

**Организация дополнительного образования Муниципальное автономное
учреждение «Центр дополнительного образования города Ишима»
Тюменская область**

**«Совершенствование технологии размножения ягодных культур
в условиях юга Тюменской области»**

Автор работы:
Мамонтов Владислав Вячеславович,
ОДО МАУ «Центр дополнительного образования
города Ишима», 11 класс.

Научный руководитель:
Мамонтова Вера Александровна,
педагог дополнительного образования
ОДО МАУ «Центр дополнительного образования
города Ишима»

Российская федерация, г. Ишим
2019 - 2020 гг.

Оглавление.

1. Введение.....	5
2. Методика и материалы исследования.....	8
3. Результаты.....	9
4. Выводы.....	20
5. Список использованной литературы.....	21
6. Приложение 1.....	22
7. Приложение 2.....	26

Введение

Регуляторы роста растений появились в 30 – 40-е годы XX столетия. В те времена учёные обнаружили и выделили из растительных тканей особые вещества-фитогормоны, которые играют важную роль в процессах роста и развития. Вскоре химическим путём были синтезированы соединения, которые действуют подобно природным веществам. В настоящее время известно более 5 тысяч регуляторов роста. По мнению Л. Рунковой к.б.н. Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина подбор регуляторов роста часто представляет значительные трудности, это связано с огромным разнообразием видов и сортов растений. Многие из них требуют индивидуального подхода, здесь играют роль происхождение, биология, агротехника, использование. Вопросом влияния стимуляторов роста на укоренение зеленых черенков занимались и посвятили свои труды многие исследователи в этой области. Перечислим некоторых из них: Ф.Я. Поликарпова, В.В. Пилюгина, А.С. Смурыгин. Большинство исследователей единодушны в том, что действие регуляторов роста на корнеобразование черенков сводится к тому, что они стимулируют и усиливают обмен веществ, процессы роста и развития. Максимов Н. А. [1] подчеркивал, что воздействие регуляторов роста на растительные клетки состоит в том, что эти вещества, прежде всего, влияют на коллоидно-химические свойства протоплазмы (проницаемость, вязкость) и усиливают поступление воды и растворенных веществ в клетки растений. На основании многолетних исследований Р. Х. Турецкая [2] также указывает на усиление обмена веществ в черенках при воздействии стимуляторов роста и отток питательных веществ к месту корнеобразования.

Изучение влияния синтетических ростовых препаратов на черенки и саженцы различных сортов винограда, проведенное рядом исследователей Чрелашвили, 1943; Серпуховитина, 1947; Портянко, 1949; Кондо, Ковалева, 1952; Мельник, 1955; Чайлахян, Галачьян, Саркисова, 1962, 1964; Саркисова, 1965 и др., показало, что ростовые препараты ИУК, ИМК, НУК повышают процент укоренения черенков, ускоряют образование и рост корней, увеличивают их число. В результате, за сравнительно короткий промежуток времени (30 — 45 дней) после обработки и посадки в парник, теплицу или питомник на черенках формируются сильная корневая система и хорошо облиственный побег. Такие черенки, пересаженные в открытый грунт, дают высокий процент приживаемости. На черенках, не обработанных ростовыми препаратами, за такой же срок, как правило, образование корней отстает на 8 - 10 дней, запасные вещества расходуются на формирование молодых побегов. При погружении черенков нижними концами в водные растворы ростовых препаратов, ткани обогащаются ростовыми веществами, меняются свойства протоплазмы, начинается усиленный рост и деление клеток, быстро идет образование каллуса и корней, а распускание почек и рост побегов временно задерживаются[3].

В СибБС ТГУ много лет занимается изучением влияния стимуляторов роста на укоренение жимолости Сучкова С. А.. Мы изучили ее статью «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ТОМСКОЙ

ОБЛАСТИ». Информации по влиянию стимуляторов роста на укоренение черенков актинидии коломикта и годжи к сожалению мы не нашли. Мы решили изучить технологии размножения зелеными черенками в условиях нашего юга Тюменской области и установить зависимость укоренения черенков и качества получаемых саженцев от применяемых регуляторов роста и сроков черенкования.

