

Краткие результаты селекции гиппеаструмов в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета

Brief results of hippeastrum breeding in the Siberian Botanical Garden of Tomsk State University

Романова С. Б., Ямбуров М. С., Мударисова А. С., Невидомая М. В., Смолина В. М.

Romanova S. B., Yamburov M. S., Mudarisova A. S., Nevidomaya M. V., Smolina V. M.

Томский государственный университет, г. Томск, Россия. E-mail: sbg_orangery@yandex.ru
Tomsk State University, Tomsk, Russia

Реферат. Представлены промежуточные итоги 7-летней работы по селекции гиппеаструмов в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета. Проведён анализ морфологических признаков 1-летних сеянцев разных гибридных линий гиппеаструмов. Показано, что число листьев, их длина и ширина у сеянцев 1-летнего возраста может быть маркерами для прогнозирования последующего цветения и оптимизации селекционной работы. Приведены некоторые аспекты репродуктивной биологии гиппеаструмов и особенности наследования декоративных признаков.

Ключевые слова. Гиппеаструм гибридный, морфология, перспективные признаки, селекция, сеянцы.

Summary. The interim results of 7 years work on hippeastrums breeding in the Siberian Botanical Garden of Tomsk State University are presented. An analysis of the morphological characteristics of 1-year-old seedlings of different hybrid lines of hippeastrum was carried out. It has been shown that the number of leaves, their length and width in 1-year-old seedlings can be markers for predicting subsequent flowering for optimizing breeding work. Some aspects of the reproductive biology of hippeastrum and inheritance of decorative characters are presented.

Key words. *Hippeastrum hybridum*, morphology, promising traits, plant breeding, seedlings.

Гиппеаструм (*Hippeastrum* Herb.) – род растений семейства Амариллисовые (Amaryllidaceae J. St.-Nil.), включающий 99 видов луковичных из тропических и субтропических районов Америки по данным World Flora Online (URL: <https://www.worldfloraonline.org>). Гиппеаструм гибридный (*Hippeastrum hybridum* hort.) является одной из наиболее перспективных цветочных культур для расширения промышленного ассортимента, благодаря высоким декоративным качествам, длительной сохранностью декоративности на корню и в срезке, лёгкости регулирования сроков цветения (Болгов и др., 2001). В настоящее время по данным Pacific Bulb Society (URL: <https://www.pacificbulbsociety.org>) селекционерами получено более 600 сортов гиппеаструмов. В России селекцией гиппеаструмов занимаются сотрудники Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН и Федерального исследовательского центра «Субтропического научного центра РАН», ранее Всероссийский НИИ цветоводства и субтропических культур (Болгов, 2001; Болгов, 2004, 2005; Лобова, 2010; Миронова и др., 2014; Миронова, Реут, 2014). По данным Государственного реестра селекционных достижений (URL: <https://gossortrf.ru>) в России вышеперечисленными организациями зарегистрировано 60 сортов гиппеаструма.

Коллекция гиппеаструмов в оранжереях Сибирского ботанического сада ТГУ представлена 3 видами и 60 сортами. Сотрудниками сада с 2017 г. ведётся селекционная работа по получению новых гибридов. В настоящее время получено гибридное семенное потомство 26 вариантов скрещивания сортов гиппеаструма за которыми ведутся наблюдения и отбор наиболее декоративных для последующей регистрации сортов.

В России гиппеаструм приобретает все большую популярность, и спрос на него возрастает благодаря крупным, разнообразным по окраске цветкам, продолжительному периоду цветения в горшечной культуре и длительной сохранности декоративных качеств в срезке. В фазе бутонов цветоносные

побеги хорошо переносят транспортировку. Выгонка гиппеаструма сравнительно проста. Сроки цветения легко регулировать периодом относительного покоя без специальной термической обработки луковиц. Планируя период покоя, цветоносные побеги можно получить практически в любое время года (Былов, Зайцева, 1990).

