Федеральный заочный этап Всероссийского конкурса «Юннат»

Государственное бюджетное образовательное учреждения дополнительного образования Республики Адыгея

«Центр дополнительного образования детей Республики Адыгея»

«Эффективность применения регуляторов роста при размножении фикуса черенками»

Выпонила:
Дорошенко Яна,
обучающаяся 9а класса МБОУ
«Лицей №19» МО «Город Майкоп»
Руководитель:
Кадырова Фатима Юрьевна, учитель
биологии, заместитель директора по
УВР МБОУ «Лицей №19»

Республика Адыгея 2020 год

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Введение……3
2. Теоретическая часть……4
   2.1 Разновидности фикуса……4
   2.2 Биологические особенности выращивания фикусов……8
   2.3 Факторы, влияющие на корнеобразование……...10
   2.4 Стимуляторы роста……10
3. Практическая часть……..14
   3.1. Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в воде (открытая корневая система) ……14
   3.2. Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в грунте (закрытая корневая система) ……...17
   3.3 Влияние стимуляторов роста на дальнейшее развитие и физиологическое состояние черенков фикуса……22
4. Заключение……...26
5. Литература……....27

Введение

Чрезвычайно разнообразные фикусы приобретают большую популярность у цветоводов-любителей. Среди фикусов встречаются совершенно не похожие внешне друг на друга: большелистные и мелколистные, с зелеными листьями и пестролистные, растущие вверх и ампельные - и все они прекрасны.

Фикусы широко применяют для озеленения интерьера как кадочные растения, в группах, ампельные, а также для вертикального оформления. Фикусы поражают своим разнообразием и декоративностью. В последнее время все больше и больше людей, для создания красоты и уюта в своих квартирах приобретают различные виды фикусов. Но стоимость этого растения не всегда позволяет приобрести в цветочных магазинах готовые экземпляры фикусов.

В настоящее время регуляторы роста растений достаточно широко применяются при решении многих задач в цветоводческой практике. С их помощью совершенствуются агротехнические приемы выращивания. В процессе проведенной работы была сделана попытка повлиять на биометрические и фенологические показатели при выращивании черенков фикуса, обрабатывая их регуляторами роста.

Актуальность темы нашей работы заключается в том, настоящие исследования могут сыграть положительную роль в разработке способов, позволяющих существенно повысить эффективность вегетативного размножения фикусов, в том числе трудноукореняемых видов и сортов.

Цель работы: совершенствование технологии выращивания черенков фикуса с закрытой и открытой корневой системой путем применения физиологически активных веществ.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме
2. Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в воде (открытая корневая система)
3. Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в грунте (закрытая корневая система)
4. Влияние стимуляторов роста на дальнейшее развитие и физиологическое состояние черенков фикуса

2.Теоретическая часть

2.1 Разновидности фикуса

Фикус - это одно из самых распространенных комнатных растений. Род Фикус включает, по разным данным, 800-1000 видов вечнозеленых и листопадных деревьев, кустарников и деревянистых лиан. Произрастают в тропических и субтропических областях различных континентов — Африки,

Азии, Америки, Австралии, где большинство видов этого рода достигает огромной величины, представляя собой толстые ветвистые деревья, дающие густую тень. В Бенгалии имеются экземпляры, прикрывающие своей кроной площади до 1га. Хотя среди фикусов есть и мелкие растения, которые можно использовать как ампельные или почвопокровные.

Фикус каучуконосный (Ficus elastica). Крупный ветвящийся кустарник. Листья красивые, плотные, удлиненно-овальные, длиной от 30-45см, заостренные на концах. Молодые листья бронзовой окраски со временем зеленеют. В больших зимних садах на старых особях появляются маленькие несъедобные фиги. Пригоден для озеленения фойе, больших витрин магазинов, зимних садов. Родина, по-видимому, Индо-Малайя, но в природе исчез. В культуре выращивается в Азии, на западе тропической Африки, Антильских островах, Австралии; как декоративное — по всему миру. Из млечного сока получают «ассамский каучук» желтого или красного цвета, но он хуже, чем из основного источника — гевеи, содержит много смол и труднее добывается. В качестве декоративных выращиваются ювенильные формы, т.е. растения, которые всю свою жизнь сохраняют облик молодых, не выросших.

F. benghalensis — ф. бенгальский, баньян. Название «баньян» связано с местным словом «торговец», так как они традиционно отдыхают во время своих путешествий под фикусами. Начинает такой фикус свою жизнь как эпифит (то есть семена прорастают на стволах деревьев, не касаясь почвы), затем воздушные корни спускаются на землю и образуют своеобразные подпорки. Крона баньяна на этих подпорках (внешне похожих на стволы) расползается в стороны и со временем фикус образует целую рощу стволов, связанных между собой ветвями. Один из таких фикусов возле Калькутты занимает площадь в 1.6 га и опирается на землю 100 стволами и 1775 корнями-подпорками. Впрочем, это положено ему по возрасту — ему около 2000 лет, и, по преданию, под ним укрывалась армия Александра Македонского во время его индийского похода.

Фикус Бенджамина (Ficus benjamina). Большой раскидистый куст или маленькое дерево с густой листвой, с поникающими стеблями. Листья длиной 3-8см, овальные, жесткие, моно и пестро окрашенные, восковые на вид, с острыми кончиками. Популярность его постоянно растет, потому что этот вид прекрасно подходит для современного жилища. Он начинает свою жизнь как эпифит, но затем воздушные корни спускаются по стволу дерева-хозяина до почвы, оплетая его, укореняются, разрастаются и убивают дерево; таким образом, фикус занимает место под солнцем, принадлежавшее его жертве. Листья небольшие, кожистые, овальные, с оттянутой верхушкой. Выведено множество декоративных сортов с листьями, различными по цвету и форме. Родина — Индо Малайская область, где растение введено в культуру. Как декоративное растение распространен по всему миру — это один из самых популярных комнатных фикусов

Фикус бенгальский (Ficus benghalesis).В древних восточных текстах – Мировое древо, символ бессмертия и бесконечного возрождения. Деревце с мощными, раскидистыми ветвями, образующими в естественных условиях длинные воздушные корни. Листья длиной 15-25см, темно-зеленые, овальные, с острым кончиком, плотные, с многочисленными жилками. Для этого фикуса необходимо просторное помещение, так как в горшке вырастает до 3м в высоту.