Целью нашей работы является: в 2019 году определение наиболее эффективного стимулятора корнеобразования у зеленых черенков винограда сорта «Изабелла», актинидии коломикта сорта «ВИР», жимолости сорта «Мальвина».

В 2020 году целью работы является: определение наиболее эффективного стимулятора корнеобразования у зеленых черенков винограда сорта «Альфа», актинидии коломикта сорта «Крупноплодная», жимолости сорта «Нимфа» и годжи сорта «Свит Берри»; а также выявление лучшего срока для зеленого черенкования по каждой культуре.

Задачи:

- проанализировать литературу и интернет источники по данной теме и сравнить полученные результаты с результатами других исследователей в разных регионах России;
- провести полевой эксперимент по влиянию ростовых веществ на укоренение зеленых черенков винограда, актинидии коломикта, жимолости и годжи в разные сроки;
- провести фенологические наблюдения и биометрические измерения; пронаблюдать динамику образования корней;
- провести анализ полученных результатов и сделать соответствующие выводы.
- получить посадочный материал;
- написать программу для статистической обработки результатов, доступную для школьников.

Объект исследования: ростовые вещества «Корневин» индолил-3-масляная кислота (ИМК), «Гетероуксин» индолил-3-уксусная кислота (ИУК); «Циркон»-гидроксикоричные кислоты, «Эпин-экстра» (2020 год).

Предмет исследования: опытные данные и результаты наблюдения (срок образования корней у черенков; размер корневой системы у черенков; выход черенков в различных вариантах; динамика формирования корневой системы).

Практическая значимость: полученные результаты могут быть использованы жителями города Ишима на своих приусадебных участках, а так же полученные данные по влиянию ростовых веществ на укоренение зеленых черенков будут использованы при размножении черенков для реализации населению.

Мы выдвинули следующие гипотезы:

Гипотеза 1: стимуляторы роста ускоряют корнеобразование и увеличивают выход укоренившихся черенков.

Гипотеза 2: на укоренение черенков и качество получаемых саженцев влияют сроки черенкования.

Новизна работы: исследование влияния новых ростовых веществ, определение их эффективности на данных растениях. Опыты по влиянию стимуляторов роста на

укоренение зеленых черенков на территории юга Тюменской области проводятся впервые, данные опыты проводились только на юге России и в Алтайском крае.

Методы исследования:

Теоретические: изучение и анализ литературы; анализ информации из интернета; анализ полученных результатов.

Статистическая обработка результатов

Опытно - полевой эксперимент: влияние стимуляторов роста в **2019** году исследовали на зеленых черенках винограда сорта «Изабелла», актинидии коломикта сорта «ВИР» и жимолости сорта «Мальвина». В **2020** году на зеленых черенках винограда сорта «Альфа», актинидии коломикта сорта «Крупноплодная», жимолости сорта «Нимфа» и годжи сорта «Свит Берри». Черенкование проводилось в разные сроки (14 июня, 1 июля и 14 июля). В ходе этого эксперимента проводились фенологические наблюдения, и биометрические измерения: отмечались даты начала роста почек, измерялась длина стеблей, суммарная длина корней; наблюдали за динамикой образования корней.

Исследования по вегетативному размножению осуществляли по общепринятым программам и методикам: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5]. Опыты закладывали в разные сроки в 2 повторностях по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [5]. Варианты размещались методом рендомизированных повторений. В качестве контроля использовались черенки, обработанные в водопроводной воде. Размножение зелеными черенками проводилось на основе разработок НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, по методическим рекомендациям ТСХА, ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Посадку, уход и доращивание черенков проводили по общепринятой методике [1, 2].

Этапы исследования

Содержание этапа	Временной промежуток
Изучение литературы, работа с Интернет - источником	Февраль- апрель
Агротехнические мероприятия и постановка опыта (подготовка почвы, рыхление, полив)	Май-сентябрь
Фенологические наблюдения	Май- сентябрь
Анализ результатов	Сентябрь

Повышенный спрос на саженцы новых и перспективных сортов и видов растений способствует расширению объемов их выращивания. Кроме традиционного способа размножения одревесневшими черенками, внедряется в практику размножение стеблевыми зелеными черенками [4].

