



ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СУБСТРАТОВ НА РАЗМНОЖЕНИЕ
КОРНЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ ПИОНА МОЛОЧНОЦВЕТКОВОГО
PAEONIA LACTIFLORA PALL.

А. А. Жукова, студентка,
e-mail: alivtina99@mail.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»,

Н. Г. Коршикова, канд. биол. наук, доц.,
e-mail: corshikova.natalya@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В статье представлены результаты исследования особенностей размножения пиона корневыми черенками. На первом этапе исследовали способности к размножению корневыми черенками трех сортов: «Sweet Sixteen» (Свит Сикстин), «Maestro» (Маэстро), «Sarah Bernhardt» (Сара Бернар) – для выявления сорта с более высокими показателями укоренения. По результатам выбрали сорт «Sarah Bernhardt» (укоренение черенков 60 %, против 32 и 12 % соответственно).

На втором этапе опыта изучили влияние субстрата и диаметра корневого черенка на укоренение, на примере сорта «Sarah Bernhardt» (Сара Бернар). Корневые черенки обработали Фитоспорином М. и регулятором роста Корневин СП.

Варианты опыта: контроль – торфогрунт без обработки Фитоспорином М., торфогрунт, вермикулит, сфагнум, перлит. Во всех вариантах, кроме контроля, субстраты обработаны Фитоспорином М.

Установлено, что наиболее оптимальный вариант для укоренения – торфогрунт, обработанный Фитоспорином М. В контроле процент укоренения равен 83,4 %, средняя длина образовавшихся корешков от 1,8 до 2,9 см, а среднее число образовавшихся корешков на черенке равно 6,2 шт. В варианте с обработанным торфогрунтом процент укоренения равен 94,5 %, средняя длина образовавшихся корешков от 1,3 до 3,8 см, а среднее число образовавшихся корешков на черенке равен 14,4 шт. Остальные субстраты оказались непригодными для укоренения черенков.

На результаты укоренения черенков оказывало влияние диаметр черенка. Черенки диаметром 2,0 см имели меньший процент укоренения по сравнению с черенками диаметром 1,0 и 1,5 см.

Ключевые слова: пион молочноцветковый, Сара Бернар, размножение, корневой черенок, субстрат, торфогрунт, вермикулит, сфагнум, перлит

ВВЕДЕНИЕ

Род *Paeonia* Pall. насчитывает 33 вида, распространенных, главным образом, в Европе, Средиземноморье, в Восточной и Юго-Восточной Азии. В Европу они были завезены в конце XVIII в. Наибольшее распространение получил пион молочноцветковый (травянистый), имеющий более 5000 сортов [1].

Пионы принадлежат к группе ведущих декоративных многолетников [2].

Сорта различаются по величине цветков, окраске, времени и продолжительности цветения, высоте, пышности листьев. Цветки крупные, в большинстве ароматные, разнообразные по форме. Листья красивые, ярко-зеленые, декоративные до морозов, когда становятся

бронзовыми или красными. Растения отличаются выносливостью, дают отличную срезку, цветы могут храниться в холодильнике (в виде окрашенных бутонов) в течение нескольких месяцев. Растения пионов практически свободны от болезней, если соблюдать несложные правила борьбы с ними. Они исключительно долголетние, на одном месте могут расти и цвести до 50 лет [3].

Существует три основных способа размножения пиона: деление куста, стеблевыми и корневыми черенками. Деление куста – способ считается самым простым, но использовать его можно только для взрослых кустов и коэффициент размножения невысокий. Зеленое черенкование – один из самых часто применяемых способов. Преимущество его состоит в том, что без ущерба для материнского растения можно получить гораздо больше посадочного материала (25–30 экз. с одного растения в год), чем при делении куста. Но сложность этого метода размножения заключается в необходимости использования туманообразующих установок в теплицах. Размножение корневыми черенками наиболее доступно, не требует технических сооружений и намного превышает число полученных растений с одного куста по сравнению с другими способами [4].

Несмотря на все достоинства, пионы недостаточно широко используются в озеленении. Причина заключается в недостатке посадочного материала, особенно новых, современных сортов. Необходимо изучить особенности размножения корневыми черенками. Это может быть сделано лишь в том случае, если выращивание и размножение будут вестись с учетом биологических особенностей культуры, при соблюдении правил агротехники.

Данные исследования проводили по теме НИР (шифр – 10.14.010.2): «Молекулярно-биологические механизмы взаимодействия живых организмов с окружающей средой как фундаментальная основа прикладной биологии, биотехнологии и сельского хозяйства».

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили в летний период 2019–2020 гг. в личном подсобном хозяйстве в Гурьевском городском округе.