Фикус карликовый (Ficus pumila). Очень декоративный мелколистный лазящий или ампельный вид. Многолетнее растение, не сбрасывающее листву, с гибкими проволокообразными стеблями, которые дают отводки. Одно из лучших почвопокровных растений. Листья длиной от 2 до 5см, сердцевидные, тонкие, матовые, зеленые, на тонком стебле

2.2 Биологические особенности выращивания фикусов

Местоположение: Древовидные формы фикусов требуют солнечного размещения, остальные виды нормально развиваются и в полутени. Фикус каучуконосный хорошо себя чувствует, получая утренние солнечные ванны. Летом его выносят на открытый воздух, постепенно приучая к прямым солнечным лучам.

Фикус можно поставить в светлое или слегка затененное место. При этом помните, что растение нельзя ставить под прямые солнечные лучи в жаркие летние месяцы. После того, как место найдено, в дальнейшем рекомендуется держать растение на этом месте и не переставлять. Приспосабливаясь к новым условиям, растение затрачивает много энергии.

Если фикус начнет расти в одном направлении, вы можете легко исправить ситуацию, постепенно поворачивая растение, фикусы нетребовательны к освещению, однако в сильно затененных местах у них удлиняются междоузлия, ветви вытягиваются к свету, растения становятся малооблиственными. Подходят для выращивания у окон западного и восточного направления. У окон южного направления следует притенять растения от прямого полуденного солнца. Не двигайте растение слишком часто, резкие перемены положения приводят к опаданию листьев с одной стороны.

Уход: Летом фикусы поливают умеренно, но часто опрыскивают теплой водой, с листьев смывают пыль. В это время он усиленно растет, ему необходима регулярная жидкая подкормка. Зимой фикус требует прохладного содержания при температуре 10-12 °С., поливы сокращают до минимума. Чем в более темном месте находится растение, тем больше воды ему требуется. Полив должен соответствовать условиям. Важно также регулярно поливать растение и следить, чтобы клубок корней оставался влажным. В период отдыха в зимние месяцы поливать следует теплой водой, чтобы увлажнить кончики корней. Летом индийское каучуковое дерево любит попасть под ливень. Это же происходит и в природе.

Нижние листья у древовидных фикусов со временем желтеют и опадают - это естественное явление. Фикус каучуконосный начинает сбрасывать листья при переувлажнении почвы. Если зимой растение опускает листья и они отваливаются - значит, в комнате слишком сухо. Сквозняки и холодный воздух приводят к появлению бурых пятен на листьях.

Молодые фикусы ежегодно пересаживают в земляную смесь с преобладанием песка и перегноя. Взрослые растения пересаживают каждые 1-2 года в марте.

Температура: в весенне-летний период 23-25°С, зимой большинству видов нужна температура 12-15°С, но они неплохо переносят зимовку и в

тепле жилого помещения. Все фикусы очень плохо переносят холодные сквозняки.

Влажность воздуха: зимой и летом листья фикусов следует регулярно обмывать и опрыскивать водой. Воду использовать комнатной температуры.

Размножение: Размножают фикусы кусками стебля с одним листочком или верхушечными черенками с 2-3 листьями. Их ставят на солнечное место в банках или бутылочках с водой, которую часто меняют. Затем черенки с корнями высаживают в маленькие горшочки в песчаную землю и накрывают банками. Состав смеси следующий: 1 часть песка и по 2 части дерновой земли, листовой и торфа.

Полезные свойства

В прошлом фикус использовался как каучуконос. Каучук в Европе стали применять с 1770 г. для стирания карандашных рисунков. Открытие резины, полученной от нагревания каучука и серы, привело к тому, что каучука требовалось все больше и больше. К 1919г. изобретатели разработали технологию производства сорока тысяч изделий из резины. Во всех странах, где росли каучуковые деревья - фикусы и гевея бразильская, - их безжалостно истребляли ради получения каучука. Кто знает, может, и остались бы на Земле только комнатные виды фикусов, если бы русский ученый академик С. В. Лебедев не изобрел в начале XX века способ получения синтетического каучука.

Но у фикуса есть и другие удивительные свойства. Он относится к растениям-фильтрам, его листья способны поглощать формальдегид - до 10 мг/час.

Есть поверье, что фикус способствует зачатию и рождению детей, хотя подтвердить или опровергнуть такое предположение невозможно. А вот на энергетический баланс фикус действительно влияет: препятствует раздражительности, работает как иммунный психотерапевт, передает человеку свое состояние покоя, уравновешенность, ощущение стабильности жизни, гасит агрессию вспыльчивых людей, а неуверенным в себе придает решительность и целеустремленность.

Листья фикуса карикового в народной медицине используются для лечения карбункулов, дизентерии, геморроя. Высушенные листья и стебли применяют при ревматизме, язвах в гортани, фурункулезе. Отвар из корней помогает при воспалении мочевого пузыря. Отвар из соплодий эффективен при грыже. Сок из стебля лечит заболевания кожи. Стебель и кожу соплодий используют при болях в спине, раке, расстройстве пищеварения, дизентерии, грыже, геморрое, гонорее.

Восточная медицина считает, что употребление этого растения предотвращает раковые заболевания и снимает боли в сердце.

Фикус карика, или инжир, используется как противораковое средство. Отвар листьев снимает боли и способствует уменьшению геморроидальных узлов. Соплодия способствуют пищеварению и усиливают лактацию. Настой из соплодий рекомендуют в качестве полоскания при простудах и для размягчения нарывов и опухолей.

2.3 Факторы, влияющие на корнеобразование

Внутренние факторы в корнеобразовании

- Наследственные особенности

Способность к размножению черенками в первую очередь определяется наследственными особенностями растения. В зависимости от наследственных особенностей виды и сорта делятся на легко-, средне- и трудноукореняемые.

- Возраст

У черенков, взятых с молодых растений, интенсивнее развивается корневая система, сокращается время укоренения, усиливается рост побегов, происходит более интенсивное накопление сырой массы. У старых растений период активного роста побегов короче, сами побеги быстро одревесневают.

- Физиологическое состояние растений

Одним из основных факторов, влияющих на образование корней у стеблевых черенков, является возраст маточного растения.

Внешние факторы в корнеобразовании

- Сроки черенкования

У многих растений способность к корнеобразованию проявляется только в определенные фазы роста и развития. Основным фактором, определяющим срок черенкования, является степень вызревания черенка. Оптимальный срок черенкования совпадает с фазой интенсивного роста побегов в длину.

- Тип черенков

Регенерация придаточных корней зависит от места расположения черенка на растении. Черенки, заготовленные из побегов нижнего яруса кроны, укореняются лучше, чем из побегов верхнего яруса. Черенки из вегетативных побегов склонны к более легкому укоренению. Не рекомендуется заготавливать черенки от слабых побегов, у которых ткани стебля быстро стареют.

