

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ (*CHRYSANTHEMUM* × *HORTORUM BAILEY*) ОТ РАЗНЫХ КОМБИНАЦИЙ СКРЕЩИВАНИЯ

Якушина Людмила Геннадьевна, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук» (ФИЦ СНЦ РАН), E-mail: vishnya584@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены результаты пятилетних исследований всхожести гибридных семян, полученных от разных комбинаций скрещивания хризантемы садовой, а также состояния проростков, полученных из гибридных семян. Описаны удачные комбинации скрещивания, дающие потомство, способное интенсивно наращивать вегетативную массу в первый год жизни и переходить в репродуктивную стадию.

Ключевые слова: хризантема садовая (*Chrysanthemum* × *hortorum*), селекция, родительские формы, гибридные семена, сеянцы.

Введение. Хризантемы - одни из самых популярных осенних многолетников. Селекция хризантемы насчитывает тысячелетия. На сегодняшний день доступно множество сортов, которые можно использовать как для украшения скверов, парков, садов с учетом цветения от середины августа до начала декабря, так и для использования в качестве срезочной и горшечной культуры. Род Хризантема относится к семейству Сложноцветных и состоит из более чем 200 видов, включая однолетние, многолетние растения и небольшие кустарники. Родом с Дальнего Востока, хризантемы распространились в Европе и Америке. В России в Никитском ботаническом саду селекцией хризантемы первым начал заниматься Забелин И.А. в 1939 году [4]. Селекцией хризантемы в ФИЦ СНЦ РАН начали заниматься с 2006 года, где было создано и внесено в Государственный Реестр селекционных достижений РФ 18 сортов этой культуры [5]. Каждый год селекционеры получают много новых сортов хризантемы, которые сильно отличаются от своих общих предков по цвету и размеру соцветий и форме куста. Несмотря на огромное многообразие сортов, остаются востребованными устойчивые адаптированные современные сорта, выведенные с учетом климатических особенностей. Интродуцированные сорта быстро вырождаются, теряют сортовые характеристики [2]. Традиционные методы селекции, такие как межвидовая и межсортовая гибридизация, не теряют своей актуальности, так как хризантема садовая имеет сложную полиплоидную структуру [3]. Каждый вариант скрещивания потенциально может давать разнообразное потомство. Подбор родительских пар является основной задачей селекционера. Изучение

селекционного материала и репродуктивных возможностей растений с нужными признаками, возможности получения жизнеспособных семян и дальнейшего развития гибридных сеянцев является актуальным.

Цель исследования: изучить всхожесть семян и развитие сеянцев хризантемы садовой от разных комбинаций скрещивания.

Материалы. Объектами исследования служили комбинации скрещивания 20 сортов и 13 гибридов хризантемы садовой коллекции ФИЦ СНЦ РАН, 824 сеянца от 37 комбинаций скрещивания, проведенных в течение 2016-2020 годов.

Методы. Скрещивания осуществлялись по методике И.А. Забелина в комнатных условиях, а также непосредственно в теплице. Изучение декоративных и биолого-хозяйственных признаков гибридных форм проводили согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1968) и методике на отличимость, однородность и стабильность хризантемы (многолетней) *Chrysanthemum* spec.[1]

Свободное неограниченное переопыление материнских форм происходило пылью всех произрастающих рядом образцов. Для этого материнские растения высаживали рядом с растениями отцовского сорта или смесью сортов. Этот метод позволяет получать достаточное количество семян, но степень перекрытого опыления в данном случае контролировать невозможно. Для искусственного скрещивания отбирали здоровые растения, обладающие определенными признаками (декоративность цветка и растения в целом, форма и окраска соцветий), которыми обладают материнские и отцовские растения. Период проведения скрещивания хризантемы совпадает с понижением температуры воздуха в необогреваемой теплице. В связи с этим гибридизацию проводили как в самой теплице, так и на срезанных цветах в комнатных условиях. Перед проведением опыления проверяли готовность рыльца пестика к опылению. Пыльцу собирали утром за день до проведения гибридизации. Затем наносили пыльцу на рыльце пестика специальной кисточкой, изготовленной из капроново-шелковой нити. Цветки опыляли в течение 3-4-х дней ежедневно. Ветки с соцветиями оставляли в стеклянных сосудах с водой до созревания семян на 1-1,5 месяца. После сбора семена хранились в бумажных пакетах, на которых указывали комбинацию скрещивания или ее номер, при температуре воздуха 18-20°C и влажности 70 %. Выращивание сеянцев из семян проводили в условиях стеклянной теплицы. Семена высевали в специально подготовленную легкую земельную смесь почвы с торфом и песком (1:1:1) на глубину 0,4 см. При посеве расстояние между рядами 10-12 см, между семенами в ряду 4-5 см. До посева почву хорошо увлажняли. Оптимальная температура для прорастания семян 20-22°C, но не ниже 18°C и не выше 25°C. Первичный отбор и изучение сеянцев проводится по следующим признакам: декоративность соцветий, прочность цветоноса, устойчивость к вредителям и болезням, способность к вегетативному размножению.

