

УДК 635.969(470.6)

DOI 10.30679/2219-5335-2024-2-86-232-246

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ
ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ
HIBISCUS X MOSCHEUTOS L.**

Тыщенко Евгения Леонидовна
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур
e-mail: garden_center2@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

Hibiscus x moscheutos L. – перспективный декоративный многолетник для включения в состав зеленых насаждений в южных регионах России. В настоящее время отсутствуют данные о наиболее эффективных способах размножения гибискуса в условиях южного садоводства России. В ФГБНУ СКФНЦСВВ (г. Краснодар) с 2014 года проводится работа по интродукции и сортоизучении *H. x moscheutos*, Коллекция насчитывает 47 сортообразцов. Цель настоящих исследований – оценить потенциал вегетативного размножения перспективных сортов методом зеленого черенкования. В исследования включены 18 сортов и гибридов. В опыте исследовали 2 срока черенкования: 1-й срок – весенний (II-III декада мая), 2-й срок – летний (III декада июня – I декада июля (контроль)). Установлено, что зеленое черенкование можно проводить в 2 срока – во II декаде мая, с размещением маточных кустов в закрытом грунте и в III декаде июня, с заготовкой черенков с маточных растений, произрастающих в открытом грунте. Для большинства сортов предпочтителен весенний срок

UDC 635.969(470.6)

DOI 10.30679/2219-5335-2024-2-86-232-246

**SOME ASPECTS OF VEGETATIVE
REPRODUCTION
OF PROMISING VARIETIES
HIBISCUS X MOSCHEUTOS L.**

Tyshchenko Evgenya Leonidovna
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of Variety Study and Breeding
of Garden Crops Laboratory
e-mail: garden_center2@mail.ru

*Federal State
Budget Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

Hibiscus x moscheutos L. is a promising decorative perennial for inclusion in green plantings in the southern regions of Russia. Currently, there is no data available on the most effective methods of propagating hibiscus in the conditions of southern gardening in Russia. Since 2014, FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making» (Krasnodar) has been carrying out work on introduction and variety study of *H. x moscheutos*. The collection includes 47 varieties. The purpose of this research is to evaluate the potential of vegetative propagation of promising varieties using the herbaceous cuttings method. The study included 18 varieties and hybrids. In the experiment 2 cutting periods were studied: 1st period – spring (II-III decade of May), 2nd period – summer (III decade of June – 1st decade of July (control)). It was established that herbaceous cuttings can be carried out in 2 periods – in the II decade of May, with the placement of mother bushes in protected ground, and in the III decade of June, with the preparation of cuttings from mother plants growing in open

черенкования. В этом случае молодые растения лучше зимуют, выход товарных саженцев через 1 год доращивания в горшках более высокий. При зимовке растений летнего черенкования наблюдался высокий процент гибели, что связано с низкой зимостойкостью молодых растений. Значительное снижение показателей выхода товарных саженцев через 1 год доращивания у растений летнего срока черенкования выявлены у сортов: *Berry Awersome*, *Midnithe Marvell*, *Plam Flambe*, *Perfect Storm* – наблюдалось снижение выхода саженцев I сорта почти в 2 раза в сравнении с растениями, укорененными в весенние сроки. Лучшие показатели при зеленом черенковании выявлены у сортов: *Cherry Cheescake*, *Cranberry Crush*, *Peppermint Schnapps*, *Jazzberry Jam*, *Summer in Paradise*, Красный Русанова, Гибрид № 5. Эти культивары сочетают в генотипе адаптивность к абиотическим стресс-факторам, повышенную продуктивность маточных кустов при черенковании и обеспечивают высокий выход товарных саженцев при выращивании в горшечной культуре.

Ключевые слова: ГИБРИДНЫЙ ТРАВЯНИСТЫЙ ГИБИСКУС, РАЗМНОЖЕНИЕ, ЗЕЛЕНОЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ, ГОРШЕЧНАЯ КУЛЬТУРА

ground. For most varieties, spring cuttings are preferable. In this case, young plants overwinter better, and the yield of marketable seedlings after 1 year of growing in pots is higher. During wintering of plants of summer cuttings, a high percentage of death was observed, which is associated with the low winter hardiness of young plants. A significant decrease in the yield of marketable seedlings after 1 year of growing in plants of summer cuttings was detected in the following varieties: *Berry Awersome*, *Midnithe Marvell*, *Plam Flambe*, *Perfect Storm* – a decrease in the yield of seedlings of I grade was observed by almost 2 times in comparison with plants rooted in spring. The best performance in herbaceous cuttings was found in the following varieties: *Cherry Cheescake*, *Cranberry Crush*, *Peppermint Schnapps*, *Jazzberry Jam*, *Summer in Paradise*, Krasny Rusanova, Hybrid № 5. These cultivars combine in their genotype adaptability to abiotic stress factors and increased productivity of uterine bushes during cuttings and provide a high yield of marketable seedlings when grown in pots.