2.4 Стимуляторы роста

Большая часть исследований по черенкованию посвящена влиянию обработок стимуляторами роста на корнеобразование черенков.

Регуляторы роста – это природные или синтетические химические соединения, которые применяют для обработки растений, чтобы изменить процессы их жизнедеятельности. Они вызывают усиление или ослабление

корнеобразования, закладку почек, пробуждение от покоя или торможение ростовых процессов. Влияние регуляторов роста на корнеобразование оказалось настолько значительным, что многие виды и сорта, зеленые черенки которых ранее практически не укоренялись, оказались сравнительно легко размножаемыми зеленым черенкованием. Это расширило возможности технологии зеленого черенкования, повысило ее эффективно.

Применение биорегуляторов роста приводит к сдвигам в обмене веществ организма, ускоряет метаболические реакции и, в зависимости от состава ферментативного катализатора, повышает защитные реакции организма к внешним негативным факторам. Обладая низкой молекулярной массой и запасом дополнительной энергии, содержащиеся в биоудобрениях, фитогормоны повышают мобильность прохождения реакций, сокращая время метаболизма в десятки, а то и сотни раз. Применение биостимуляторов позволяет наиболее полно реализовать потенциальные возможности растения, заложенные в геноме природой и селекцией, регулировать сроки созревания, улучшать качество и увеличивать продуктивность растений.

Оптимальная доза регуляторов роста при обработке черенков одних и тех же пород может изменяться в зависимости от физиологического состояния побегов, их возраста и степени одревеснения, а также от сроков черенкования. Как правило, черенки наиболее чувствительны к регуляторам роста в период закладки корневых зачатков.

Гетероауксин — стимулятор корнеобразования

Многие растения трудно и долго укореняются, некоторые вообще не способны образовывать придаточные корни. Поэтому в практике широкое применение нашли природные ростовые вещества, в частности, гетероауксин которые позволяют укоренить черенок практически любого растения.

Гетероауксин - химическое вещество высокой физиологической активности, образующееся в растениях и влияющее на ростовые процессы; один из наиболее широко распространённых ауксинов; образуется из аминокислоты триптофана в листьях, а затем перемещается в растущие стебли и корни растений, где окисляется и переходит в деятельное состояние. Физиологическая роль гетероауксина в растениях весьма разнообразна. Помимо стимуляции деления и растяжения клеток, гетероауксин влияет и на многие другие процессы в растениях.

Проведенные исследования препарата «Гетероауксин» показали, что даже однократная обработка благоприятно влияет не только на корневую систему, но и на растение в целом:

- вызывает накопление и усиленный обмен органических веществ
- способствует регенерации части растений в новый индивид
- стимулирует образование корней у черенков,
- ускоряет корнеобразование у рассады и взрослых растений

- усиливает рост придаточных корней
- улучшает срастание тканей при прививке
- улучшает приживаемость рассады овощных и цветочных культур, деревьев и кустарников при пересадке
- повышает всхожесть семян и луковиц, ускоряется их прорастание.
- препятствует опаданию завязей и листьев;
- значительно увеличивает жизнеспособность генеративных органов
- повышает выход семян из плодов и урожая
- увеличивается коэффициент размножения луковиц и их масса
- оказывает стимулирующее действие на продолжительность цветения.

Экопин – биологический препарат, в его основе сконцентрированный продукт биосинтеза полезных почвенных бактерий, а также стартовый набор элементов питания. Применяется Экопин практически на любых культурах: овощных, ягодных, плодовых и декоративных. На всех стадиях роста и развития: от семян до сбора урожая!

Действие: Стимуляция прорастания семян и улучшение качества рассады. Замачивание семян в Экопине пробуждает их, сокращает сроки прорастания на несколько дней. Экопин бережно залечивает травмы семян, ускоряет проникновение воды к зародышу. Препарат Экопин стимулирует рост корней, улучшая минеральное и водное питание. Стартовый набор элементов питания, включенный в состав препарата, способствует росту и развитию молодых растений.

Антистрессовое действие. Опрыскивание рассады и грунтовых растений стимулирует их рост, защищает от неблагоприятных погодных условий. Если прогнозируются холод, засуха или избыток влаги, обработайте растения Экопином, и тогда они легче перенесут стресс. Повышение устойчивости к болезням (иммунизация растения). Экопин стимулирует защитные реакции растения и укрепляет иммунитет, таким образом защищает растения от различных заболеваний. Профилактические обработки препаратом Экопин помогут растениям противостоять болезням (мучнистой росе, парше, сосудистому бактериозу и др.). Восстановления садов и виноградников. Экопин стимулирует отрастание ветвей у плодовых деревьев (яблоня, вишня и др.) и винограда. Многократное опрыскивание Экопином поможет растения быстрее выйти из стресса после суровой зимы.

Для опрыскивания растений готовят раствор 1 мл эпина в 5 литрах воды. Используют раствор свежеприготовленным, в день его приготовления.

Эмистим С - универсальный регулятор роста и развития.Эмистим С - это уникальный комплекс ростовых веществ природного происхождения - фитогормонов ауксиновой, гиббереллиновой, цитокининовой природы, аминокислот, углеводов, жирных кислот, микроэлементов. Его получают

путем культивирования микроскопических грибов, растущих на корнях некоторых лекарственных растений (женьшеня и облепихи).

Вследствие широкого диапазона ростовых веществ, входящих в состав препарата, Эмистим С является активным стимулятором роста более 20 культур. Он усиливает и ускоряет процессы корнеобразования, фотосинтеза, способствует природных веществ, повышающих защитные свойства растений, в результате чего увеличивается их устойчивость к стрессам, болезням, неблагоприятным погодным условиям.

Препарат способствует увеличению урожайности плодовых, овощные, зерновых культур; повышению качество растительной продукции и устойчивости растений к заболеваниям и стрессам; улучшению декоративности растений.

Натуральный мёд - это биологически активный продукт. В меде определяется множество веществ, благотворно влияющих на обменные процессы. Так, в нем содержатся сахара: 39% левулезы (фруктозы), 31% глюкозы, 5% декстринов и 1,5—3% сахарозы. Кроме того, в меде имеется 0,1—2,3% протеинов, 0,1—0,2% минеральных веществ, 0,03—0,2% органических кислот (соли яблочной, молочной, щавелевой, лимонной и винной органических кислот), почти все известные в природе микроэлементы (железо, фосфор, магний, кальций, медь, сера, калий, кобальт, германий, золото и др.), в небольших количествах витамины (В1, В2, Вз, В5, Вб, Н, К, С, Е, РР, провитамин А), антибактериальные, противогрибковые, гормональные, ароматические, красящие и другие вещества, некоторые биогенные стимуляторы (в том числе примеси пыльцы), повышающие жизнедеятельность организма, а также до 18—20% воды. Возможно колебание этих компонентов в ту или другую сторону.