Для улучшения корнеобразования у черенков широко применяются регуляторы роста [2]. Фитогормоны предоставляют собой вещества, обладающие выраженным регуляторным типом действия. В настоящее время известно 5 классов фитогормонов ауксины, этилен, абсцизовая кислота, гиббереллины, цитокинины. ИМК и

гетероауксин давно рекомендованы для использования в виноградном питомниководстве. Наибольшей активностью в стимулировании процесса корнеобразования обладает бета-индолилмасляная кислота (ИМК), однако наиболее широко распространена индолилуксусная кислота (ИУК), которая несколько уступает по активности ИМК, но значительно дешевле и экономически выгоднее. Для обработки черенков применяют регуляторы роста в виде растворов, порошков или пасты. При обработке травянистых черенков, заготовленных с молодых маточных растений, лучше применять низкие концентрации регуляторов роста. При черенковании в оптимальные сроки используют средние концентрации препаратов. При поздних сроках черенкования, когда побеги закончили свой рост и достаточно сильно одревеснели, лучшие результаты получают при использовании относительно высоких концентраций регуляторов роста [1].

Физико-географическая характеристика района исследования.

Приусадебный участок находится в г. Ишиме, который расположен в лесостепной зоне Западносибирской равнины на берегах р. Ишим. Город расположен в тёплой удовлетворительной увлажнённой зоне. Климат резко континентальный. А в летний период преобладающее влияние имеют циклоны, перемещающиеся с запада, а также из Казахстана, Средней Азии. Это обуславливает сравнительно высокие температуры и умеренное количество осадков. Обилие света и тепла ускоряет вегетацию растений и создаёт относительно благоприятные условия для растительного мира, хотя частые весенние возвраты холодов и заморозки приводят к гибели некоторых цветочных почек растений. Увлажнение территории недостаточное, годовая сумма осадков составляет 386мм. Город Ишим расположен на почвах, характерных для лесостепной зоны Западной Сибири юга Тюменской области. В основном это выщелоченные чернозёмы, серые лесные, солонцеватые и осолоделые лугово-чернозёмные почвы.

Методика и материалы исследования.

Исследования по вегетативному размножению осуществляли по общепринятым программам и методикам: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [1, 2]. Опыты закладывали в 2 повторностях по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [5]. Размножение зелеными черенками проводилось на основе разработок НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, по методическим рекомендациям ТСХА, ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Посадку, уход и доращивание черенков проводили по общепринятой методике ТСХА [1, 2]. Контролем служили черенки, обработанные в те же сроки в чистой водопроводной воде. В 2019 году черенкование проводилось 14 июня в ранний срок.

В 2020 году черенкование проводилось в три разных срока: ранний – 14 июня, средний – 1 июля, поздний – 14 июля.

14 июня 2019 и 2020 года был заложен опыт по изучению влияния стимуляторов роста на укореняемость зеленых черенков винограда, актинидии, жимолости и годжи(2020). Материалом для черенкования послужил виноград сорта Изабелла(2018), сорта Альфа(2019) актинидия коломикта сорта «ВИР»(2019), сорта «Крупноплодная»(2020) и жимолость сорта «Мальвина» (2019), сорта «Нимфа»(2020) и годжи сорта «Свит Берри» произрастающие на приусадебном

участке нашей семьи (приложение 1). В опыте по черенкованию исследованы 4 стимулятора роста: «Корневин» который содержит В – индолил – 3 – масляную кислоту; гетероауксин – В – индолил – 3 – уксусную кислоту, «Циркон» - гидроксикоричные кислоты и «Эпин-экстра»- эпибрасинолид. Контролем служили черенки, обработанные в те же сроки в чистой водопроводной воде.

25 мая нами была подготовлена почва с добавлением песка для посадки черенков.