В качестве субстратов для укоренения корневых черенков выбраны: торфяной грунт промышленного изготовления, перлит, вермикулит и мох сфагнум. Для взятия корневых черенков использовали три районированных для Калининградской области сорта пиона: «Sweet Sixteen» (Свит Сикстин), «Maestro» (Маэстро) и «Sarah Bernhardt» (Сара Бернар).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования – изучить способ размножения пиона травянистого корневыми черенками.

Задачи:

1. Изучить сортовые отличия в укоренении корневыми черенками.
2. Выбрать сорт с более высокими показателями укоренения для совершенствования технологии размножения пиона.
3. Выбрать оптимальный субстрат для укоренения черенков.
4. Выбрать оптимальный диаметр черенка для укоренения.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первый этап опыта

На этом этапе цель опыта – выбрать сорт, обладающий лучшими показателями по укоренению. Использовали сорта: «Sweet Sixteen», «Maestro» и «Sarah Bernhardt».

Закладка опыта: 25.08.2019 г. Окончание опыта: 14.12.2019 г. С начала опыта прошло 111 дней.

Опыт заложен по следующей схеме:

Корневые черенки длиной 10 см обрезали у корневой шейки (поперечный срез). Тонкий конец черенка срезали под острым углом. С одного маточного растения одного сорта брали по 10 шт. корневых черенков в пятикратной повторности, итого общее число черенков

одного сорта составило 50 шт. Срезы обработали древесной золой. Черенки заложили на прорастание в ящики с торфогрунтом и оставили в затененном месте.

Второй этап опыта

Влияние субстрата на укоренение. Влияние диаметра корневого черенка на укоренение. По результатам укоренения сортов для опыта выбран сорт «Sarah Bernhardt».

Выкопка куста пиона была проведена: 18.07.2020 г. Деление на корневые черенки длиной 10 см и диаметром 1,0, 1,5 и 2,0 см, обработка обеззараживающим препаратом и регулятором роста, закладка опыта: 20.07.2020 г. Окончание опыта 10.12.2020 г. С начала опыта прошло 144 дня.

Опыт заложен по следующей схеме:

Корневые черенки нарезают длиной 10 см. С одного маточного растения взяли 90 шт. корневых черенков. Черенки разделили по толщине на тонкие ($d = 1$ см), средние ($d = 1,5$ см) и толстые ($d = 2$ см). В каждом варианте по 18 повторностей. Черенки и субстрат обработали в растворе Фитоспорина М. С целью интенсификации корнеобразования и стимуляции закладки почек на отрезках корней каждый срез корневого черенка обработали регулятором роста Корневин, СП. Черенки поместили в полиэтиленовые мешки с субстратом, хранили при температуре 18–23 °С. Осуществляли регулярное увлажнение субстратов по мере необходимости.

Варианты опыта:

1. Контроль – торфогрунт без обработки Фитоспорином М.
2. Торфогрунт с обработкой Фитоспорином М.
3. Вермикулит с обработкой Фитоспорином М.
4. Мох сфагнум с обработкой Фитоспорином М.
5. Перлит с обработкой Фитоспорином М.

Характеристика субстратов:

Торфогрунт

Состав: верховой сфагновый торф, мел, комплексное минеральное удобрение PG-MIX (14+16+18), песок.

Питательные вещества: общий азот (N) 150–200 мг/л, фосфор (P_2O_5) 200–250 мг/л, калий (K_2O) 300–350 мг/л.

Микроэлементы: В, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn.

Кислотность: pH (KCl) = 5,5 – 6,5 [5].

Вермикулит. Светлая гидрослюда, состоящая из тонких слоистых пленок. Представляет собой комплекс силикатов алюминия, магния и железа. Материал воздухо- и влагоемкий, его плотность 0,15 г/см³, влагоемкость 300–400 %. Для создания благоприятных водно-воздушных условий полив вермикулита должен быть редким и умеренным [5].

Перлит. Это вулканическое стекло, содержащее много (72–76 %) кремнезема, окислы калия, натрия, алюминия, железа. Плотность 0,4 г/см³. Имеет высокую адсорбционную способность и влагоемкость 700–800 %, но быстро меняет состав питательного раствора, поэтому работать с перлитом нужно осторожно. Основное применение – для укоренения черенков. Увлажняют часто [5].

Сфагнум (Sphagnum). Это многолетний болотный мох, образующий так называемые сфагновые болота. Сфагнум не содержит питательных веществ и обладает кислой реакцией (pH около 3,0). Основные свойства сфагноума: гигроскопичный, воздухопроницаемый, антибактериальный [5].