Как видим, мед довольно сложная смесь. Это естественный растительно-животный продукт содержащий, в том числе и ферменты: инвертаза, диастаза, амилаза, гликогеназа, фосфотаза и другие. Ферментами называются особые органические вещества, которые в очень малых количествах значительно ускоряют реакции обмена. Благодаря своему химическому составу мёд используется как стимулятор для лучшей приживаемости черенков.

Таким образом, работая с разными источниками информации, мы выяснили, что биостимуляторы – это природные или синтетические соединения, которые в очень малых дозах способны вызывать значительные изменения в росте и развитии растений, познакомились с их разнообразием, практическим использованием.

3. Практическая часть

Теоретическое исследование включало в себя ознакомление с литературными источниками. Это позволило получить общее представление о виде, его происхождении, условиях произрастания, морфологии и биологии, способах выращивания.

В настоящей работе особое внимание мы уделили практической части, так как **любая теория мертва без практики**.

Исследования велись по двум направлениям:

- изучение влияния корневых стимуляторов роста на черенки фикуса при образовании открытой корневой системы
- изучение влияния корневых стимуляторов роста на черенки фикуса при укоренении их в грунте (закрытая корневая система)
- определение влияния корневых обработок регуляторами роста на дальнейшее развитие укоренённых черенков

Изучив литературу о фикусах, выяснив, что такое биостимуляторы, каково их влияние на растения, мы приступили к выполнению практической части.

3.1 Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в воде (открытая корневая система)

Для исследования выбран фикус Бенджамина с пестрой и зеленой формой листа. Использовались для корнеобразования стимуляторы роста и развития растений: пчелиный мед, перманганат калия, гетероауксин, эмистим и эпин, за контроль взяли воду.

Взяли черенки длиной 12–15см (3-4 междоузлия), стебель срезают наискосок под нижней почкой (узлом) или отступя от нее на 0,5—1см. Нижние листья срезают и частично укорачивают пластинки верхних, особенно если они крупные. У фикуса в месте среза обильно вытекает млечный сок. Его надо тут же удалить влажной ватой. Если этого не сделать, то млечный сок вскоре затвердеет и закупорит проводящие сосуды; черенок тогда не сможет впитывать влагу.

В емкость наливают немного воды (примерно на 5—6 см). Она должна быть чистой, предварительно прокипяченной и отстоявшейся. Срезанный черенок в первое время почти не нуждается в питании, для поддержания его жизни достаточно обычной мягкой воды. Процессы «построения» каллюса наиболее активно происходят при 22—28, а температура почвы (воды) — чуть выше — в пределах 25—30.

Фото: Черенки в начале опыта

Таблица 1

Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в воде (открытая корневая система)

Варианты	**Дата постановки опыта**	**Дата появления первых корешков**	**Дата укоренения черенков**	**Количество дней на полное формирование корешка**	**Кол-во прижившихся черенков**
Контроль (вода)	20.01.2020	17.02.2020	04.03.2020	44	2
Пер. калия (0,5г./л.)	20.01.2020	18.02.2020	04.03.2020	44	3
Пчелиный мёд (ч.л/л.)	20.01.2020	12.02.2020	29.02.2020	40	4
Гетероауксин (2г/0,5л.)	20.01.2020	05.02.2020	22.02.2020	33	5
Эпин (0,5мл/л.)	20.01.2020	08.02.2020	26.02.2020	37	5
Эмистим С (2г/0,5л.)	20.01.2020	07.02.2020	25.03.2020	36	4

Вывод: по результатам опыта видно, что наибольшее стимулирующее воздействие на укоренение черенков фикуса оказали гетероауксин (33дня), эмистим (36 дней) и эпин (37 дней) - химические вещества высокой физиологической активности, образующееся в растениях и влияющее на

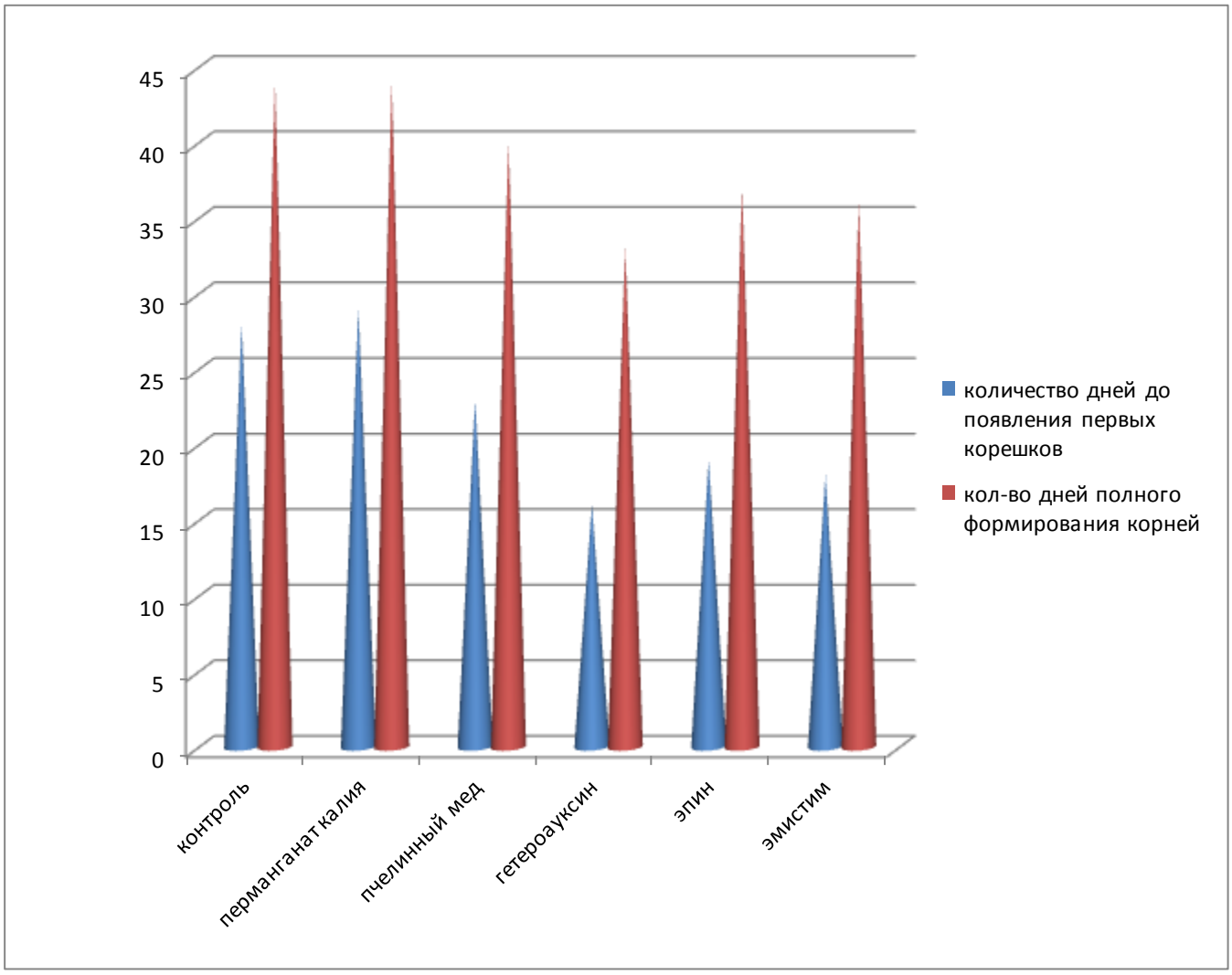
ростовые процессы (так называемый гормон роста), стимулирует деление клеток образовательной ткани (камбия) и образование корней у черенков.