13 июня мы приготовили растворы «Циркона», «Эпина» и «Гетероауксина». Налили их слоем 4 см в пластмассовые ванночки. Для удобства обработки нарезанные черенки связали в пучки по 20 штук и погрузили нижними концами в раствор на глубину 2 см. и оставили их на 16 часов в растворе. После обработки 14 июня черенки, не ополаскивая водой, высадили на укоренение в заранее подготовленные парники и ящики. Для обработки черенков ростовую пудру «Корневин» слоем 0,5- см насыпали в чашку. Обработали черенки непосредственно после нарезки и с припавшей к ним пудрой сразу высадили на укоренение. Чтобы не удалить препарат с черенка при посадке, заранее подготовили бороздки и плотно обжали субстрат возле черенков. В качестве летних черенков использовали побеги текущего прироста с листовыми пластинками. Черенки нарезали с 2-3 междоузлиями. Нижний срез - косой, под листовой подушечкой; верхний – косой. Затем сажали под углом 60° на грядке по схеме или в ящики. Расстояние между растениями в ряду 10 см и рядами 15см. Глубина посадки 2,5-3,5см.

Каждый вариант представлен 20 черенками (2 ряда по 10 черенков), всего по 160 штук черенков каждой культуры. Схема посадки черенков - 0,2м *0,1м, площадь опытной делянки 12,24м.² В течение всего периода укоренения черенков парники держали плотно закрытыми, приоткрывая лишь во время полива и опрыскивания. Опрыскивали 1 раз в день, поливали ежедневно. Заболевшие и подгнившие черенки удаляли. После укоренения черенков через 5 недель парники постепенно начали открывать и приучать черенки к наружному воздуху, а через неделю плёнку и агрил убрали совсем. Дальнейший уход за черенками заключается в рыхлении почвы, поливах, очистке от сорняков и в борьбе с вредителями. Во время проведения опыта фиксировали изменения роста черенков

В опыте проводились следующие учёты и наблюдения:

1. фенологические наблюдения (отмечались даты посадки, образование каллуса, массовое распускание почек, начало роста корневой системы, массовое корнеобразование)(приложение 2);

2.учет укоренения черенков. Для этого выкапывали в каждом варианте по 5 черенков и визуально определяли приживаемость.

3. особенности роста побегов изучали по 10 растениям каждого варианта, еженедельно измеряли длину побега и считали количество образовавшихся листьев.

4.проведена оценка качества саженцев. Для этого измеряли высоту побегов, учитывая количество листьев, измеряли длину главных и боковых корней

5. статистическая оценка результатов исследования.

Результаты.

Исследовано физиологическое действие стимуляторов роста на поляризацию и последующее корнеобразование у черенков винограда, актинидии, жимолости.

Повышение интенсивности дыхания в морфологически нижних концах черенков и снижение ее в морфологически верхних под влиянием стимуляторов роста показывают, что под влиянием стимуляторов роста происходит физиологическая поляризация черенков [4]. Начинается быстрое передвижение веществ к нижним концам черенков и их расходование на образование корней. Лишь после образования корней наблюдается активация ростовых процессов в верхних концах черенка, усиливается рост побегов. В черенках, не обработанных, питательные вещества затрачиваются, прежде всего, на распускание почек, рост зеленых побегов. Образование корней задерживается, они образуются после появления ассимилирующих листьев. Продолжительность опыта при раннем сроке черенкования от начала посадки черенков и до их выкопки равнялась 80 дням. Систематические наблюдения за высаженными черенками дали нам возможность установить следующие особенности в их укоренении и росте. Распускание почек и появление первых побегов на черенках контрольных и обработанных ростовыми препаратами происходило не одновременно.

На контрольных черенках распускание почек происходило на восьмой день после посадки, в это время корней на них еще не было, тогда, как на опытных черенках было по 4 — 5 корней длиной в 5 — 6 см.. Вместе с тем почки на опытных черенках распускались значительно позже на 16 — 17 день после посадки. Учет опыта проводился по подсчету числа укоренившихся черенков, числа корней на каждом черенке, и измерению длины корней и побегов, выросших на черенках. Результаты учета показывают, что синтетические ростовые препараты оказывают стимулирующее влияние на корнеобразование черенков винограда — они ускоряют появление и усиливают рост корней, увеличивают число корней и повышают процент укоренившихся черенков. Не все испытанные ростовые препараты способствовали лучшему укоренению черенков по сравнению с черенками контрольными (приложение 2). Лучшими ростовыми препаратами в наших опытах оказались Циркон и ИУК. Хотя в изученных нами литературных источниках лучшими для укоренения черенков винограда были ИУК и ИМК.

