashchenko O.I. Analiz gibridnogo potomstva ot kombinacij skreshchivaniya frezii kollekcii FGBNU VNIICiSK // *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo*. 2019. Vyp. 69. S. 105-109. DOI: 10.31360/2225-3068-2019-69-105-109.
14. Sokolova M.A. Nekotorye osobennosti gibridizacii aziatskikh lilij // *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo*. 2020. Vyp. 74. S. 70-76. DOI: 10.31360/2225-3068-2020-74-70-76
15. Gutieva N.M. Osobennosti nasledovaniya dekorativnyh priznakov *Pelargonium grandiflorum* // *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo*. 2020. Vyp. 75. S. 49-55. DOI: 10.31360/2225-3068-2020-75-49-55.
16. Ryndin A., Slepchenko N., Kulyan R. Introduction and selection studies at the Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences // *BIO Web of Conferences*. 2021. Vol. 34. 02009 DOI: 10.1051/bioconf/20213402009
17. 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(7). 1302. DOI: 10.3390/plants10071302.
18. Birchler, J.A., Yao, H., Chudalayandi, S., Vaiman, D., Veitia, R. Heterosis // *Plant Cell*. 2010. 22. 2105–2112. DOI:10.1105/tpc.110.076133
19. Bylov V.N. Osnovy sravnitel'noj sortoocenki i dekorativnosti rastenij // *Introdukciya i selekcija cve-tochno-dekorativnyh kul'tur*. 1978. № 3. S. 14-16.
20. Metodika sravnitel'noj sortoocenki dekorativnyh kul'tur. M.: GBS, 1973. 143 s.
21. Programma Severo-Kavkazskogo centra po selekcii plodovykh, yagodnykh, cve-tochno-dekorativnyh kul'tur i vinograda na period do 2030 goda / pod obshch. red. E.A. Egorova. Krasnodar: SKFNCSSV, 2013. 202 s. ISBN 972-5-98272-096-2