Растворенный мед – углевод, легко усваивается клетками растения, является источником энергии для процессов регенерации - также положительно влияет на образование корней у черенков. При обработке им полное формирование корешка произошло за 40 дней.

Количество прижившихся черенков выше при обработке гетероауксином и эпином (5 штук), при обработке эмистимом и пчелиным медом составило 4 штуки; после обработки перманганатом калия прижилось 3 черенка, в контроле прижилось всего 2 черенка.

На основе полученных данных мы построили диаграмму.

Диаграмма развитие корневой системы черенков фикусов под воздействием стимуляторов, с открытой корневой системы



Вывод: по результатам опыта, как видно из диаграммы, быстрее всех первые корешки появились в пробе, обработанной гетероауксином (на 16 день), эмистимом (на 18 день), эпином (на 19 день). Пчелиный мед не так активно стимулировал появление первых корешков, они появились на 23 день. В контрольной пробе корешки появились быстрее (28 день) чем после обработки перманганатом калия (на 29 день).

Как видно из диаграммы, быстрее всего были сформированы корешки фикуса с применением гетероауксина (на это ушло 33 дня) и эмистима (36дней), эпина (37 дней). Применение меда также сократило сроки на полное формирование корешка – до 40дней. При обработке перманганатом калия и в чистой воде (контроль), полное формирование корешка произошло за 44 дня, значит, перманганат калия никак не влияет на формирование корешка.

Фото: Первые признаки корнеобразования

Фото: Черенки, укоренившиеся после замачивания в растворе гетероауксина.

3.2 Влияние стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в грунте (закрытая корневая система)

Для исследования выбран фикус Бенджамина с пестрой и зеленой формой листа. Использовались для корнеобразования стимуляторы роста и развития растений: пчелиный мед, перманганат калия, гетероауксин, эмистим и эпин, за контроль взяли воду.

Вторую группу черенков нижними концами опускают в растворы. Срок обработки — 24 часа. Черенки погружают в раствор на 1/3 их длины. Черенки брали с разных сортов фикусов. В каждом варианте по 5 растения. Обработанные черенки сразу высадили в парник, полив опытные черенки каждые своим раствором.

Черенки посадили рядами с расстоянием ряд от ряда 8-10см и 5- 6см между растениями. На черенки, обработанные ростовыми веществами, перед посадкой вещают таблички с указанием сорта и даты черенкования. Черенки высаживают на глубину 1,5- 3 см, слегка прижимая вокруг них субстрат.
Фото: Высаженные черенки в грунт

После посадки растения полили, и парники закрыли пленкой, так как для укоренения необходимо рассеянное освещение. Ухаживали за укореняющимися черенками, ежедневно опрыскивая их водой.

В наблюдениях выполнено: определение внешнего состояния черенков в период укоренения, удаление погибших черенков, опавших листьев, рыхление субстрата, фиксирование изменений в таблицу, проведены замеры подземной части черенков и их сравнение. Изменения в ходе исследования фиксировались на фото. Сравнили объём корневых систем. При изучении корневой системы растений применяют самые разнообразные методы (Тарановская, 1957; Колосов, 1962). Большинство авторов используют метод раскопок и отмывания корней. Затем корни помещают в сосуд, наполненный водой, собирают вытесненную воду в пробирку и определяют объём корней

данного черенка. Укоренившиеся растения оставили в парнике до пересадки в отдельную емкость.

Фото: Черенки, укоренившиеся после замачивания в регуляторах роста в грунте.

Таблица 2

Развитие корневой системы черенков фикусов под воздействием стимуляторов, высаженных в почву