Анализ полученных данных полевого эксперимента по влиянию стимуляторов роста на окореняемость черенков винограда года показал что: черенки, обработанные корневином дали самый наименьший процент укоренения – 51% и среди них наименьшее количество черенков с развившимися побегами; черенки, обработанные гетероауксином дали наилучший результат – укоренилось 80% и наибольшее количество черенков с побегами - 32 шт. и «Эпином» 75% (таблица 1,2 и рис. 1); черенки, обработанные цирконом дали % укоренения на уровне контроля 60%; анализируя динамику формирования корневой системы можно увидеть, что интенсивнее корневая система развивалась при обработке черенков гетероауксином (рис.1).

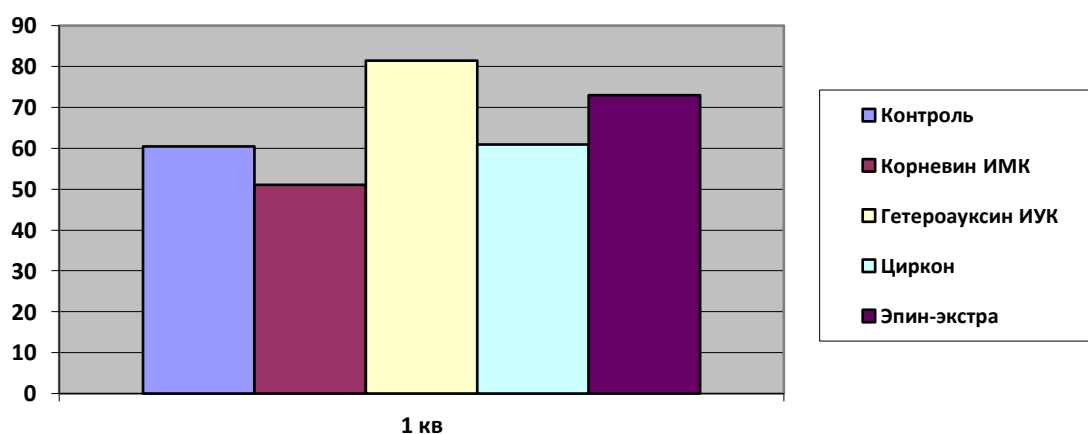
Таблица 1. Влияние синтетических ростовых препаратов на корнеобразование черенков винограда 2019 год.

Вариант опыта	Процент укоренения	Число корней на черенке 01.08.16 (M±m)	Длина средних корней 01.08.16 (M±m)	Длина побегов в см 01.08.16 (M±m)
Контроль	60	7±0,3	7,7±0,3	13,5±0,5
ИУК	80	22±0,3	16,3±0,6	22,0±0,5
ИМК	50	13 ± 0,7	30.9±0,8	13,5±0,5
Эпин-экстра	75	14 ± 0,7	16.9±0,8	21,5±0,5
циркон	60	23±0,8	14,1±0,5	18,8±0,3

Таблица 2. Результаты укореняемости зеленых черенков винограда 2019 год.

	Средняя высота, см.	Листьев 27.08	Кол-во побег.	Укореняемость
Контроль	18	5	1	60
Корневин	20	6	2	50
Гетероауксин ИУК	25	6	2	80
Циркон	20	5	1	60
Эпин-экстра	23	9	2	75

Рис.1. Укоренение черенков в эксперименте в %.



Результаты учета за 2019 год приведенные в табл. 3 показывают, что синтетические ростовые препараты оказывают стимулирующее влияние на корнеобразование черенков актинидии — они ускоряют появление и усиливают рост корней, увеличивают число корней и повышают процент укоренившихся черенков (рис. 2 и 3).

Таблица 3. Результаты укореняемости зеленых черенков актинидии 2019год.

