

**Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного  
образования «Центр одаренных детей «Гелиос»**

Размножение роз разных групп черенкованием одревесневшими черенками в гидропонике.

Выполнила: Бабута Анна, 8 класс,  
ОГБУДО «Центр одаренных детей «Гелиос»  
Руководитель: п.д.о. Бердникова Н.Г.

Рязань 2024

## **Содержание**

1. Введение.....	3
2. Обзор литературы.....	3
3. Материалы и методика.....	8
4. Результаты.....	11
5. Выводы.....	12
6. Список литературы.....	13
7. Приложение.....	14

## Введение

Розы один из самых любимых цветов садоводов-любителей. На рынке предлагают большой ассортимент групп роз различных сортов, но не всегда они соответствуют этикетки на растении. Для выращивания полюбившегося сорта лучше размножить его самостоятельно.

Розы хорошо размножаются вегетативно. Лучший способ черенкование во второй половине лета. Из черенков, размноженных летом к осени, формируется небольшое растение с развитой корневой системой. Первый год их следует держать в школке на доращивании.

Также можно черенковать и осенними черенками. Черенкование роз осенью совпадает со временем их осенней обрезки. Как правило, это происходит в середине октября – первых числах ноября. Но в это время лимитирующим фактором является освещение, сухой воздух от батарей центрального отопления также плохо влияет на процесс черенкования. Необходимо создать оптимальные условия для процесса укоренения. Такие условия в осенний период можно создать в гидропонной установке. В научных статьях о размножении роз черенкованием в грунте приводятся данные о положительном влиянии биологически активных веществ на укореняемость черенков и лучшим развитие корневой системы.

**Проблема:** для успешного укоренения черенков роз нужно создать оптимальные условия такие как в гидропонике, но можно ли использовать в этой установке биологически активные вещества для лучшего укоренения.

**Гипотеза:** все группы роз одинаково хорошо укореняются в гидропонике, так как в ней созданы оптимальные условия.

**Цель:** изучить особенности укоренения черенков роз разных групп на различных субстратах.

Задачи:

- 1) Оценка способности черенков различных групп роз к укоренению в гидропонике.
2. Изучение укореняемости черенков роз на различных субстратах;
3. проведение регулярных наблюдений за уровнем рН и Ес питательного раствора;

**Актуальность:** изучение процесса корнеобразования у черенков различных групп роз, выращиваемых на гидропонике, имеет практическое значение в повышении производств посадочного материала.

Обзор литературы:

Черенкование - быстрый и доступный способ размножения.

В настоящее время распространение получает размножение роз в гидропонике с применением различных питательных растворов. Для размножения роз черенкованием в гидропонике необходимо изучить принцип работы установки, питательные растворы, необходимые для роста и развития, электропроводность и уровень pH раствора.

В 1860 году профессор агрохимии Вильгельм Кноп, вместе с профессором ботаники Боннского университета Юлиусом Заксом, впервые приготовили растворы солей для выращивания зеленых растений без почвы.

Раствор Кнопа (на 1л) содержит следующие вещества:

хлорид калия (калийная соль) KCl .....	0,125 г
фосфат калия однозамещенный $KH_2PO_4$ .....	0,25 г
кальциевая селитра (нитрат кальция) $Ca(NO_3)_2$ .....	1 г
хлорид железа $FeCl_3$ .....	0,0125 г
сульфат магния $MgSO_4$ .....	0,25 г

Уильям Тексье автор книги «Гидропоника для всех» пишет, что главное преимущество выращивания растений без почвы в возможности контролирования питания растений. К корням растений поступают питательные вещества в оптимальных соотношениях, которые добавляются в воду. Также автор указывает на меньший расход воды для выращивания растений по сравнению с выращиванием в грунте. Уильям Тексье приводит данные о том, что при выращивании растений в гидропонике растения полностью усваивают питательные вещества, а при выращивании в почве много удобрений не усваиваются растениями, уходят в грунт, засоряют грунтовые воды. При выращивании в гидропонике растение меньше болеет и в меньшей степени подвергается нападению вредителей, поэтому меньше используется химических средств защиты [11].

Характерной особенностью гидропоники является подача питательных элементов к корням растений в растворах нужной концентрации, а субстрат должен быть инертным и выполнять функцию физической опоры. Также необходимо постоянно насыщать воду кислородом.