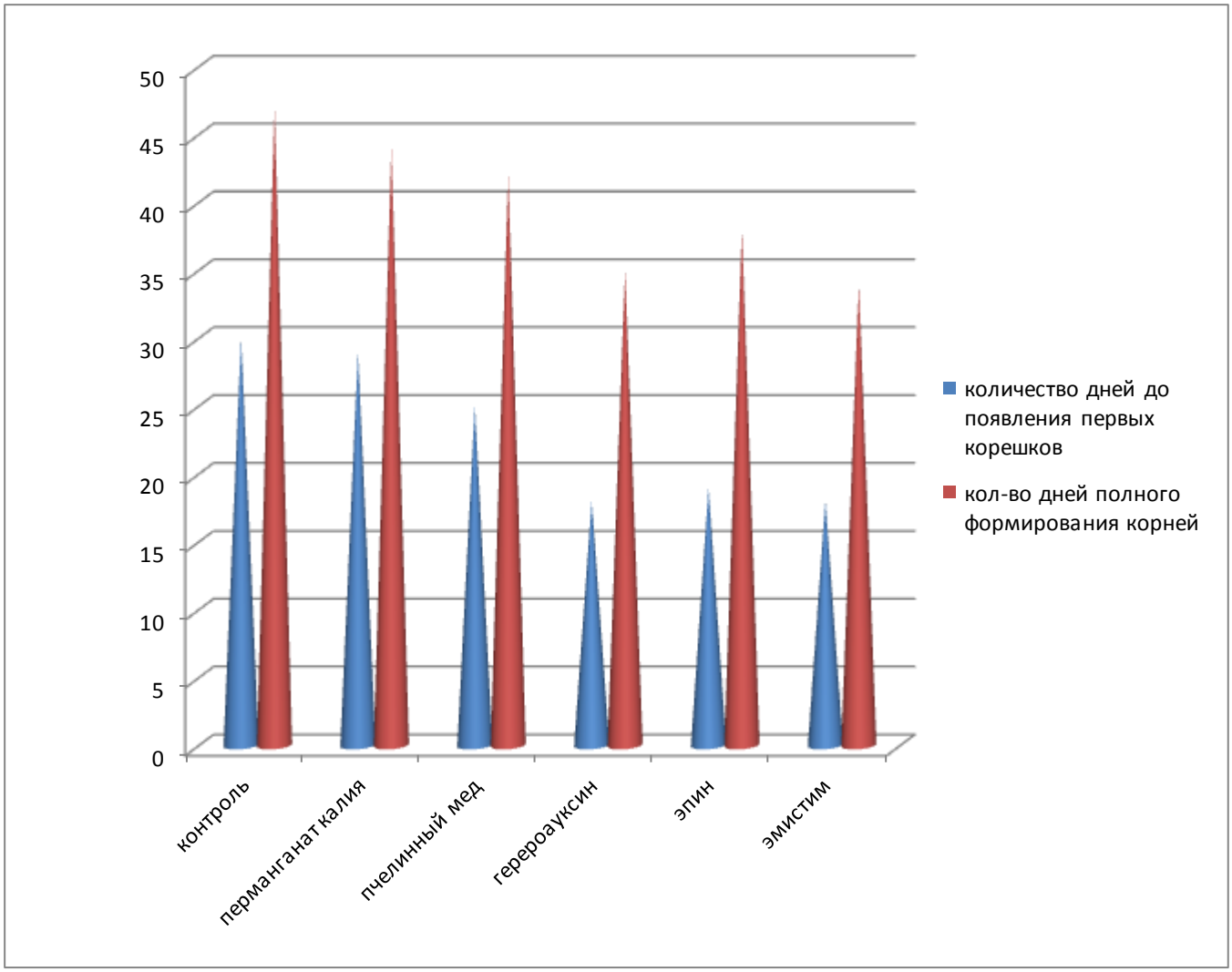
Варианты	**Дата постановки опыта**	**Дата появления первых корешков**	**Дата укоренения черенков**	**Количество дней на полное формирование корешка**	**Количество прижившихся черенков**
Контроль (вода)	20.01.2020	19.02.2020	07.04.2020	47	2
Пер. калия (0,5г./л.)	20.01.2020	18.02.2020	04.04.2020	44	3
Пчелиный мёд (ч.л/л.)	20.01.2020	14.02.2020	02.04.2020	42	4
Гетероауксин (2г/0,5л.)	20.01.2020	07.02.2020	24.03.2020	35	5
Эпин (0,5мл/л.)	20.01.2020	08.02.2020	27.03.2020	38	4
Эмистим (2г/0,5л.)	20.01.2020	06.02.2020	23.03.2020	34	4

Вывод: по результатам опыта, из таблицы, видно, что наибольшее стимулирующее воздействие на развитие корневой системы черенков фикуса, высаженных в почву, было после обработки эмистимом (34 дня),

гетероауксином (35 дней) и эпином (38 дней). Пчелиный мед так же ускоряет полное формирование корешков (42 дня). Перманганат калия оказывает меньшее стимулирующее действие на полное формирование корешка, на это ушло 44 дня. На формирование корешков в контроле ушло 47 дней.

Наибольшее число прижившихся черенков мы видим после обработки гетероауксином-5 штук, после обработки эмистимом, эпином и пчелиным медом количество прижившихся черенков составило 4 штуки, после обработки перманганатом калия прижилось 3 черенка, в контроле прижилось 2 черенка.

Диаграмма влияния стимуляторов роста на корнеобразование черенков фикуса в грунте (закрытая корневая система)

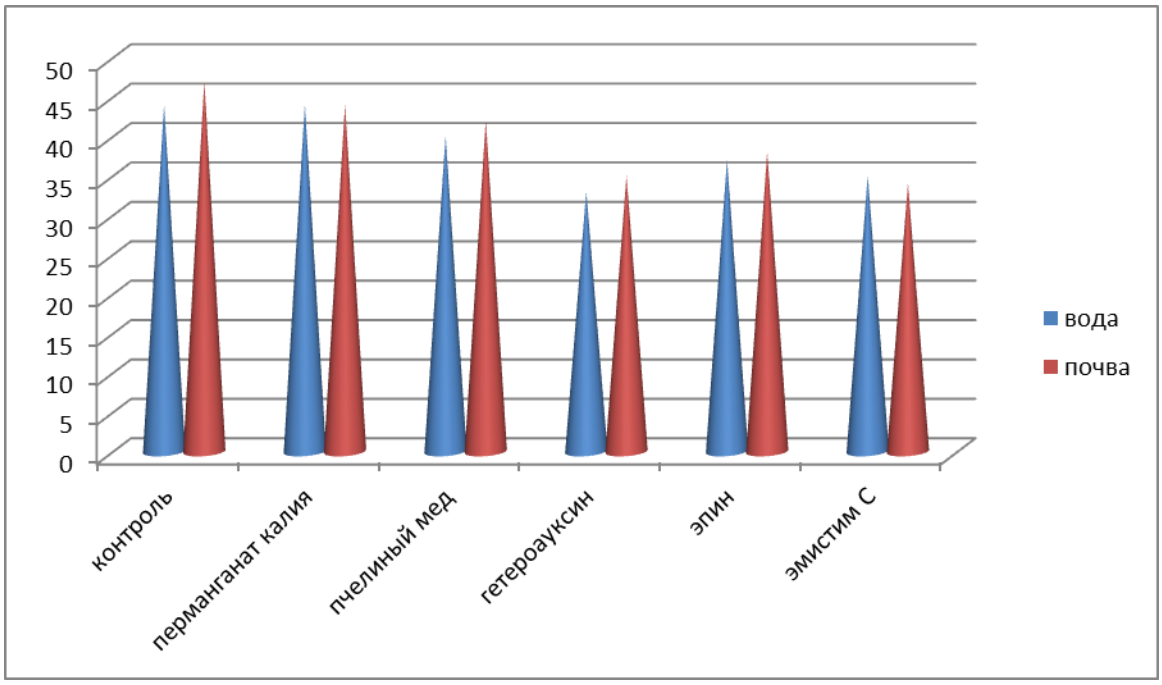


Вывод: из диаграммы видно, что меньше всего дней до появления первых корешков было после обработки эмистимом (17 дней), гетероауксином(18 дней), эпином (19 дней). Пчелиный мед так же стимулировал корнеобразование, на это ушло 25 дней. После обработки

перманганатом калия первые корешки появились на 29 день, а в контроле на 30 день.