Результаты и обсуждения. За годы исследований было проведено более 50 комбинаций скрещиваний. Завязываемость семян была отмечена в 43 комбинациях (таблица). Семена 17 комбинаций не дали проростков.

Относительно высокими показателями по завязываемости жизнеспособных семян при гибридизации и выходу перспективных форм являются мелкоцветные хризантемы сортов 'Harlequin', 'Солнечная', 'Садко', 'Tigerrag', 'Amber', 'Mona Lisa White', 'Izetka Bernstein'. Меньше всего семян образуется у крупноцветковых махровых сортов хризантем. Из 96 семян, полученных от материнской формы 'Rossano Charlotte', проросли только два растения, из которых только один сеянец образовал бутоны и зацвел. Семена, полученные от опыления сортов 'PIP Salmon', 'Etrusco', 'Zembla Lime', 'Saratov', 'Anastasia White' и 'Dante', не проросли. Не жизнеспособными оказались и семена от материнской формы гибрида P-194-12. Сорт 'Mona Lisa White' при использовании в качестве материнской формы давал высокий процент жизнеспособных семян как при свободном опылении, так и при искусственном опылении. Но в варианте 'Mona Lisa White'×C-203-1 не образовались жизнеспособные семена, что говорит о низкой жизнеспособности пыльцы данного гибрида, либо генетической несовместимости родителей. Из семян, полученных при скрещивании 'Izetka Bernstein' ×C-203-1 проросло только одно растение, которое остановилось в развитии на стадии проростка и не перешло в стадию репродуктивного растения. В 2021 году были изучены сеянцы от прямых и обратных скрещиваний 'Симфония'×'Tigerreg' и 'Tigerreg'×'Симфония'. Обе комбинации являются продуктивными, а семена оказались жизнеспособными. Но при этом большинство сеянцев (88%) от материнского сорта 'Симфония' быстро стали набирать вегетативную массу и перешли в стадию бутонизации, а гибриды, материнской формой которых являлся сорт 'Tigerreg', медленно набирали вегетативную массу и 68% этих сеянцев остановились на ранних стадиях развития. Это свидетельствует о низкой жизнеспособности гибридов комбинации 'Tigerreg'×'Симфония'.

Выводы. Наиболее перспективными комбинациями для получения адаптированных к условиям влажных субтропиков России и высокодекоративных гибридов стали комбинации №166 (♀ 'Harlequin'× ♂ смесь пыльцы), №192 (♀ 'Izetka Bernstein' ♂ Ж-10-10), №194 (♀ 'Izetka Bernstein' × ♂ M-187-1), №196 (♀ 'Mona Lisa White'× ♂ M-182-1), №200 (♀ 'Mona Lisa White' × см.п), №250 (♀ 'Mona Lisa White'×св.оп.), №202 (♀ 'Садко' × ♂ 'Amber'), №203 (♀ 'Амбер' × ♂ 'Садко') – в которых в качестве исходных материнских форм были использованы сорта 'Izetka Bernstein', 'Mona Lisa White', 'Mona Lisa Pink', 'Амбер', 'Harlequin', 'Садко'.

Изучение роста и развития сеянцев хризантемы садовой показало, что уже в первый год жизни возможно провести отбор форм, способных к активному наращиванию вегетативной массы и, следовательно, обладающих высокой жизнеспособностью.

Таблица. Завязываемость семян хризантемы при разных комбинациях скрещивания в 2016-2020