Key words: ROSEMALLOW (*HIBISCUS MOSCHEUTOS*), VEGETATIVE REPRODUCTION, HERBACEOUS CUTTINGS, POT CULTURE

Введение. Гибридный травянистый гибискус *Hibiscus x moscheutos* L. представляет большой интерес для включения в структуру зеленых насаждений, особенно в южных регионах России. Этот мощный корневищный многолетник отличается сочетанием в генотипе ценных хозяйственно-биологических и декоративных признаков: разнообразная палитра в окраске цветков и листьев, варьирование габитуса куста, крупные цветки (d=10-32 см). Одно из самых ценных качеств этой культуры – продолжительное цветение (до 3,5 месяцев), которое приходится на вторую половину вегетационного периода [1, 2]. Современные сорта травянистого гибис-

куса получены в результате сложной межвидовой и межсортовой гибридизации [3-5]. Основные природные виды, которые были вовлечены в селекционный процесс – *H. moscheutos* L., *H. coccineus* Walt., *H. militaris* Cav., *H. oculiroseus* Brit., *H. grandiflorus* Michx. во многом определили биологические особенности современных культиваров [6].

H. x moscheutos размножается семенами и вегетативным способом [7]. При размножении сортов семенами исходные признаки растения не сохраняются. В настоящее время в селекционных программах акцент смещается на получение культиваров, у которых отсутствует плодоношение, так как в этом случае период цветения значительно увеличивается. Современные сорта размножают преимущественно вегетативным способом: делением куста, черенкованием, с помощью культуры *in vitro*. Способ размножения делением куста ограничен в применении в связи с низким коэффициентом размножения и высокой вероятностью инфицирования возбудителями корневых гнилей кустов после деления [8, 9]. При массовом производстве посадочного материала травянистого гибискуса в мировой практике чаще всего используют микрклональное размножение в культуре *in vitro*. В связи со сложным генетическим происхождением современных сортов *H. x moscheutos*, размножение в культуре *in vitro* требует многовариантности решений в подборе питательной среды и режимов культивирования [10-12]. В России также проводятся исследования, направленные на разработку эффективных протоколов выращивания перспективных сортов травянистого гибискуса [13-15], однако этот способ сопряжен с организацией специальных лабораторий и культивационных сооружений для доращивания микрорастений. Размножение зелеными черенками – высокоэффективный способ, который позволяет получить товарные растения за короткий период и в большом объеме. Этот способ подходит для питомниководческих хозяйств, располагающих участками для закладки маточных растений и теплицами, парниками облегченного типа.

В настоящее время в России для условий южного садоводства научно-обоснованный сортимент гибридного травянистого гибискуса не разработан. Хозяйственно-биологический потенциал этой ценной декоративной культуры в полной мере не изучен, отсутствуют данные о наиболее эффективных способах размножения. В ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (г. Краснодар) с 2014 года на базе центра коллективного пользования «Генетическая коллекция садовых культур» проводится работа по интродукции и сортоизучению. Формируется коллекционно-маточный фонд гибридного травянистого гибискуса, который насчитывает 47 сортообразцов. Проводятся исследования по поиску наиболее эффективных способов размножения гибридного травянистого гибискуса.

Цель настоящих исследований – оценить потенциал вегетативного размножения перспективных сортов травянистого гибискуса методом зеленого черенкования.

Объекты и методы исследований. Работа выполнена на базе ЦКП «Генетическая коллекция садовых культур» ФГБНУ СКФНЦСВВ. В исследования включены 18 перспективных сортов гибридного травянистого гибискуса: *Berry Awersome*, *Cherry Cheescake*, *Cranberry Crush*, *Jazzberry Jam*, *Midnithe Marvell*, *My Valentine*, *Lady Baltimore*, *Old Yella*, *Peppermint Schnapps*, *Plam Flambe*, *Perfect Storm*, *Sultry Kiss*, *Summer in Paradise*, Красный Русанова, Гибрид № 5, Гибрид № 70, *Crem de la Crem*, *Fireboll*. Для оценки потенциала вегетативного размножения перспективных сортов травянистого гибискуса было проведено зеленое черенкование. В опыте исследовали 2 срока черенкования: 1-й срок – весенний (II–III декада мая), 2-й срок – летний (III декада июня, I декада июля) (контроль). Для проведения черенкования в весенние сроки были подготовлены 3-х летние маточные кусты, которые были высажены в технологические горшки объемом 35 л.