Стимуляторы роста	Количество корней 10.07	Число корней на черенке 01.08.	Кол-во листьев 27.08	Кол-во стеблей 27.08	Высота 27.08	% укореняемости
ИУК	2	6	17	1	30	90
ИМК	4	8	15	1	27	90
Эпин	2	6	16	2	28	90
Циркон	–	4	13	2	27	85
Контроль	–	4	13	1	27	75

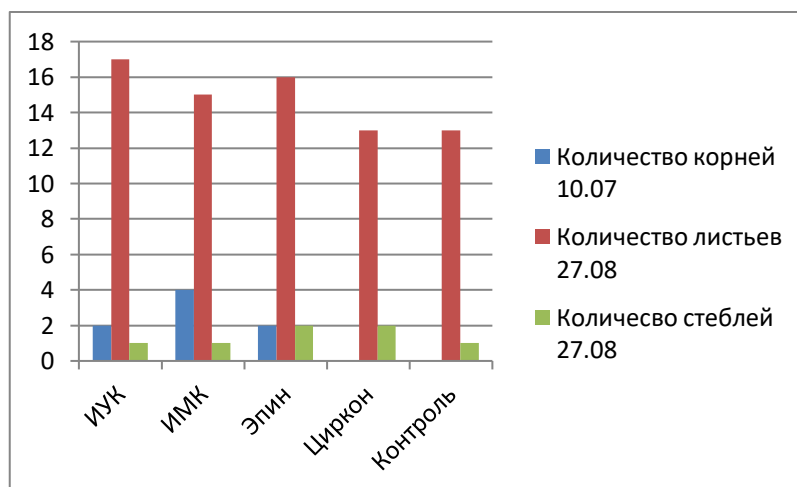


Рис.2. Результаты биометрических измерений.

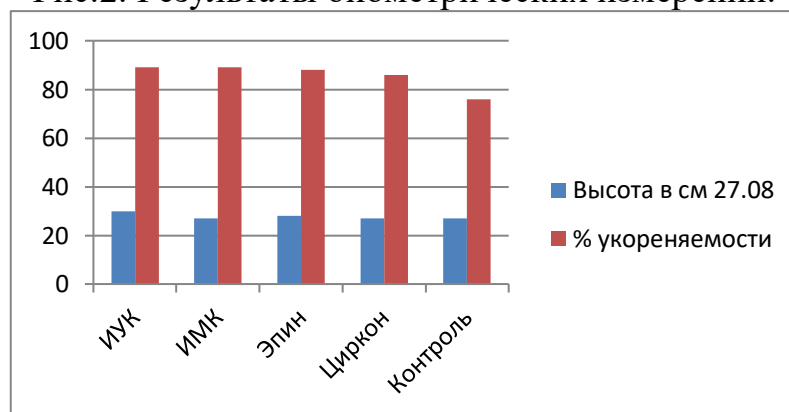


Рис. 3. Укоренение черенков в эксперименте в %.

По результатам исследований выявлено, что окореняемость зеленых черенков актинидии зависит от применяемых регуляторов роста. В контроле (без обработки регуляторами роста) окореняемость составила 75%. Применение регуляторов роста оказало положительное влияние на процесс корнеобразования. Препарат ИУК и ИМК повысил окореняемость черенков на 10% по сравнению с контролем. Обработка черенков «Эпином» способствовала увеличению окореняемости на 8%. Наименьший эффект оказал «Циркон» (увеличение на 5 %). Во всех вариантах опыта черенки образовали хороший прирост, и имели хорошо развитую корневую систему. Максимальный корнеобразовательный эффект получен в варианте с ИМК