По результатам опыта была проведена статистическая обработка данных методами математической статистики: средние арифметические значения, стандартные отклонения [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первый этап опыта

Результаты опыта по размножению трех сортов пиона корневыми черенками на первом этапе опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты опыта по размножению корневыми черенками

Сорт	Параметры	Повторность					Среднее	Стандартное отклонение ($\pm$)	Укоренение, %
		1	2	3	4	5			
Sweet Sixteen	Число черенков, образовавших корни, шт.	3	4	3	2	4	3,2	0,8	32
	Средняя длина корней, см	4,3	4,3	5,0	3,8	4,1	4,3	0,4	-
Maestro	Число черенков, образовавших корни, шт.	2	-	1	3	-	1,2	1,3	12
	Средняя длина корней, см	1,0	-	1,1	0,9	-	0,6	0,5	-
Sarah Bernhardt	Число черенков, образовавших корни, шт.	8	4	6	9	3	6,0	2,5	60
	Средняя длина корней, см	5,2	4,2	5,8	6,3	2,1	4,7	1,6	-

Опыт показал, что у сорта «Sarah Bernhardt» наблюдали значительно более высокие результаты укоренения черенков (табл. 1). У этого сорта 60 % черенков образовали корни и средняя длина корней больше, чем у сортов «Sweet Sixteen» и «Maestro». Поэтому «Sarah Bernhardt» как сорт, обладающий лучшими показателями по укоренению, выбран для второго этапа опыта. Его цель – выявление наиболее оптимальных для укоренения субстратов и диаметров корневых черенков.

Второй этап опыта

Результаты влияния субстратов на укоренение представлены в табл. 2.

Замеры были произведены: 10.12.2020 г.

Таблица 2 – Влияние субстрата и диаметра черенков на результаты укоренения

Варианты опыта	Толщина черенка, см	Среднее число образовавшихся корешков на черенке, шт.	Средняя длина корешков, см	Укоренение, %
Контроль	1,0	7,3 $\pm$ 4,5	1,8 $\pm$ 1,0	83,4
	1,5	7,5 $\pm$ 6,0	2,9 $\pm$ 1,1	100
	2,0	3,8 $\pm$ 6,2	0,9 $\pm$ 0,7	66,8
	Среднее	6,2 $\pm$ 2,0	1,9 $\pm$ 1,0	83,4
Торфогрунт	1,0	7,8 $\pm$ 2,8	1,3 $\pm$ 0,4	100
	1,5	21,3 $\pm$ 17,2	3,8 $\pm$ 0,9	100
	2,0	14,2 $\pm$ 14,2	2,3 $\pm$ 0,6	83,4
	Среднее	14,4 $\pm$ 6,7	2,5 $\pm$ 1,2	94,5
Вермикулит	1,0	0,0	0,0	0,0
	1,5	0,0	0,0	0,0
	2,0	0,0	0,0	0,0
	Среднее	0,0	0,0	0,0
Мох сфагнум	1,0	0,0	0,0	0,0
	1,5	1,0 $\pm$ 2,6	0,8 $\pm$ 0,3	16,3
	2,0	0,0	0,0	0,0
	Среднее	0,3 $\pm$ 0,6	0,3 $\pm$ 0,4	5,4

Варианты опыта	Толщина черенка, см	Среднее число образовавшихся корешков на черенке, шт.	Средняя длина корешков, см	Укоренение, %
Перлит	1,0	0,0	0,0	0,0
	1,5	0,0	0,0	0,0
	2,0	0,0	0,0	0,0
	Среднее	0,0	0,0	0,0

В контроле (торфогрунт без обработки Фитоспорином М.) укоренение черенков составило 83,4 %. Средняя длина образовавшихся корешков от 1,8 до 2,9 см. На одном черенке появились пять почек возобновления. Видимо, этот черенок был взят из верхней части корневой системы, где расположено наибольшее число спящих почек возобновления.



Рисунок 1 – Корневые черенки (контроль)



Рисунок 2 – Почки на корневом черенке (контроль)

В варианте с торфогрунтом, обработанным Фитоспорином М., результаты укоренения выше, чем в контроле, в среднем 94,5 %, т. е. больше на 10 % выше, чем в контроле. Длина корешков достигала от 1,3 до 3,8 см, число образовавшихся корешков на черенок более, чем в два раза превышало контроль. Образование почек не наблюдали.



Рисунок 3 – Корневые черенки (торфогрунт)

В опыте с вермикулитом корневые черенки не дали корешков и почек за все время проведение опыта.



Рисунок 4 – Корневые черенки (вермикулит)

Результаты опыта по размножению корневыми черенками на субстрате сфагнум: в одной повторности на корневом черенке среднего диаметра образовалось 7 шт. корешков длиной от 0,3 до 1,2 см, почек нет.