Перспективные для селекции признаки гиппеаструмов:

1) Цветок. Форма цветка (от колокольчатой до широковоронковидной), размеры цветка (мелкие, средние и крупные), махровость цветка (простые, полумахровые, махровые), форма tepалий (широкие, узкие, с отгибом кончика назад и без отгиба), окраска tepалий – сейчас разнообразие окраски сортов сводится к оттенкам красного, розового, белого, жёлто-зелёного, характер рисунка на tepалиях (полосы, крап, каймы).

2) Цветонос. Высота цветоноса имеет большое значение – для срезочной культуры лучше подходят сорта с высокими, плотными и неширокими в основании цветоносами, а для интерьерного озеленения лучше подходят сорта с невысокими прочными цветоносами.

3) Луковица. Крупные и быстрорастущие луковицы запасают больше питательных веществ, что позволяет образовывать от 2 до 3 цветоносов, или цвести дважды за сезон.

4) Устойчивость к «красному ожогу» (стагоноспороз) – данное грибное заболевание портит декоративный вид листьев и цветоносов, истощает растение.

5) Длительность цветения – сорта значительно отличаются по длительности цветения.

6) Равномерность распускания цветков – перспективны как сорта, одновременно распускающие все цветки, так и сорта с последовательным распусканием цветков в цветоносе.

7) Сочетание декоративных качеств и высокого коэффициента вегетативного размножения (для промышленного размножения сорта).

В Сибирском ботаническом саду ТГУ перспективные родительские пары гиппеаструмов отбираются с учётом получения желательных признаков в потомстве и проводится скрещивание. Гиппеаструмы имеют некоторые особенности репродуктивной биологии и для них характерна дихогамия в форме протерандрии (андроцей развивается раньше гинецея) – пыльники образуют пыльцу в первый день цветения цветка, а рыльце становится рецептивным (разрастается и покрывается эксудатом) только через несколько дней. Оценку рецептивности рыльца проводили в разные дни после начала цветения гистохимической реакцией Робинсона – окраской 1 % раствором $KMnO_4$ (Robinson, 1924). На рисунке 1 показана реакция рылец на 1, 3 и 5 дни цветения цветка при температуре выращивания +15 °С. Таким образом, опыление гиппеаструма целесообразно проводить только с 5 дня после раскрытия цветка.



1 день цветения (рыльце неразвито и нерцептивно)



3 день (рыльце недоразвито и нерцептивно)



5 день (рыльце развито, окрашено и рцептивно)

Рис. 1. Окраска рылец гиппеаструма реакцией Робинсона.

В связи с тем, что родительские сорта не всегда зацветают одновременно, есть потребность сохранять пыльцу. Ранее нами на примере 4 сортов гиппеаструма (*H. hybridum* 'Exotica', *H. hybridum* 'Nagano', *H. hybridum* 'Nymph' и *H. hybridum* 'Picotee') было показано, что жизнеспособность пыльцы незначительно снижается после 10 дней хранения в холодильнике (+4 °С). После хранения пыльцы в

морозильной камере (–20 °С) в течении 30 дней жизнеспособность замороженной пыльцы гиппеаструмов снижается на 11–22 % (Ямбуров и др. 2020).

Имея крупный пестик и довольно крупную пыльцу гиппеаструмы достаточно просты для скрещивания. В среднем всхожесть семян гибридных образцов составляет 67,1 %. Наименьшая всхожесть семян 30,4 % отмечена в родительской паре *H. hybridum* ‘Picotee’ × *H. hybridum* ‘Nagano’, наибольшая 96,0 % в родительской паре *H. hybridum* ‘Samba’ × *H. hybridum* ‘Apricot Parfait’. Количество выполненных семян в одной коробочке варьирует от 11 до 178 штук и в среднем составляет около 60 семян.