Для посадки маточных кустов использовали субстрат, состоящий из следующих компонентов: 1 часть садовой земли (чернозем), 1 часть перепревшего перегноя, 1 часть верхового нейтрализованного торфа (РН 5,7-6,0), фракция 0-20 мм, 0,5 части агроперлита, фракция 1,25-5 мм. В субстрат добавляли комплексное минеральное удобрение с пролонгированным эффектом марки Osmocote PRO (17:11:10 + 2MgO + TE, (3-4 месячное), производство: ICL, Нидерланды. Норма внесения – 3 г на 1 л субстрата.

При посадке на дно горшков помещали дренаж из керамзита, фракция 10-20 мм, слоем 10-12 см. После посадки маточные растения проливали Цирконом в концентрации 1 мл на 10 л воды, из расчета 3л на каждое растение. Посадку проводили осенью (I-II декада ноября) и размещали в неотапливаемой теплице с поликарбонатным укрытием. Весной следующего года у растений, размещенных в теплице, отрастание побегов наблюдалось с середины апреля. Во II декаде мая при достижении побегов высоты 35-40 см и более начинали проводить зеленое черенкование. В качестве субстрата для черенкования использовали верховой нейтрализованный торф (РН 5,7-6,0), фракция 0-20 мм и агроперлит, фракция 1,25-5 мм в соотношении 1:1. Для подавления возбудителей грибных заболеваний при укоренении черенков в приготовленный субстрат вносили биологический фунгицид Глиокладин (*Trichoderma harziannum* ВИЗР-18, титр 10^9 КОЕ/г), производитель: ЗАО «Агробιοтехнология», Россия, в таблетированной форме, из расчета 1 таблетка на 300 см³ объема субстрата. Рассадные горшки размером 9х9х10 см, объемом 0,55 л заполняли субстратом и размещали в парниках с укрытием полиэтиленовой пленкой. Черенки нарезали длиной 12-15 см с одним или двумя междоузлиями. С базальной части черенка удаляли листья, верхние листья прирезали на 1/3 для снижения транспирации. Подготовленные черенки погружали в гель Fitaktiv Extra Plus (ауксин – фуллереновый комплекс, фитогормон, стимулирующий образование корней при черенковании) на глубину 2,5-3 см и высаживали в

рассадные горшки с субстратом на глубину 4-5 см. После заполнения парника горшками с черенками проводили мелкодисперсное орошение до полного смачивания субстрата и герметично закрывали пленкой, закрепленной на металлическом каркасе. Орошение укореняющихся черенков проводили по мере пересыхания субстрата в горшках. Постоянное равномерное наличие конденсата на пленке свидетельствовало о достаточном увлажнении черенков и не требовало дополнительного полива. Появление сухих участков на поверхности пленки внутри укрытия служило сигналом для полива укореняющихся черенков.

Летом (III декада июня – I декада июля) черенки срезали с 3-х летних маточных кустов, произрастающих в открытом грунте при достижении отрастающих побегов высоты 30-40 см. Маточные кусты гибискуса размещены по схеме: 150 x 200 см, орошаются с помощью капельного полива. Весной (апрель) до отрастания побегов под каждый куст вносили комплексное минеральное удобрение с пролонгированным эффектом марки Osmocote PPO (17:11:10 + 2MgO + TE (3-4 месячное)), из расчета 25 г на одно растение. Удобрение равномерно распределяли по периметру куста с заделкой в почву на глубину 10 см. Почву под растениями замульчировали корой лиственницы слоем 7-8 см. В междурядьях задернение из естественно растущих трав. Маточный участок гибискуса расположен в равнинной части центральной подзоны Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края. Тип почвы - выщелоченные малогумусные сверхмощные черноземы. Мощность рыхлого слоя более 100 см, порозность почвы колеблется в пределах 5-8 об.%. Почвенный покров и подстилающие его суглинки относятся к числу грунтов средней водопроницаемости. Реакция почвенной среды-pH 7,20-7,27, содержание гумуса-3,32 %, нитратный азот – 5,4-5,5 мг/кг в верхнем слое почвы [16].

При укоренении черенков в весенний период (II-III декада мая) температурный режим внутри парников колебался в пределах +23-27 °C. При

укоренении в летний период (III декада июня – I декада июля) температура в парниках наблюдалась в пределах $+26^{\circ}\text{C} \dots +32^{\circ}\text{C}$, в отдельные дни достигала $+37^{\circ}\text{C}$. Парники с укореняющимися черенками размещались под навесом из сетки с затенением 35 %. Перевалка укоренных черенков из рассадных горшков в технологические горшки объемом 3 л для дальнейшего доращивания проводилась при появлении из дренажных отверстий рассадных горшков развивающихся корней (через 15-17 дней) (рис. 1).