Комбинация скрещивания ♀ × ♂	Кол-во семян, шт.	Кол-во проросших семян	Всхожесть, %	Количество проростков, которые достигли репродуктивной стадии (% от общего числа проростков)
Год скрещивания				
2016 год				
'Солнечная' × смесь пыльцы	277	9	4,2	7 (78%)
'Золотая осень' × смесь пыльцы	340	11	3,2	8 (73%)
'Harlequin' × смесь пыльцы	98	11	11,2	8 (73%)
К-10-2 × смесь пыльцы	166	2	1,2	2 (100%)
'Euro white' × смесь пыльцы	39	0	0	0
'Mona Lisa Pink' × смесь пыльцы	31	0	0	0
Ж-10-10 × смесь пыльцы	118	6	5,1	5 (83%)
Ж-118-1 × смесь пыльцы	262	6	2,3	6 (100%)
Ж-110-1 × смесь пыльцы	108	4	3,7	4 (100%)
2017 год				
'Элен' × смесь пыльцы	73	12	16,4	10 (83%)
К-181-1 × смесь пыльцы	99	20	20,2	18 (90%)
К-182-1 × смесь пыльцы	123	34	27,6	31 (94%)
Д-95-3 × смесь пыльцы	114	12	10,5	12 (100%)
2018 год				
'Izetka Bernstein' × Ж-10-10	211	75	35,5	54 (72%)
'Симфония' × Ж-10-1	265	98	36,9	76 (78%)
К-152-1 × свободное опыление	241	97	40	75 (77%)
'Izetka Bernstein' × М-187-1	10	4	40	2 (50%)
'Mona Lisa White' × К-10-3	109	42	38,5	35 (83%)
'Mona Lisa White' × М-182-1	91	31	34	26 (84%)
'Izetka Bernstein' × К-10-2	100	27	27	22 (81%)
'Садко' × 'Tigerrag'	43	12	28	7 (58%)
'Amber' × 'Садко'	50	12	24	8 (67%)
'Anastasia White' × смесь пыльцы	14	0	0	0
'PIP Salmon' × смесь пыльцы	7	0	0	0
'Etrusko' × смесь пыльцы	4	0	0	0
'Dante' × смесь пыльцы	18	0	0	0

продолжение таблицы

Комбинация скрещивания ♀ × ♂	Кол-во семян, шт.	Кол-во проросших семян	Всхожесть, %	Количество проростков, которые достигли репродуктивной стадии (% от общего числа проростков)
2019 год				
'Mona Lisa White' × свободное опыление	43	23	54	20 (87%)
P-83-22 × свободное опыление	87	28	32	22 (79%)
2020 год				
'Симфония' × 'Tigerreg'	342	78	23	69 (88%)
'Tigerreg' × 'Симфония'	413	144	35	46 (32%)
P-201-1 × смесь пыльцы	63	23	36,5	21 (91%)
'Zembla Lime' × C-203-5	14	0	0	0
'Zembla Lime' × P-194-11	9	0	0	0
'Saratov' × 'Симфония'	31	0	0	0
'Rossano Charlotte' × P-194-13	16	0	0	0
'Rossano Charlotte' × P-196-4	18	0	0	0
'Rossano Charlotte' × смесь пыльцы	47	2	4,2	1 (50%)
'Rossano Charlotte' × 'Izetka Bernstein'	15	0	0	0
'Izetka Bernstein' × C-203-1	22	1	4,5	0
'Zembla Lime' × P-194-11	7	0	0	0
'Etrusko' × P-196-4	13	0	0	0
'Mona Lisa White' × C-203-1	37	0	0	0
P-194-12 × смесь пыльцы	13	0	0	0

Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ФИЦ СЦ РАН № 0492-2021-0009 Изучение механизмов наследования значимых признаков и создание новых высокоэффективных сортов субтропических и цветочно-декоративных культур по комплексу хозяйственно-ценных признаков

Библиографический список

1. 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 с.
2. Мохно, В. С. Селекция хризантемы в условиях влажных субтропиков Краснодарского края/ В.С. Мохно, Е.В. Братухина, Л.Г. Якушина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – № 63. – С. 78–85.
3. Недолужко, А.И. Использование межвидовой гибридизации в селекции адаптивных гибридов и сортов хризантемы садовой (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – № 22(4). – С. 476-483.
4. Смыкова, Н. В. Новые гибридные формы крупноцветковых хризантем селекции никитского ботанического сада // Сборник научных трудов ГНБС. – 2014. – № 136 – С. 129-133
5. Траутвейн, К. С. История изучения хризантемы (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) во Всероссийском научно-исследовательском институте цветоводства и субтропических культур / К. С. Траутвейн, К. В. Клемешова // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – № 64. – С. 26 – 33.

Germination of seeds and development of seedlings of chrysanthemum garden (*Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey) from different combinations of crossing

Yakushina L. G., Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Russia, Krasnodar Territory, Sochi, Jan Fabricius str., 2/28

Abstract: The article presents the results of five-year studies of the germination of hybrid seeds obtained from different combinations of crossing of garden chrysanthemum, as well as the state of seedlings obtained from hybrid seeds. There were described the successful combinations of crossing that give offspring able to increase intensively the vegetative mass in the first year of life and to move into the reproductive stage.

Key words: garden chrysanthemum (*Chrysanthemum* × *hortorum*), breeding, parental forms, hybrid seeds, seedlings.