Полученные семена высевались в горшки, и через 4–6 недель после появления всходов сеянцы рассаживались в ящики 50 × 20 × 10 см (длина, ширина, высота) с плотностью посадки 500 шт. / м². В 1-летнем возрасте, после периода зимнего покоя, для 21 гибридной линии было проведено исследование морфологических показателей сеянцев (табл. 1). Число измеряемых сеянцев в большинстве гибридных линиях составляло от 34 до 118 шт., исключениями были только гибридные линии *H. hybridum* ‘Ambiance’ × *H. hybridum* ‘Lady Jane’, *H. hybridum* ‘Picotee’ × *H. hybridum* ‘Picotee’, *H. hybridum* ‘Showmaster’ × *H. hybridum* ‘Aphrodite’, *H. hybridum* ‘Charisma’ × *H. hybridum* ‘Alfresco’ и *H. hybridum* ‘Exotica’ × *H. hybridum* ‘Exotica’, где было мало семян и число сеянцев составляло от 5 до 14 шт.

После проведения измерений 1-летние растения высаживались на доращивание в высокие (40 см) технологические гряды с плотность посадки 45 шт. / м². Период от посева семян до цветения в условиях оранжерей Сибирского ботанического сада составляет 5 и более лет.

Таблица 1

Морфологические показатели 1-летних сеянцев гиппеаструмов

Родительские пары ♀ × ♂	№ гибридной линии	Количество листьев, шт.	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Диаметр луковицы, мм	Масса сеянца, г	Зацветшие гибриды, за 6 лет, %
<i>H. hybr.</i> ‘Ambiance’ × <i>H. hybr.</i> ‘Lady Jane’	318/18	1,2 ± 0,2	105,6 ± 9,4	7,4 ± 0,1	11,2 ± 0,8	1,7 ± 0,2	-
<i>H. hybr.</i> ‘Charisma’ × <i>H. hybr.</i> ‘Charisma’	311/18	1,6 ± 0,1	122,6 ± 12,5	6,9 ± 0,3	10,4 ± 0,3	1,3 ± 0,1	-
<i>H. hybr.</i> ‘Charisma’ × <i>H. hybr.</i> ‘Alfresco’	315/18	0,8 ± 0,1	84,7 ± 14,1	5,6 ± 1,0	11,1 ± 0,4	10,5 ± 0,3	-
<i>H. hybr.</i> ‘Exotica’ × <i>H. hybr.</i> ‘Exotica’	383/17	2,8 ± 0,2	219,7 ± 18,2	10,1 ± 0,6	11,5 ± 0,5	3,0 ± 0,4	61,5
<i>H. hybr.</i> ‘Exotica’ × <i>H. hybr.</i> ‘Ferrari’	384/17	3,5 ± 0,1	295,4 ± 7,2	11,6 ± 0,3	11,8 ± 0,2	5,2 ± 0,3	70,3
<i>H. hybr.</i> ‘Exotica’ × <i>H. hybr.</i> ‘Nagano’	385/17	2,5 ± 0,1	210,2 ± 4,9	9,0 ± 0,3	10,1 ± 0,2	2,2 ± 0,1	33,3
<i>H. hybr.</i> ‘Exotica’ × <i>H. hybr.</i> ‘Picotee’	386/17	2,6 ± 0,1	207,9 ± 7,2	9,5 ± 0,3	10,5 ± 0,3	2,4 ± 0,2	14,3
<i>H. hybr.</i> ‘Ferrari’ × <i>H. hybr.</i> ‘Aphrodite’	388/17	2,8 ± 0,1	255,1 ± 6,9	10,5 ± 0,3	13,6 ± 0,3	4,9 ± 0,3	32,7
<i>H. hybr.</i> ‘Nagano’ × <i>H. hybr.</i> ‘Nymph’	389/17	2,5 ± 0,1	162,9 ± 6,3	7,6 ± 0,2	9,8 ± 0,2	1,7 ± 0,1	20
<i>H. hybr.</i> ‘Oleg Popov’ × <i>H. hybr.</i> ‘Oleg Popov’	313/18	1,7 ± 0,1	192,3 ± 5,2	9,7 ± 0,3	11,4 ± 0,2	2,3 ± 0,1	5
<i>H. hybr.</i> ‘Oleg Popov’ × <i>H. hybr.</i> ‘Samba’	308/18	2,0 ± 0,1	216,1 ± 7,9	10,7 ± 0,4	11,0 ± 0,3	7,5 ± 5,0	4,3
<i>H. hybr.</i> ‘Picotee’ × <i>H. hybr.</i> ‘Exotica’	392/17	2,2 ± 0,1	196,1 ± 5,8	8,6 ± 0,2	10,4 ± 0,2	1,7 ± 0,1	26,8
<i>H. hybr.</i> ‘Picotee’ × <i>H. hybr.</i> ‘Nagano’	393/17	2,1 ± 0,1	141,2 ± 7,7	6,8 ± 0,3	8,9 ± 0,3	1,3 ± 0,2	9,5
<i>H. hybr.</i> ‘Picotee’ × <i>H. hybr.</i> ‘Picotee’	391/17	1,1 ± 0,2	59,3 ± 10,4	3,6 ± 0,6	7,9 ± 0,3	0,4 ± 0,0	12,5