Рис.1. Укорененный черенок гибридного травянистого гортензии, готовый для перевалки в технологический горшок

Субстрат для доращивания укорененных черенков в горшках объемом 3 л состоял из следующих компонентов: верховой нейтрализованный торф (pH 5,7-6,0), фракция 0-20 мм 1 часть, перепревший перегной 1 часть, кора лиственницы измельченная 0,5 части, агроперлит, фракция 1,25-5 мм 0,5 части. В субстрат вносили комплексное минеральное удобрение в гранулах с пролонгированным эффектом (3 месяца) марки Osmocote PRO (17:11:10 +2 MgO + TE) из расчета 3 г на 1 л субстрата. В каждый горшок вносили Глиокладин 2 таблетки. После перевалки укорененные черенки проливали раствором Циркона в концентрации 1 мл на 10 л воды из расчета 1,5 л раствора на каждый горшок. Пересаженные растения в течение 3-5 дней размещали под притенением из сетки до полного восстановления

тургора листьев. Затем растения перемещали на солнечный участок с регулярным поливом (рис. 2).



Рис. 2. Доращивание укорененных черенков гибискуса в технологических горшках в открытом грунте

Саженцы в горшках зимовали в открытом грунте. При наступлении низких отрицательных температур (-6°C и ниже) горшки с растениями укладывали в горизонтальном положении и накрывали нетканым материалом марки Агроспан № 42. При наступлении стабильных положительных температур укрытие снимали. Весной после обрезки старых побегов проводили подкормку аммиачной селитрой в концентрации 30 г на 10 л воды. Каждое растение проливали 1 л раствора. Активное отрастание новых побегов начиналось в третьей декаде мая. Выход товарных саженцев определяли через 1 год выращивания растений гибискуса в горшках. Растения с 2-3 побегами и более при достижении высоты 25-30 см относили к 1 сорту и передавали на реализацию. Растения с одним побегом высотой менее 25 см перемещали на доращивание.

Обсуждение результатов. Проведенные исследования показали варьирование хозяйственно-биологических показателей гибридного травянистого гибискуса методом зеленого черенкования по сортам (табл. 1).

Таблица 1 – Хозяйственно-биологические показатели
зеленого черенкования перспективных сортов *Hibiscus x moscheutos* L.,
2021-2022 гг.

п/п	Сорта	Выход черенков с 1 куста в среднем за 2 года, шт.	Укоренение черенков в зависимости от сроков черенкования, %	
			II декада мая	III декада июня
1.	<i>Berry Awersome</i>	12	95	78
2.	<i>Cherry Cheescake</i>	16	92	95
3.	<i>Cranberry Crush</i>	17	92	67
4.	<i>Crem de la Crem</i>	14	79	не черенковали
5.	<i>Jazzberry Jam</i>	11	100	93
6.	<i>Fireboll</i>	12	76	80
7.	<i>Midnithe Marvell</i>	12	89	21
8.	<i>My Valentine</i>	14	83	35
9.	<i>Lady Baltimor</i>	7	2	не черенковали
10.	<i>Old Yella</i>	14	72	50
11.	<i>Peppermint Schnapps</i>	16	94	90
12.	<i>Plam Flambe</i>	6	68	51
13.	<i>Perfect Storm</i>	16	81	62
14.	<i>Sultry Kiss</i>	17	78	70
15.	<i>Summer in Paradaise</i>	17	81	88
16.	<i>Красный Русанова</i>	19	97	93
17.	<i>Гибрид № 5</i>	16	89	86
18.	<i>Гибрид № 70</i>	12	74	63

Как видно из таблицы 1 наиболее продуктивными при черенковании оказались сорта: *Cherry Cheescake*, *Cranberry Crush*, *Peppermint Schnapps*, *Perfect Storm*, *Sultry Kiss*, *Summer in Paradaise*, Красный Русанова, Гибрид № 5. С 3-х летних маточных растений этих сортов с каждого куста в среднем можно получить 16-19 штук черенков. Низкой продуктивностью при черенковании характеризуются сорта: *Lady Baltimor*, *Plam Flambe* – по 6-7 черенков с каждого куста. Остальные сорта занимают промежуточное положение при оценке продуктивности получения черенков – 11-14 штук с каждого маточного растения.