Черенкование роз в установке следует проводить на периодическом подтоплении горшочков с черенками в субстрате. Эта технология называется *ebb and flow*. Насосом подается питательный раствор к субстрату и полностью его заливает, а затем раствор сливается назад в бак. В системе периодического затопления рассадный лоток из пластика устанавливается на каркасе. Внизу расположен бак с питательным

раствором. Насос закачивает питательный раствор из бака и подает его по трубам в лоток к горшочкам с черенками. Питательный раствор обогащает зону корней питательными веществами и наполняет зону корней кислородом. После отключения насоса, питательный раствор стекает в бак. Питательный раствор поступает через определенный интервал, который зависит от степени пересыхания субстрата: чем быстрее осушается субстрат, тем чаще его нужно поливать. По современным рекомендациям, следует поливать чаще и короче по времени. При таком поливе растения лучше растут, чем при долгом и менее частом.

Состав питательного раствора при выращивании растений на различных субстратах имеет большое значение. Необходимо включать макро- и микроэлементы при его составлении, необходимые для роста и развития растений. По содержанию солей в золе растений подбирают необходимые вещества, а также по скорости поглощения их из раствора в разные периоды жизни растения. Питательный раствор по концентрации должен быть насыщенным, но не токсичным для растений. При составлении питательного раствора нужно учитывать, чтобы не было значительной разницы в поглощении катионов и анионов, иначе происходит сильное подкисление или подщелачивание раствора.

Соли, содержащие Na и Cl не желательны в составе питательных растворов или нужно брать их в небольших количествах, так как в больших концентрациях плохо влияют на рост и развитие растений.

Для приготовления питательного раствора нужно использовать качественную воду. Не подходит для выращивания растений жесткая водопроводная вода, а также хлорированная вода.

В баке с питательным раствором нужно поддерживать оптимальные значения параметров питания растений и pH. При нейтральном субстрате за счет подачи точно выверенного количества питательного раствора расход воды и удобрений оптимальный; при таком способе выращивания появляется возможность повлиять на рост и развитие растений, изменяя состав питательного раствора и режим орошения [6].

При выращивании растений в гидропонике, необходимо изучить особенности минерального питания выращиваемых видов. Растения усваивают питательные вещества, содержащиеся в питательном растворе в виде отрицательно или положительно заряженных частиц (ионов). При оптимальной кислотности питательные элементы доступны для в большей степени. [6].

Субстраты для выращивания:

Минеральная вата в качестве субстрата используется с конца 60-х годов прошлого столетия. Ее получают путем плавления смеси базальта, известняка и кокса при высокой температуре. Субстрат нейтрален по взаимодействию с раствором. Заводы для гидропонике изготавливают из

минеральной ваты кубики и маты. При пересадке у укоренившегося черенка аккуратно удаляют субстрат чтобы не повредить молодые корешки.

Кокосовые или торфяные субстраты также используют в гидропонике. Кокосовый субстрат может содержать много соли, поэтому перед применением его нужно выдержать в воде. Необходимо контролировать уровень воды при черенковании в кокосовом субстрате, т.к. при избытке к черенку не будет доступа кислорода, и он задохнется, при недостатке влаги субстрат высохнет. Перлит хорошо пропускает воду, но медленно высыхает, что затрудняет контроль за влажностью субстрата.

Изначально на гидропонике выращивали овощи и зелень. В настоящее время она все чаще используется при выращивании декоративных растений. Исходя из литературных данных и данных Интернета розы на срезку, а также размножение роз черенкованием в большинстве хозяйств производят методом гидропоники. При таком выращивании создаются оптимальные условия для роста и развития растений: освещение в течение 12-14 часов, оптимальная температура – 28 градусов, влажность воздуха 80%. Автоматически подается питательный раствор и при снижении влажности включается регулятор влажности.

Для выращивания растений в условиях гидропоники необходимо познакомиться с принципом устройства системы и требованиям растений к выращиванию в данных условиях. Для успешного укоренения и дальнейшего роста и развития необходимо контролировать Ph и Ec питательного раствора, жесткость воды, температуру и уровень освещенности. А для этого нужно приобрести измерительные приборы.

Рекомендации при черенковании:

Технология выращивания роз в теплицах методом малообъемной гидропоники.

1. Для черенков роз требуется, поддерживать влажность субстрата в пределах 60%-85%.
2. Необходимо обеспечивать корневую систему кислородом.
3. При черенковании роз необходимо поддерживать РН раствора от 5 до 7. Низкий или высокий уровень рН снижает усвояемость элементов питания.
4. Электропроводность раствора (Ec), в котором укореняются черенки должна поддерживаться на уровне – 0,2-0,4(мС/см); для молодых укоренившихся растений – 0,8-1,2 ЕС. Электропроводность повышается из-за увеличения концентрации солей в растворе. При более высоких значениях электропроводимости питательного раствора поступление питательных веществ в растения снижается. Поэтому уровень электропроводимости в течение всего периода черенкования должен постоянно контролироваться.