Продолжение табл. 1

Родительские пары ♀ × ♂	№ гибридной линии	Количество листьев, шт.	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Диаметр луковицы, мм	Масса сеянца, г	Зацветшие гибриды, за 6 лет, %
<i>H. hybr.</i> 'Rilona' × <i>H. hybr.</i> 'Picotee'	394/17	2,8 ± 0,1	226,3 ± 8,5	9,6 ± 0,4	12,0 ± 0,3	3,5 ± 0,3	2,3
<i>H. hybr.</i> 'Rilona' × <i>H. hybr.</i> 'Showmaster'	395/17	1,2 ± 0,1	85,1 ± 4,0	4,8 ± 0,2	9,3 ± 0,2	0,8 ± 0,0	3,1
<i>H. hybr.</i> 'Royal Velvet' × <i>H. hybr.</i> 'Alfresco'	310/18	0,9 ± 0,1	80,1 ± 9,7	5,3 ± 0,5	10,9 ± 0,2	1,2 ± 0,1	2,8
<i>H. hybr.</i> 'Royal Velvet' × <i>H. hybr.</i> 'Marilyn'	312/18	2,4 ± 0,1	228,4 ± 6,7	9,2 ± 0,3	10,4 ± 0,3	2,8 ± 0,2	-
<i>H. hybr.</i> 'Samba' × <i>H. hybr.</i> 'Apricot Parfait'	317/18	2,1 ± 0,1	211,9 ± 6,7	9,7 ± 0,3	11,9 ± 0,2	2,5 ± 0,1	8,3
<i>H. hybr.</i> 'Showmaster' × <i>H. hybr.</i> 'Aphrodite'	396/17	2,8 ± 0,6	197,5 ± 51,8	8,5 ± 2,3	8,5 ± 2,0	3,2 ± 1,0	87,5
<i>H. hybr.</i> 'Stargazer' × <i>H. hybr.</i> 'Cherry Nymph'	397/17	3,0 ± 0,1	248,0 ± 8,8	10,8 ± 0,3	10,5 ± 0,3	3,5 ± 0,3	47,5