Важным показателем является способность черенков к ризогенезу. Установлено, что большинство перспективных сортов травянистого гибискуса характеризуется высокой способностью к ризогенезу. Лучшие показате-

тели укоренения зеленых черенков с использованием БАВ – Fitaktiv Extra Plus зафиксированы у сортов: *Cherry Cheescake*, *Jazzberry Jam*, *Peppermint Schnapps*, Красный Русанова, Гибрид № 5, *Summer in Paradise*. У этих сортов процент укоренения высаженных черенков составил более 80 % в весенний и летний срок черенкования. У сортов: *Berry Awersome*, *Cranberry Crush*, *Sultry Kiss*, Гибрид № 70 отмечен достаточно высокий процент укоренения весной и небольшое снижение показателей (в пределах 11-20 %) при укоренении в летний период. Резкое снижение процента укоренения зеленых черенков летом наблюдалось у сортов *Midnithe Marvell*, *My Valentine* до 21 % и 35 % соответственно. В тоже время, в весенние сроки эти сорта хорошо укореняются – более 80 %. Установлено, что при весенних сроках черенкования полное укоренение черенков происходит через 15-17 дней. При черенковании летом укоренение зеленых черенков у большинства сортов наблюдалось на 27-30 день. Одним из негативных стресс-факторов, оказавших влияние на процесс ризогенеза в летний период, выступает высокая температура, которая повышалась в парниках в отдельные дни до +37 °С.

Гибридный травянистый гибискус относится к устойчивым культурам, однако, повышенная жаростойкость отмечена для сортов, листовая пластинка которых имеет более прочную восковидную кутикулу, обеспечивающую защиту от повышенной транспирации летом при высоких температурах. Вероятно, особенности морфологического строения листа у сортов также влияют на процесс укоренения зеленых черенков. При черенковании в летний период с повышением температуры в парниках до +30 °С и выше, у сортов с тонкими мягкими листьями (*My Valentine*, *Midnithe Marvell*) наблюдалось снижение процента укоренения зеленых черенков. После перевалки укорененных черенков в технологические горшки объемом 3 л для дальнейшего доращивания, гибискусы хорошо развивались и уже к концу ноября текущего года у растений весеннего срока

черенкования, в основном, образовалось 2-3 побега высотой 20-25 см. При летнем черенковании темпы нарастания вегетативной массы более умеренные – на растениях формировалось преимущественно 1-2 побега.

Травянистый гибискус – растение с длительным периодом вегетации. В условиях центральной подзоны Краснодарского края цветение отдельных сортов продолжается до середины октября. Такие биологические особенности прослеживаются и на молодых растениях, полученных из черенков, что сказывается на зимовке растений. Установлено, что растения, полученные при черенковании в весенний период (май), лучше зимуют в открытом грунте, чем растения летнего срока черенкования (июнь-июль) (рис. 3).

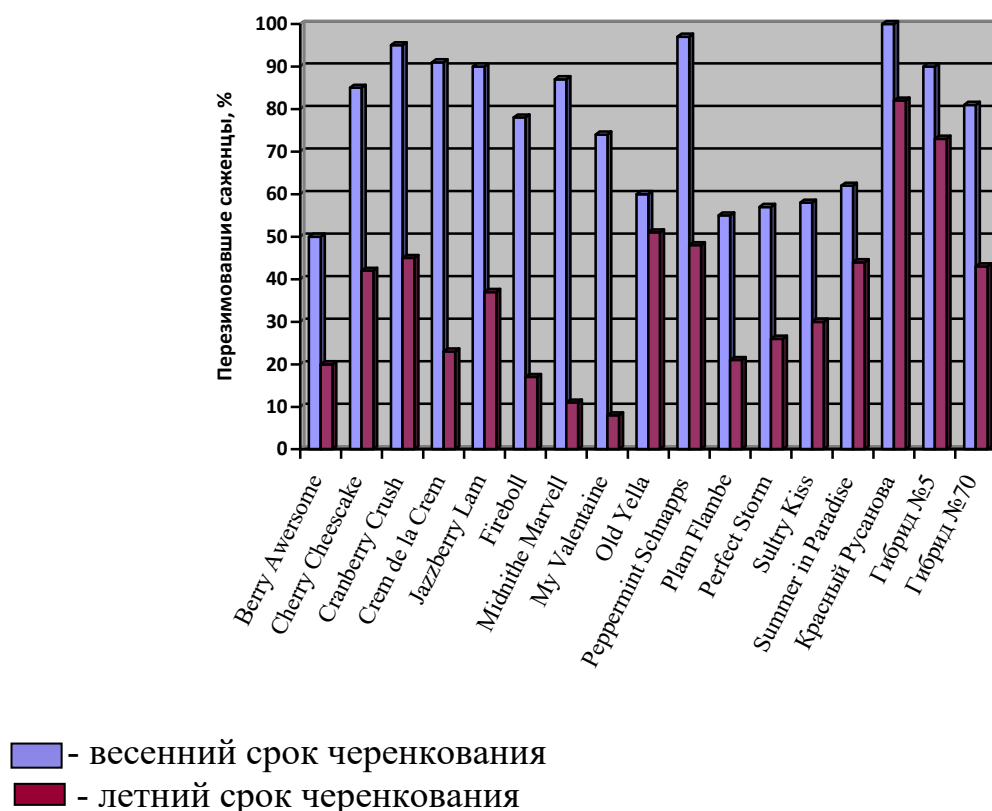
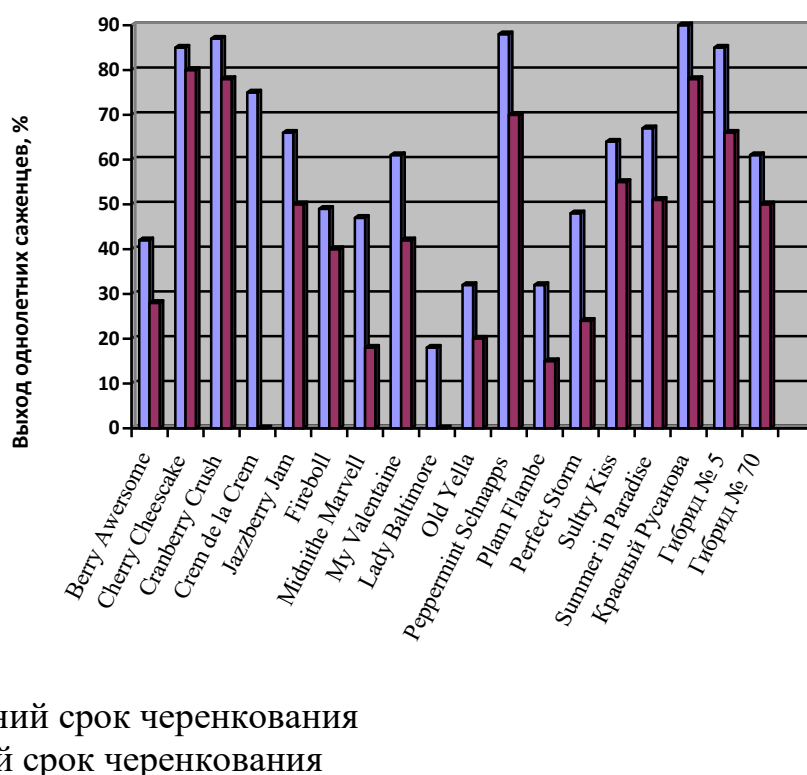