### **Методы проведения исследований.**

Наблюдение, проведение лабораторных измерений, обработка полученных результатов.

Черенкование проводили в осенний период.

В качестве объекта исследования послужили одревесневшие черенки следующих групп роз: плетистые, флорибунда, чайно – гибридные и почвопокровные.

. Метод черенкования позволяет вырастить полноценные растения из черенков, взятых с материнского растения с побегов текущего года. Черенкование проводили по методике ТСХА (Тарасенко, 1967).

Черенки нарезались с одним или двумя междоузлиями. Срезы делали острым ножом так чтобы не произошло повреждение коры. Нижний срез делали под почкой под углом 45градусов, верхний над почкой прямой срез. Черенки нарезали из боковых побегов из средней части кроны. Перед черенкованием нижние листья удаляли, а верхние – укорачивали на половину. Черенки нарезались осенью до наступления устойчивых заморозков. Так как укореняться черенки будут в воде, провели предварительный химический анализ воды согласно методике (ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»), также определили электропроводность и рН питательного раствора (датчики Ес и рН вмонтированы в гидропонную установку).

Техника черенкования:

В качестве субстратов для черенкования использовали минеральную вату, керамзит и кокосовое волокно. Кокосовый субстрат перед использованием промывали в воде, для удаления соли. В гидропонике методом подтопления нельзя использовать мелкий субстрат, так как он проваливается через стенки перфорированных стаканчиков и засоряет систему.

Черенкование проводили в гидропонной установке «SCHOOL» с контролем освещенности, температуры и влажности. При снижении влажности автоматически подается водяной пар.

Перед началом опыта черенки выдерживали в растворе перманганата калия для обеззараживания. Опыт проводился в 2023 г. Черенкование проводили 16 октября, в двухкратной повторности. Нарезали по 10 черенков каждой группы роз для каждого субстрата.

Практическая часть.

Подготовленные черенки помещали в субстраты: минеральную вату, в кокосовое волокно и керамзит и ставили в перфорированные стаканчики в поддон гидропонники закрытого типа. Вода поступает с растворёнными

питательными веществами в поддон и смачивает субстрат. Через определенный промежуток при снижении влажности подается пар.

Для приготовления питательного раствора использовали удобрения универсальные, готовые к применению: компонент А и компонент В. В состав компонента В входят калийные и азотные удобрения, в компонент А — кальциевая селитра, нитрат магния, азотная кислота. Из каждой емкости концентрированные растворы насосом подаются в бак — смеситель, в нем стоят датчики, показывающие значения кислотности и электропроводности. Чем больше удобрений в поливочном растворе, тем выше электропроводность. С помощью компьютера вводятся параметры. Содержание удобрений добавляется 1- 2 грамма на литр, кислотность — 5,1 — 5,5 рН.

Так как растения быстрее впитывают воду, чем растворенные в ней питательные вещества, то концентрация раствора повышается, увеличивается показатель Ес. Вода в водопроводе жесткая, поэтому для снижения Ес добавляем дистиллированную воду. При повышении кислотности раствора выше нормы добавляли рН down Nitro (концентрированный р-р для снижения уровня рН в питательном растворе на основе азотной кислоты). При снижении кислотности ниже 5.2-5.5 добавляли в небольших количествах КОН.

Оптимальные значения для черенкования роз: ЕС 0.3 до 1.6 мS/cm рН 5.2-5.5  
Температура при укоренении 21-25С

Проводили регулярное наблюдение. Отмечали дату образования каллуса, появление первых корешков. Каллюсообразование оценивали по шкале З.Я. Ивановой шкале [6]. При определении показателей укоренения отмечали сроки образования каллюса и корней, появление побегов. При пересаживании укорененных черенков на доращивание измеряли длину прироста надземной части. Измерения проводили каждые 10 дней. Для профилактики грибковых заболеваний проводили обработку растений Серебромедином (ООО"Био-комплекс), содержащим комплекс наночастиц серебра и меди для борьбы с грибковыми и бактериальными заболеваниями растений. Проводили регулярное измерение рН питательного раствора и уровня электропроводности раствора (мС/см). В системе гидропоники вмонтированы датчики, показывающие значение этих величин. Для контроля мы проверяли кислотность рН метром Orville цифровой для воды РН-02 и лакмусовой бумагой рН тестер Matwave, жесткость воды определяли измерителем параметров окружающей среды СОЭКС Эковизор F4.