По морфологическим показателям 1-летние сеянцы значительно отличаются. Количество листьев у разных гибридных линий варьирует от 1 до 4. Наибольшее количество листьев у гибридов *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Ferrari' и *H. hybridum* 'Stargazer' × *H. hybridum* 'Cherry Nymph' (от 3 до 4 шт.). Длина листа варьирует от 59 до 300 мм, ширина листа от 4 до 12 мм. Самые мелкие листья у гибридов *H. hybridum* 'Charisma' × *H. hybridum* 'Alfresco', *H. hybridum* 'Picotee' × *H. hybridum* 'Picotee', *H. hybridum* 'Rilona' × *H. hybridum* 'Showmaster' и *H. hybridum* 'Royal Velvet' × *H. hybridum* 'Alfresco' (59–85 мм длиной, 4–6 мм шириной). Самые крупные листья у гибридов *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Ferrari', *H. hybridum* 'Ferrari' × *H. hybridum* 'Aphrodite', *H. hybridum* 'Stargazer' × *H. hybridum* 'Cherry Nymph' (250–300 мм длиной, 10–12 мм шириной). По средним значениям диаметра 1-летних луковиц разные гибридные линии отличаются незначительно – этот показатель варьирует от 8 до 14 мм. За счёт разных по величине и количеству листьев разные гибридные линии существенно отличаются по сырой массе сеянцев, этот показатель варьирует от 0,4 до 10,5 г. Самые мелкие сеянцы (масса менее 2 г) у гибридов *H. hybridum* 'Ambiance' × *H. hybridum* 'Lady Jane', *H. hybridum* 'Charisma' × *H. hybridum* 'Charisma', *H. hybridum* 'Nagano' × *H. hybridum* 'Nymph', *H. hybridum* 'Picotee' × *H. hybridum* 'Exotica', *H. hybridum* 'Picotee' × *H. hybridum* 'Nagano', *H. hybridum* 'Picotee' × *H. hybridum* 'Picotee', *H. hybridum* 'Rilona' × *H. hybridum* 'Showmaster', *H. hybridum* 'Royal Velvet' × *H. hybridum* 'Alfresco' а самые крупные сеянцы (масса более 5 г) у гибридов *H. hybridum* 'Charisma' × *H. hybridum* 'Alfresco', *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Ferrari', *H. hybridum* 'Ferrari' × *H. hybridum* 'Aphrodite', *H. hybridum* 'Oleg Popov' × *H. hybridum* 'Samba'.

В последующие 6 лет выращивания ежегодно отмечались все зацветающие растения с присвоением индивидуального номера сеянца. Наибольший процент цветущих растений оказался у гибридных линий *H. hybridum* 'Showmaster' × *H. hybridum* 'Aphrodite' (87,5 %), *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Ferrari' (70,3 %) и *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Exotica' (61,5 %). Несмотря на длительный период выращивания в четырех гибридных линиях (*H. hybridum* 'Ambiance' × *H. hybridum* 'Lady Jane', *H. hybridum* 'Charisma' × *H. hybridum* 'Charisma' и *H. hybridum* 'Royal Velvet' × *H. hybridum* 'Marilyn' и *H. hybridum* 'Charisma' × *H. hybridum* 'Alfresco') не было ни одного цветущего экземпляра, а в одной (*H. hybridum* 'Royal Velvet' × *H. hybridum* 'Alfresco') – зацвёл только 1 экземпляр.

Первоначально мы полагали, что среди гибридных линий, имеющих наиболее высокие показатели сеянцев в 1-летнем возрасте (диаметр луковицы, масса сеянца и т.д.), после 6 лет доращивания будет больший процент цветущих растений. Однако корреляционный анализ показал, что процент цветущих растений в 6-летнем возрасте не имеет корреляции с диаметром луковицы ($R_s = -0,03$) и имеет слабую корреляцию ($R_s = 0,28$) с массой 1-летних сеянцев. В то же время, процент цветущих растений имеет заметную положительную корреляцию с длиной листа ($R_s = 0,50$), числом листьев ($R_s = 0,68$) у 1-летних сеянцев. Таким образом, число листьев и их длина у сеянцев 1-летнего возраста может быть

маркерными признаками для прогнозирования последующего цветения и оптимизации селекционной работы – при ограниченных площадях для доращивания растений и большом количестве семян имеет смысл отбирать семена, имеющие наибольшее количество и длину листьев.