Рис. 3. Сохранность саженцев *H. x moscheutos* разных сортов после перезимовки в зависимости от сроков черенкования

Как видно из рисунка 3 при зимовке в открытом грунте лучшие показатели сохранности растений в горшках весеннего черенкования отмечены у сортов: *Cherry Cheesecake*, *Cranberry Crush*, *Crem de la Crem*, *Jazzberry*

Jam, Midnithe Marvell, Peppermint Schnapps, Красный Русанова, Гибрид № 5 – более 85 %. У большинства сортов после зимы сохранность растений летнего срока черенкования значительно ниже, в сравнении с растениями, укорененными весной. Высокие показатели перезимовки, независимо от сроков черенкования выявлены у сортов: Красный Русанова (более 80 %) и гибрид № 5 (более 70 %).

При оценке эффективности вегетативного размножения сортов гибискуса важное значение приобретает такой показатель, как выход товарных саженцев за определенный период выращивания. Через 1 год доращивания укорененных черенков гибридного травянистого гибискуса в технологических горшках объемом 3 л выход товарных саженцев I сорта варьировал по сортам и зависел от срока проведения черенкования (рис. 4).



■ - весенний срок черенкования
■ - летний срок черенкования

Рис. 4. Выход однолетних саженцев *H. x moscheutos* I сорта в зависимости от срока черенкования при выращивании в горшечной культуре, %

Как видно из рисунка 4 наибольший процент (>70 %) выхода саженцев I сорта весеннего и летнего срока черенкования зафиксирован по сортам: *Cherry Cheesecake*, *Cranberry Crush*, *Crem de la Crem*, *Peppermint*

Schnapps, Красный Русанова. Низкие показатели выхода саженцев I сорта установлены у сортов: *Berry Awersome Lady Baltimore*, *Old Yella*, *Plam Flambe* (<40 %). Значительное снижение показателей выхода товарных саженцев через 1 год доращивания у растений летнего срока черенкования выявлено у сортов: *Berry Awersome*, *Midnithe Marvell*, *Plam Flambe*, *Perfect Storm*. В этом случае наблюдалось снижение выхода саженцев I сорта почти в 2 раза в сравнении с растениями, укорененными в весенние сроки.