### **Результаты исследования:**

В результате проведенных исследований мы выяснили что кокосовое волокно не очень подходит в качестве субстрата для черенкования. Субстрат не плотно облегает черенки и из-за этого не поддерживается нужная влажность в области корнеобразования. Питательный раствор автоматически

с определённым интервалом орошает стаканчики с черенками в субстрате, но кокосовое волокно плохо удерживает влагу и пересыхает, в результате чего засохли черенки. В данном варианте укоренилось только 10 - 30% черенков.

Использование в качестве субстрата керамзита также оказалось не эффективным, так как керамзит плохо удерживает воду, что в свою очередь ведет к гибели черенков. В данном варианте укоренилось 10-20% черенков.

В минеральной вате черенки у разных садовых групп роз укоренялись не все одинаково. Высокий процент укоренения отмечен у почвопокровной розы сорт Ред Каскад и плетистой розы сорт Фламентанс, у черенков розы группы флорибунда сорт Г. Х. Андерсен укореняемость средняя, а у чайно-гибридной сорт Фиджи Негро низкая.

Нами установлено, что процесс образования каллюса у черенков разных групп роз также неодинаковый.

У плетистой розы образование каллюса наблюдали на 9–11 сутки после помещения черенков в субстрат, у миниатюрной на 12-14 сутки, у флорибунды на 18-20 сутки, у чайно-гибридной на 26-28 сутки; также стоит отметить, что на черенках роз чайно-гибридной и флорибунда каллюс образовывался в виде больших наростов, из которых не всегда впоследствии развивались корни. На черенках плетистой и миниатюрной розы каллюс был маленький, быстро развивались корни и раньше развивались наземные побеги. Более раннее появление корней было также отмечено у плетистой на 20 и у почвопокровной розы на 22 сутки; у корни флорибунды появились на 29 и у чайно-гибридной на 38 сутки соответственно;

Таким образом через месяц со дня закладки опыта черенки плетистой и миниатюрной роз хорошо укоренились (90%) и были пересажены в горшки с торфом. На черенках розы флорибунда через месяц после черенкования начали развиваться корни первого порядка (60%), у чайно-гибридной розы на всех черенках образовался каллюс, начали развиваться корни на 4 черенках (25%).

По степени укореняемости мы разделили розы на три группы:

- I — сорта с высокой способностью к корнеобразованию (80–90 %) — плетистая роза сорт Фламенанс и почвопокровная роза сорт Ред каскад;
- II — сорта со средней способностью к корнеобразованию (60–80 %) — роза флорибунда сорт Г.Х. Андерсен;
- III — сорта с низкой способностью к корнеобразованию (до 50 %) — чайно – гибридная роза сорт Фиджи негро.

**Табл. 1. Прохождение ризогенеза у черенков роз разных групп (2023 г.).**

Сорт/группа	Сроки наступления стадий ризогенеза, суток со дня черенкования	
	образование каллюса	появление корней
Фламенанс плетистая	11±2	25±5
Ред каскад почвопокровная	14±2	27±3
Г.Х. Андерсен флорибунда	20±2	32±3
Фиджи негро Чайно- гибридная	28±2	42±2

За все время черенкования Рн питательного раствора колебалась от 5 до 7.7. ЕС - 0.64 мС/см.

Вода в водопроводе слабо щелочная, рН 7.5. Содержание Са в воде, поступающей в гидропонику не превышает нормы, железо превышает норму. Электропроводность находится в пределах нормы.

## Выводы:

По результатам исследований сделаны следующие выводы:

1. В гидропонике создаются оптимальные условия для укоренения: температура, свет, водный режим и поступление кислорода к корням, поэтому этот способ идеальный для размножения;
2. Не все розы одинаково хорошо черенкуются. Черенки роз плетистой и почвопокровной быстрее образуют каллюс и развивают корневую систему, чем розы флорибунда и чайно – гибридная, наша гипотеза не подтвердилась.
3. Оптимальным субстратом из испытанных нами в опыте оказалась минеральная вата, так как она обладает лучшей влагоудерживающей способностью.