К настоящему времени в Сибирском ботаническом саду до цветения доведено более 229 растений из 19 разных гибридных линий и имеются предварительные данные о наследовании некоторых признаков. В семенах гибридов родительской пары гиппеаструмов *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Ferrari' большей частью (3:1) наследуется насыщенный красный цвет от отцовского сорта (*H. hybridum* 'Ferrari'). Сеянцы гибридов родительской пары *H. hybridum* 'Exotica' × *H. hybridum* 'Nagano' наследуют яркую оранжевую окраску околоцветника (2:1) от отцовского сорта *H. hybridum* 'Nagano'. При гибридизации *H. hybridum* 'Orange Sovereign' × *H. hybridum* 'Gervase' у сеянцев проявился рецессивный признак – белая полоса по центру лепестка с частотой 61,5 %, отсутствовавшая у родительской пары. Примечательно, что при самоопылении сорта *H. hybridum* 'Exposure' получилось 2 группы по типу окраски: в первой преобладают цветки с малиново-красной окраской, во второй – цветки с мазками различной окраски на белом фоне. У сортов гиппеаструмов с махровыми цветками иногда на петалоидах образуются пыльники с жизнеспособной пылью, которую мы использовали для получения новых махровых гибридов. У сеянцев *H. hybridum* 'Stargazer' × *H. hybridum* 'Cherry Nymph' махровость передалась с частотой 31,6 %, у сеянцев *H. hybridum* 'Ferrari' × *H. hybridum* 'Aphrodite' с частотой 25 %.

По субъективной оценке предварительных итогов селекционной работы мы отнесли 7 % гибридов к категории очень перспективных, 27 % к категории потенциально перспективных (за которыми будут вестись дальнейшие наблюдения) и 66 % – к неперспективным. Наибольшее количество перспективных новых гибридов получилось при самоопылении сорта *H. hybridum* 'Oleg Popov', скрещивании сортов *H. hybridum* 'Showmaster' × *H. hybridum* 'Aphrodite', *H. hybridum* 'Stargazer' × *H. hybridum* 'Cherry Nymph'. При самоопылении сорта *H. hybridum* 'Oleg Popov' получены растения, перспективные для выращивания в горшечной культуре – они имеют крупные цветки диаметром 16–20 см на низком цветоносе (до 40 см), в том числе один сеянец (313/18-6) имеющий недоразвитый цветонос (рис. 2). Среди сеянцев *H. hybridum* 'Samba' × *H. hybridum* 'Apricot Parfait' отмечен сеянец 317/18-4 с рабочим названием «Гном» (рис. 3), имеющий мелкие воронкообразные цветки на недоразвитых цветоножках на коротком цветоносе (34 см). Среди нескольких гибридных линий отмечены экземпляры с 5–6 цветками в соцветии и прочными высокими цветоносами, потенциально перспективные для выращивания в качестве срезочной культуры.



Рис. 2. Гибрид № 313/18-6 с недоразвитым цветоносом.



Рис. 3. Гибрид № 317/18-4 (рабочее название «Гном») с недоразвитыми цветоножками.

Среди полученных гибридов имеются крупноцветковые, махровые и с новой окраской цветков. Самым перспективным гибридам присвоены рабочие названия: г. гибридный 'Ваше Высочество' – имеет высокие цветоносы (до 80 см высотой) и очень крупные цветки (до 23 см диаметром), г. гибридный 'Георгий Победоносец' – имеет крупные складки на околоцветнике, напоминающие складки развевающегося плаща на картинах с изображением Георгия Победоносца, г. гибридный 'Улаан Баатар' – имеет высокие цветоносы с крупными махровыми цветками (до 21 см диаметром), г. гибридный 'Дангина', г. гибридный 'Румянец' и г. гибридный 'Яркое Утро' – имеют интересную окраску цветков (рис. 3).