Рисунок 5 – Корневые черенки (сфагнум)

В варианте «субстрат» перлит наблюдали к шестой неделе от начала опыта (04.09.2020 г.) массовое поражение черенков гнилью и плесенью. Дальнейшее наблюдение прекратили.

По результатам всего опыта через две недели на черенках вариантов 1, 2 отмечали образование корешков. Почки возобновления в контрольном варианте сформировались в сентябре, т. е. через два месяца после закладки опыта.

Выявлена зависимость диаметра черенка на результаты укоренения. В целом корни образовались в первом и втором варианте на черенках всех диаметров. У черенков диаметром 1,5 см имело место укоренение всех черенков (100 %), число корешков на черенок и длина корешков превышал контроль соответственно в 2,8 и 1,3 раза.

ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Из изученных трех сортов наиболее высокий результат укоренения показал сорт «Sarah Bernhardt». В результате чего на примере этого сорта провели более углубленное изучение особенностей размножения корневыми черенками с целью совершенствования технологии размножения пиона.

2. Наиболее оптимальным субстратом оказался торфогрунт промышленного изготовления, обработанный Фитоспорином М. Не обработанный торфогрунт также может быть использован в качестве субстрата, но результаты укоренения черенков ниже на 10 %. Вермикулит, сфагнум, перлит непригодны для укоренения черенков. В перлите и вермикулите на черенках корни не образовывались и в конечном итоге сгнили. В сфагнуме наблюдали очень низкий процент укоренения.

3. Выявлена зависимость укоренения от диаметра черенков. Оптимальный диаметр черенка 1,5 см.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комина, О. В. Биологические особенности некоторых видов рода *Paeonia* L.: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.02.01 – Ботаника / ФГБУ науки Центральный Сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук; Комина О. В. – Новосибирск, 2014. – 199 с.
2. Дубров, В. М. Пионы / В. М. Дубров. – Москва: ЗАО Фитон+, 2016. – 160 с.
3. Успенская, М. С. Пионы / М. С. Успенская. – Москва: ЗАО Фитон+, 2003. – 208 с.
4. Верещагина, И. В. Изучение способов размножения пионов / И. В. Верещагина // Бюллетень ГБС. – 1966. – Вып. 61. – С. 37–42.
5. Субстраты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://floragrowing.com/ru/encyclopedia/substrat>
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

INFLUENCE OF DIFFERENT SUBSTRATES ON PROPAGATION BY ROOT CUTTINGS OF THE MILKY-FLOWERED PEONY *PAEONIA LACTIFLORA* PALL.

A. A. Zhukova, student
Kaliningrad State Technical University
e-mail: alivtina99@mail.ru.

N. G. Korshikova, , PhD in Biological Sciences
Kaliningrad State Technical University
e-mail: korshikova.natalya@yandex.ru.

The article presents the results of a study of the peculiarities of peony propagation by root cuttings. At the first stage, the ability to propagate by root cuttings of three varieties was studied: 'Sweet Sixteen' (Sweet Sistine), 'Maestro' (Maestro), 'Sarah Bernhardt' (Sarah Bernhardt) - to identify varieties with higher rooting rates. According to the results, the variety 'Sarah Bernhardt' was chosen (rooting of cuttings is 60 %, against 32 and 12 %, respectively).

At the second stage of the experiment, we studied the effect of the substrate and the diameter of the root cuttings on rooting, using the example of the variety 'Sarah Bernhardt' (Sarah Bernhardt). Root cuttings were treated with Phytosporin M. and the growth regulator Kornevin SP.

Variants of the experiment: control-peat grunt without treatment with Phytosporin M., peat-soil, vermiculite, sphagnum, perlite. In all variants, except for the control, the substrates were treated with Phytosporin M.

It was found that the most optimal option for rooting is peat grunt treated with Phytosporin M. In the control, the percentage of rooting is 83.4 %, the average length of the formed roots is from 1.8 to 2.9 cm, and the average number of formed roots on the stalk is 6.2 pcs. In the variant with treated peat soil, the rooting percentage is 94.5 %, the average length of the formed roots is from 1.3 to 3.8 cm, and the average number of formed roots on the cuttings is 14.4 pcs. The remaining substrates were unsuitable for rooting cuttings.

The results of rooting cuttings were influenced by the diameter of the cuttings. Cuttings with a diameter of 2.0 cm had a lower percentage of rooting compared to cuttings with a diameter of 1.0 and 1.5 cm.

Key words: *milky-flowered peony, Sarah Bernhardt, propagation, root cuttings, substrate, peat grunt, vermiculite, sphagnum, perlite*