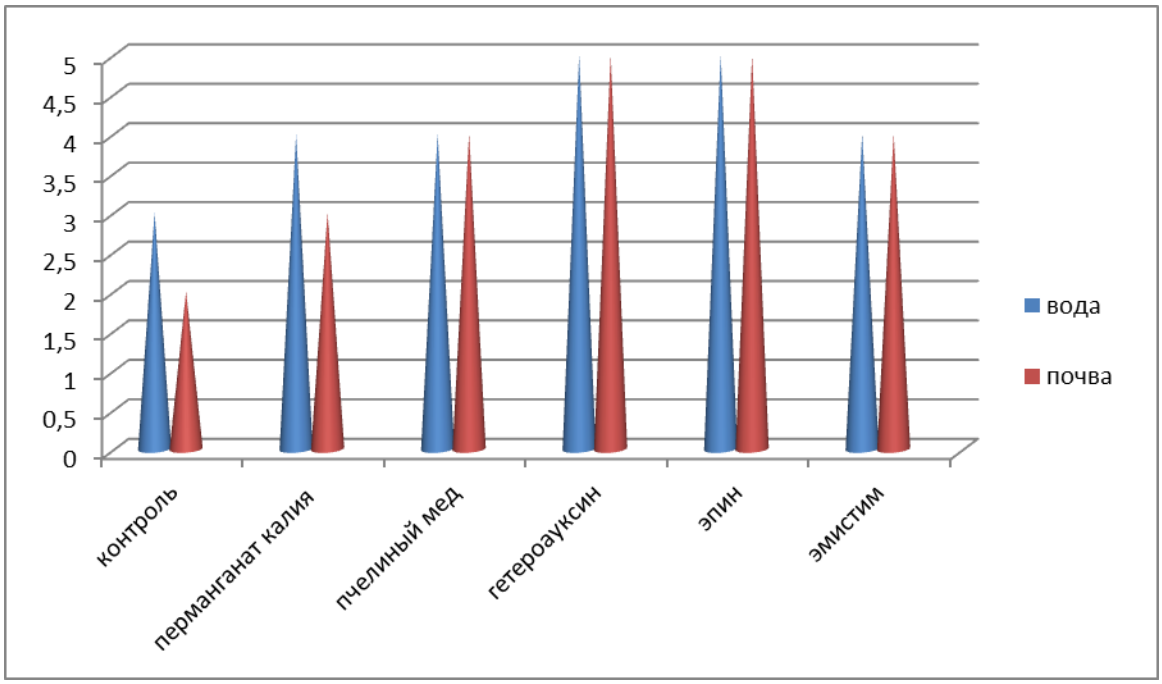
На основе этих двух диаграмм можно построить сравнительную диаграмму

Диаграмма развитие корневой системы черенков фикуса с открытой и закрытой корневой системой



Вывод: как видно из диаграммы, в опыте с закрытой корневой системой (в грунте) и с открытой корневой системой (в воде) корнеобразование черенков происходит по-разному. Корнеобразование черенков после обработки эмистимом в почве происходит за 34 дня, в воде за 36 дней; после обработки эпином в почве за 38 дней, в воде за 37 дней, после обработки гетероауксином в почве за 35 дней, в воде за 33 дня; пчелиный мед стимулирует корнеобразование в почве за 42 дня, в воде за 40 дней. При обработке перманганатом калия корнеобразование и в почве и в воде происходит за 44 дня. Корнеобразование в контрольной пробе в почве произошло на 47 день, в воде на 44 день.

Диаграмма количество прижившихся черенков с открытой и закрытой корневой системой



Вывод: как видно из диаграммы, количество прижившихся черенков в опытах, отличаются незначительно. При обработке гетероауксином в закрытой и открытой корневых системах прижилось все черенки, при обработке эпином в открытой корневой системе прижилось так же все черенки, а в закрытой – один засох. При обработке эмистимом, как и пчелиным медом прижилось в воде и почве по 4 черенка, перманганатом калия – по 3, а в контроле – по 2 черенка.

3.3 Изучение влияния стимуляторов роста на физиологическое развитие растений

Все черенки растений были высажены, глубина посадки колебалась в пределах 1-2см. Длина черенков после посадки была измерена до уровня почвы. Черенки были политы водой. Чтобы создать необходимую для образования корней влажность, черенки были накрыты пластиковыми бутылками с обрезанным дном. Крышки на бутылках сохранялись. Таким образом, создавались условия для сохранения влаги и поддержания оптимальной температуры.

В течение лета по мере необходимости черенки поливались, производилось проветривание и рыхление. Пластиковые бутылки с черенков фикуса были сняты в середине августа, когда стало понятно, что они хорошо укоренились.

Для выяснения степени сформированности корневой системы 15 сентября было произведено повторное измерение длины черенков. При этом были обнаружены погибшие растения. Пришлось выбросить 1 черенок. У всех черенков длина была различная.

Фото: Корневая система черенка после высадки (открытая корневая система**)**

Фото: Корневая система черенка с закрытой корневой системой

Таблица №3

Изменение длины черенков фикуса, с открытой корневой системой

	28.03	23.05	15.09	Прирост, см
Контроль	11см	12 см	засох	-
Мед	13 см	15 см	18 см	5
Гетероауксин	12 см	16 см	21.5 см	9,5
Эпин	15 см	18 см	21 см	6
Эмистим	12 см	14.5 см	18 см	6

Вывод: как видно из таблицы, что черенки фикуса хорошо отозвались на действие гетероауксина: прирост составил 9,5см, а длина побегов возросла до 21,5 см. Эпин и эмистим дали одинаковый прирост – по 6см. Хуже воздействовал на черенки мед (их длина увеличилась лишь на 5см), что можно заметить из таблицы. В контроле черенок засох.