Выводы. Наиболее высоким хозяйственно-биологическим потенциалом в условиях юга России обладают сорта *H. x moscheutos*: *Cherry Cheescake*, *Cranberry Crush*, *Peppermint Schnapps*, *Jazzberry Jam*, *Summer in Paradise*, Красный Русанова, Гибрид № 5. Эти культивары сочетают в генотипе адаптивность к абиотическим стресс-факторам, повышенную продуктивность маточных кустов при черенковании и обеспечивают высокий выход товарных саженцев при выращивании в горшечной культуре. Зеленое черенкование можно проводить в 2 срока – во II декаде мая, с размещением маточных кустов в закрытом грунте, и в III декаде июня, с заготовкой черенков с маточных растений, произрастающих в открытом грунте. Для большинства сортов предпочтителен весенний срок черенкования.

Литература

1. Barrios K., Ruter J.M. Inheritance of foliage color of common rosemallow (*H. x moscheutos* (L.)) subspecific hybrids // Botanical Studies. 2019. Vol. 60. 3. DOI: 10.1186/s40529-019-0251-4
2. Gettys L.A. Genetic control of white flower color in scarlet rosemallow (*Hibiscus coccineus* Walter) // J. Hered. 2012. Vol. 103. P. 594-597. DOI: 10.1093/jhered/ess009
3. Malinowski D.P., Brown R.S., Pinchak W.E. «Robert Brown» winter-hardy hibiscus (*Hibiscus x moscheutos* L.) // Hort Science. 2012. Vol. 47. P. 291-292. DOI: 10.21273/HORTSCI.47.2.291.
4. Malinowski D.P., Pinchak W.E., Yanker-Hansen K. Phenotypic similarities in flower characteristics between novel winter-hardy Hibiscus hybrids and their tropical relatives // Front. Plant. Sci. 2019. Vol. 10. 1528. DOI: 10.3389/fpls.2019.01528
5. Malinowski D.P., Brown R.S., Pinchak W.E. «Blue Angel» winter hardy hibiscus (*Hibiscus x moscheutos* L.) // Hort Science. 2012. Vol. 47. P. 289-290. DOI: 10.21273/HORTSCI.47.2.289

6. Kuligowska K., Lutken H., Christensen B., Muller R. Interspecific hybridization among cultivars of hardy *Hibiscus* species *Muenchhusia* // *Breed.Sci.* 2016. Vol. 66. P. 300-308. DOI: 10.1270/jsbbs.66.300
7. Wong L., Song Ch. The floral traits and breeding system of *Hibiscus moscheutos*. // *Botanical Research.* 2019. Vol. 8(6). P. 471-477. DOI: 10.12677/br.2019.86059
8. Lupien S.L. Dugan F.M., Ward K.M., O'Donnell K. Wilt, crown and root rot of common rose mallow (*Hibiscus moscheutos*) caused by a novel *Fusarium* sp. // *Plant Disease.* 2017. Vol. 101(2). P. 354-358. DOI: 10.1094/PDIS-05-16-0717-RE
9. Тыщенко Е. Л., Мищенко И. Г., Кащиц Ю. П. Формирование адаптивного сорти-мента гибридного травянистого гибискуса (*Hibiscus* x *Moschetous* L.) в условиях южного садоводства [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 58(4). С. 166–179. Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/04/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-4-58-166-179 (дата обращения: 05.03.2024).
10. Sakhanokho H.F., Islam-Faridi N., Babiker T.M., Smith B.J. Micropropagation of *Hibiscus* x *moscheutos* L. «Luna white»: effect of growth regulators and explants on nuclear DNA content and ploidy stability of regenerants // *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant.* 2022. Vol. 58. P. 61-69. DOI: 10.1007/s11627-021-10209-w
11. Greenwell Z.Li., Ruter J.M. Effect of glutamine and arginine on growth of *Hibiscus moscheutos* «in vitro» // *Ornamental Horticulture.* 2018. Vol. 24(4). P. 393-399. DOI: 10.14295/oh.v24i4.1198
12. Preece J.E., West T.P. Greenhouse growth and acclimatization of encapsulated *Hibiscus moscheutos* nodal segments // *Plant Cell Tiss Organ Cult.* 2006. Vol. 87. P. 127-138. DOI: 10.1007/s11240-006-9146-7123
13. Micropropagation of Hardy hibiscus (*Hibiscus* x *moscheutos* L.) / E.V. Lobodina, et al. // *Bio Wed of Conference.* 2020. Vol. 25. 05008. DOI: 10.1051/bioconf/20202505008
14. Establishment of an in vitro micropropagation protocol for *Hibiscus moscheutos* L. “Berry Awesome” / M. Sereda, et al. // *Horticultrae.* 2024. Vol. 10(1). 21. DOI: 10.3390/horticultrae10010021
15. Амосова М.А., Авакимян А.О. Укоренение гибискуса в микрклональном размножении // *Символ науки.* 2023. №10-1. С. 12-16. EDN: YCXXKB
16. Фоменко Т.Г., Попова В.П., Пестова Н.Г., Черников Е.А. Пространственная неоднородность почв садовых ценозов в условиях локального применения удобрений и водных мелиораций // *Агрохимия.* 2015. № 2. С. 13-22. EDN: TNUGZB