### Список литературы:

1. Адрицкая Н.А. Сравнительная оценка зимостойкости и декоративности различных сортов роз в розарии Ботанического сада Петра Великого / Н.А. 1. Адрицкая, А. И. Капелян – Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2022. - № 2 (67). - с. 48-55.
2. Бумбеева Л. И. Плетистые розы практическое пособие по выбору сортов, выращиванию, размножению, защиты от болезней и вредителей
3. М.: Издательский Дом МСП, 2004, 60 с.
4. Гиш Р. А., Карпенко Е. Н. Модернизация и совершенствование
5. управления параметрами микроклимата – основа теплиц v поколения Научный журнал КубГАУ, №123(09), 2016 год.
6. Зальцер Эрнст Гидропоника для любителей М.:Колос, 1965, 155 с.
7. Науменко Т.А., Цыгикало С.С. Методика расчета состава питательного раствора при гидропонной технологии выращивания овощных культур Журнал «Гавриш» №5, 2017 г.
8. Биологические основы и примеры вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З.Я. Иванова Киев : Наук. Думка 1982.
9. Смирнова К. В. «Виноградарство» Создание оздоровленных маточников культурных сортов и технология выращивания черенков.
10. Тарасенко М.Т. "Зеленое черенкование садовых и лесных культур: теория и практика: теоретические основы. промышленная технология. особенности размножения зелеными черенками плодовых, декоративных, лесных, эфиромасличных, технических и других культур" М.: Ленанд, 2023 ,272 с..
11. Уильям Тексье Гидропоника для всех, Mama Editions, 2013, 277 с.
12. HydroponEast Magazine журнал № 6 июнь-июль 2012.
13. Источник: <https://7dach.ru/makslip/kak-i-v-kakih-sluchayah-ispolzovatmagnievuyu-ikalciy-ammiachnuyu-selitru-252807.html>
14. Нормативно-технические документы
15. ГОСТ Р 51232-98 Группа Н08. Государственный стандарт российской федерации. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества Drinking water. General requirements for organization and quality control methods. ОКС 13.060.20 ОКП 01 3100 Дата введения 1999-07-01

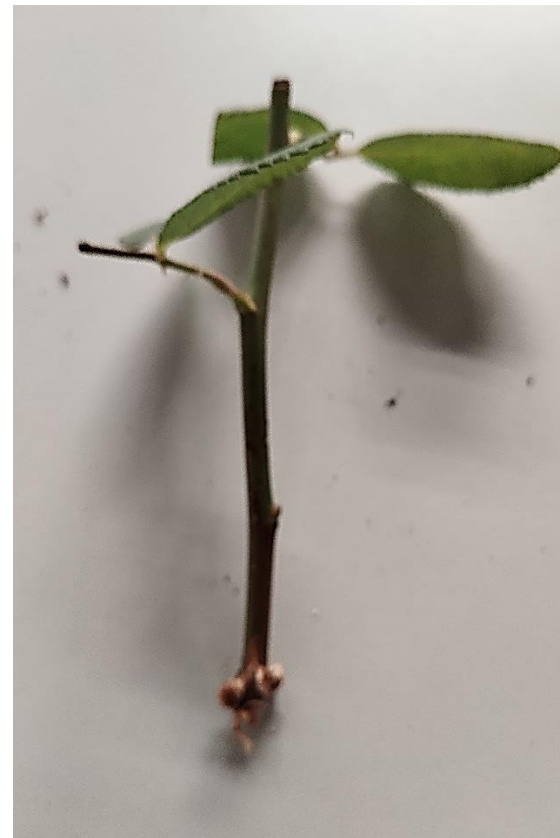
Таблица Общая схема агротехнических мероприятий

Название культуры	Наименование работ	Сроки проведения работ	Кратность проведения работ	Субстрат	Источник питательных веществ и состав	Источник света	Измеряемые параметры (количество света, температура, влажность и др.)	Варианты эксперимента	Измеряемые параметры растений
Роза	выращивание на гидропонной установке	23.10-05.11.2024.	2	минеральная вата, кокосовое волокно, керамзит	готовый питательный раствор (бак А нитрат кальция, нитрат магния, аммиачная селитра, бак Б сульфат калия, нитрат калия, монокалий фосфат, аммиачная селитра, азотная кислота.	Светильник SunPlus-1200FS	температура, влажность, рН, Ес.	Группы роз: Плетистая Почвопокровная Флорибунда Чайно-гибридная	начало образования каллуса; появление молодых побегов; образование корней, количество корней.

## Приложение



Начало опыта



Образование каллюса у плетистой розы



Образование корней у плетистой розы



Образование каллюса и корней у розы флорибунда



Развитие корне у почвопокровной розы