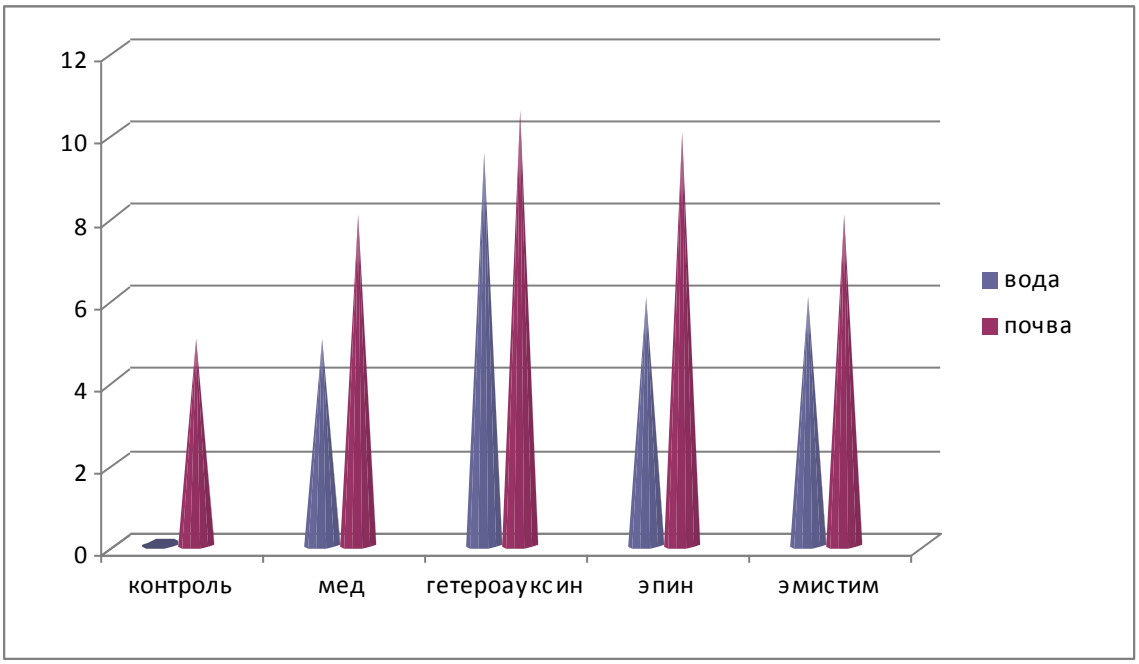
Таблица №4

Изменение длины черенков фикуса, с закрытой корневой системой

	28 марта	23 мая	15 сентября	Прирост, см
контроль	14	15	19	5
мед	14	15	22	8
гетероауксин	12	16	22.5	10,5
Эпин	13	17,5	23	10
Эмистим	16	19.5	24	8

Вывод: как видно из таблицы, в опыте с закрытой корневой системой (в почве), на черенки наибольшее влияние оказал гетероауксин, следствием чего стал прирост черенков на 10,5 см, а длина побегов возросла до 22,5см. При обработке эпином прирост черенков составил 10 см, а при обработке эмистимом и медом – 8 см. В контрольной пробе прирост составил 5 см.

Диаграмма суммарный прирост длины черенков фикуса



Вывод: как видно из диаграммы, лучше укоренились черенки, находившиеся в почве, так как прирост черенков, обработанных стимулятором роста гетероауксин составил 10,5см, в воде – 9,5см. При обработке эпином прирост в почве составил 10см, в воде – 6см.

При обработке эмистимом прирост в почве составил 8см, в воде 6см. Обработка медом дала прирост в почве – 8см, в воде – 5см. Контрольная проба дала прирост в почве – 5см, в воде черенки засохли.

Выводы.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Наибольшее стимулирующее воздействие на укоренение черенков фикуса (с открытой корневой системой) оказали все стимуляторы роста: гетероауксин (33дня), эмистим (36 дней) и эпин (37 дней). Растворенный мед – также положительно влияет на образование корней у черенков. При обработке им на полное формирование корешка потребовалось 40 дней.

2. Черенкам фикуса сразу высаженным в почву потребовалось немного больше времени на формирование корневой системы (эмистим - 34 дня, гетероауксином - 35 дня и эпином - 38 дней). Пчелиный мед так же ускоряет полное формирование корешков (42 дня). Перманганат калия оказывает меньшее стимулирующее действие на полное формирование корешка, на это ушло 44 дня.

3. Количество прижившихся черенков в опытах с открытой и закрытой корневой системами отличаются незначительно. При обработке гетероауксином в закрытой и открытой корневых системах прижилось по 5 черенков, при обработке эпином в открытой корневой системе прижилось 5 черенков, а в закрытой – 4. При обработке эмистимом, как и пчелиным медом прижилось в воде и почве по 4 черенка, перманганатом калия – по 3, а в контроле – по 2 черенка.

4. Влияние стимуляторов роста на дальнейшее развитие и физиологическое состояние черенков фикуса имеет отличие. Посаженные сразу в почву черенки имеют лучше сформированную корневую систему (т.к они не подвергались стрессу) и за одинаковый период дали лучший прирост

5. Четко прослеживается влияние трех стимуляторов (гетероауксин, эмистим и эпин) на корнеобразование и дальнейшее развитие черенков фикусов. Мед и перманганат калия не значительно способствовал образованию корней и дальнейшему росту.

6. Наше исследование планируется продолжить. Для окончательных выводов необходимо продолжить наблюдения за дальнейшим ростом данных видов растений.

Литература:

1. Герасимов С.О., Журавлёв И.М. Комнатное цветоводство. – М.: Нива России, 2018. – 192с.
2. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев: Штиинца, 2018. С. 68-72.
3. Иванова З.Я. Б Степура А.В., Степура М.Ю. Комнатные растения. – М.: Мир книги, 2017. – 368с.
4. Тавлинова Г.К. Цветы в комнате и на балконе. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 2007. – 352с.
5. Цветкова М.В. Правила ухода и выращивание комнатных растений. – Харьков: Книжный Клуб «Клуб семейного досуга», 2015. – 512с.
6. Биологические основы и приемы вегетативного размножения растений стеблевыми черенками. Москва, 2018. С. 288.
7. Поликарпова Ф.Я., Влияние новых регуляторов роста на укоренение стеблевых черенков // Плодоводство и ягодоводство России. М.: издательство ВСТИСП, 2017. С. 50-55.
8. Скалий Л.П., Самощенков Е.Г. Размножение растений зелеными черенками. М.: Издательство МСХА, 2017. С. 115.
9. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство: Цветоводство: Учеб.для студ. вузов/ Т.А. Соколова, 2018