«Ваше Величество»

«Георгий Победоносец»

«Дангина»

«Румянец»

«Улаан Баатар»

«Яркое Утро»

Рис. 4. Перспективные сорта селекции Сибирского ботанического сада.

Селекция растений – процесс долгосрочный. К 2024 г. до генеративной фазы доведены 25,3 % сеянцев 2017–2018 гг., выращиваемых в условиях защищённого грунта Сибирского ботанического сада. Кроме селекционной работы в СибБС ТГУ отрабатываются способы вегетативного размножения методом парных чешуй и микроклональное размножение *in vitro* (Евенко, 2022).

Благодарности. Исследования по селекции гиппеаструмов в СибБС ТГУ выполняются при поддержке Программы развития Томского государственного университета (Приоритет2030) и федерального проекта «Передовые инженерные школы».

ЛИТЕРАТУРА

Болгов В. И. Сорты гиппеаструма гибридного селекции ВНИИЦИСК // Проблемы НИР и развития субтропического и южного садоводства в 2001–2005 гг.: тезисы докл. междунар. научно-практ. конф. – Сочи, 2001. – С. 218–2019.

Болгов В. И. Итоги селекции гиппеаструма гибридного // Субтропическое и декоративное садоводство, 2004. – Т. 39, № 1. – С. 133–139.

Болгов В. И. Методические основы оценки выделенных перспективных гибридных форм гиппеаструма // Инновационные подходы в селекции цветочно-декоративных, субтропических и плодовых культур: материалы научно-практ. конф. – Сочи, 2005. – С. 20–22.

Болгов В. И., Мохно В. С., Братухина Е. В., Евсюкова Т. В., Козина В. В., Козина С. В., Слепченко Н. А. Выгонка луковичных и клубнелуковичных цветочных культур. – Сочи: Всероссийский научно-исследовательский институт цветководства и субтропических культур, 2001. – 96 с.

Былов В. Н., Зайцева Е. Н. Выгонка цветочных луковичных растений. – М.: Наука, 1990. – 240 с.

Государственный реестр селекционных достижений. URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektcionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/> (дата обращения 01.05.2024).

Евенко И. А. Гиппеаструм: использование в фитодизайне, опыт селекции и вегетативного размножения в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета // Ландшафтная архитектура в эпоху глобализации, 2022. – № 4. – С. 33–40.

Лобова Т. Е. Перспективные сорта гиппеаструма гибридного отечественной селекции // Субтропическое и декоративное садоводство, 2010. – № 43-2. – С. 7–12.

Миронова Л. Н., Реут А. А. Новые сорта гиппеаструма селекции Ботанического сада-института УНЦ РАН // Плодоводство и ягодоводство России, 2014. – Т. 39. – С. 139–142.

Миронова Л. Н., Шипаева Г. В., Реут А. А. Гиппеаструм садовый: новые сорта селекционеров Ботанического сада-института УНЦ РАН // Известия Уфимского научного центра РАН, 2014. – № 1. – С. 50–54.

Ямбуров М. С., Романова С. Б., Невидомая М. В. Фертильность и жизнеспособность пыльцы представителей семейства Amaryllidaceae при разных условиях хранения. // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: Тр. Междунар. науч. конф., посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (г. Томск, сентябрь 2020 г.). – Томск, 2020. – С. 225–228.

Pacific Bulb Society. URL: <https://www.pacificbulbsociety.org/pbswiki/index.php/hippeastrum> (accessed 01.05.2024).

Robinshon J. Die Färbungsreaktion der Narben Stigmatochromie, als morpho-biologische Blütenuntersuchungsmethode. Sitzungsberichte d. Akad. Wiss. – Wien: Mathem-naturwiss. Klases, 1924. – 533 p.

World Flora Online. URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000017950> (accessed 01.05.2024).