References

1. Barrios K., Ruter J.M. Inheritance of foliage color of common rosemallow (*H. x moscheutos* (L.)) subspecific hibrids // *Botanical Studies.* 2019. Vol. 60. 3. DOI: 10.1186/s40529-019-0251-4
2. Gettys L.A. Genetic control of white flower color in scarlet rosemallow (*Hibiscus coccineus* Walter) // *J. Hered.* 2012. Vol. 103. P. 594-597. DOI: 10.1093/jhered/ess009
3. Malinowsci D.P., Brown R.S., Pinchak W.E. «Robert Brown» winter-hardy hibiscus (*Hibiscus* x *moscheutos* L.) // *Hort Science.* 2012. Vol. 47. P. 291-292. DOI: 10.21273/HORTSCI.47.2.291.
4. Malinowsci D.P., Pinchak W.E., Yanker-Hansen K. Phenotypic similarities in flower characteristics between novel winter-hardy *Hibiscus* hybrids and their tropical relatives // *Front. Plant. Sci.* 2019. Vol. 10. 1528. DOI: 10.3389/fpls.2019.01528
5. Malinowsci D.P., Brown R.S., Pinchak W.E. «Blue Angel» winter hardy hibiscus (*Hibidcus* x *moscheutos* L.) // *Hort Science.* 2012. Vol. 47. P. 289-290. DOI: 10.21273/HORTSCI.47.2.289

6. Kuligowska K., Lutken H., Christensen B., Muller R. Interspecific hybridization among cultivars of hardy Hibiscus species Muenchhusia // Breed.Sci. 2016. Vol. 66. P. 300-308. DOI: 10.1270/jsbbs.66.300
7. Wong L., Song Ch. The floral traits and breeding system of *Hibiscus moscheutos*. // Botanical Research. 2019. Vol. 8(6). P. 471-477. DOI: 10.12677/br.2019.86059
8. Lupien S.L. Dugan F.M., Ward K.M., O'Donnell K. Wilt, crown and root rot of common rose mallow (*Hibiscus moscheutos*) caused by a novel *Fusarium* sp. // Plant Disease. 2017. Vol. 101(2). P. 354-358. DOI: 10.1094/PDIS-05-16-0717-RE
9. Tyshchenko E.L., Mishchenko I.G., Kashchits Yu.P. Formation of adaptive assortment of hybrid herbaceous hibiscus (*Hibiscus x Moschetous* L.) under conditions of southern gardening [Electronic resource] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2019. № 58(4). P. 166-179. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/04/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-4-58-166-179 (accessed date: 05.03.2024). ([in Russian](#))
10. Sakhanokho H.F., Islam-Faridi N., Babiker T.M., Smith B.J. Micropropagation of *Hibiscus x moscheutos* L. «Luna white»: effect of growth regulators and explants on nuclear DNA content and ploidy stability of regenerants // In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant. 2022. Vol. 58. P. 61-69. DOI: 10.1007/s11627-021-10209-w
11. Greenwell Z.Li., Ruter J.M. Effect of glutamine and arginine on growth of *Hibiscus moscheutos* «in vitro» // Ornamental Horticulture. 2018. Vol. 24(4). P. 393-399. DOI: 10.14295/oh.v24i4.1198
12. Preece J.E., West T.P. Greenhouse growth and acclimatization of encapsulated *Hibiscus moscheutos* nodal segments // Plant Cell Tiss Organ Cult. 2006. Vol. 87. P. 127-138. DOI: 10.1007/s11240-006-9146-7123
13. Micropropagation of Hardy hibiscus (*Hibiscus x moscheutos* L.) / E.V. Lobodina, et al. // Bio Wed of Conference. 2020. Vol. 25. 05008. DOI: 10.1051/bioconf/20202505008
14. Establishment of an in vitro micropropagation protocol for *Hibiscus moscheutos* L. “Berry Awesome” / M. Sereda, et al. // Horticulturae. 2024. Vol. 10(1). 21. DOI: 10.3390/horticulturae10010021
15. Amosova M.A., Avakimyan A.O. Hibiscus rooting in microclonal propagation // Symbol of science. 2023. №10-1. P. 12-16. EDN: YCXXKB ([in Russian](#))
16. Fomenko T.G., Popova V.P., Pestova N.G., Chernikov E.A. Spatial heterogeneity of soils in garden cenoses at the local application of fertilizers and water reclamation // Agrochemistry. 2015. № 2. P. 13-22. EDN: TNUGZB ([in Russian](#))