и ИУК Количество корней возросло на 57%, длина основных корней возросла на 18% по сравнению с контролем. Положительно влияет на корнеобразование также «Эпин» (количество корней возросло на 50% их длина – на 12% соответственно). При размножении жимолости сроки черенкования оказали существенное влияние на окоренение и развитие зеленых черенков. При посадке черенков жимолости в ранний срок (вторая декада июня) – в период роста побегов, окореняемость была низкой (табл. 4). В контроле окореняемость черенков 35 %. Обработка черенков перед посадкой регуляторами роста увеличила окореняемость: максимально в варианте с ИМК на 9 %, в варианте с ИУК и «Эпином» на 8% . Циркон оказал минимальное увеличение на 2 % по сравнению с контролем. Во всех вариантах опыта черенки не образовали прироста, но имели хорошо развитую корневую систему. Максимальный корнеобразовательный эффект получен в варианте с ИМК. В результате полученных данных можно сделать вывод, что на окоренение влияют сроки посадки и регуляторы роста. Положительное влияние на окоренение оказывают регуляторы роста ИУК, ИМК и «Эпин» (рис. 4 и 5). ИУК и ИМК стимуляторы, которые давно используются в садоводстве и не утрачивают своего значения. Новый препарат «Циркон» не оказал положительного влияния на процесс укоренения, тогда как «Эпин-экстра» положительно влияет на укоренение ягодных культур. Эпин повышает количество укорененных черенков на 9 – 15%, ускоряет на 3 – 5 дней развитие каллуса, появление корневых бугорков и корней. По сравнению с контрольными у обработанных черенков увеличилось количество корней и площадь зоны корнеобразования, быстрее отрастала надземная часть. Через месяц после черенкования наблюдался рост надземной части у черенков актинидии и винограда. Эффективность эпина обусловлена многофункциональным механизмом его воздействия. По мнению к.б.н. Л. Рунковой эпин может заменить ИУК и ИМК т.к. невысокие концентрации и быстрый распад в растениях делает его безвредным для окружающей среды.

Таблица 4. Результаты укореняемости зеленых черенков жимолости 2019 год.

Стимуляторы роста	Количество корней 10.07	Число корней на черенке 01.08 (M±m)	Кол-во листьев 27.08	Кол-во стеблей 27.08	Высота 27.08	% укореняемости
ИУК	3	6	2	1	15	35
ИМК	4	8	2	1	15	40
Эпин	3	6	2	1	15	35
Циркон	–	4	2	1	15	35
Контроль	–	2	2	1	15	35

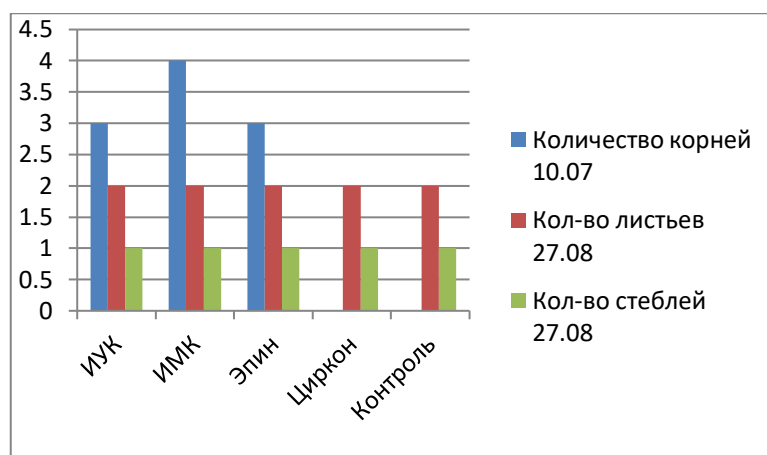


Рис. 4. Результаты биометрических измерений.

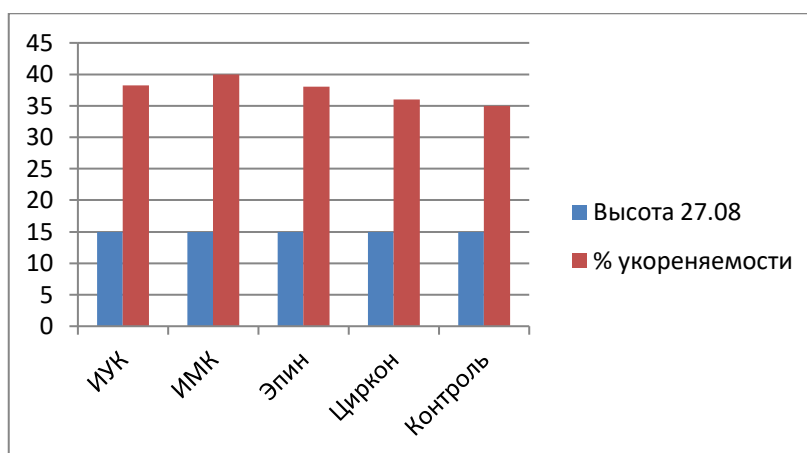


Рис.5. Укоренение черенков в эксперименте в %.

Анализ полученных данных 2020 года показал что: черенки, обработанные цирконом дали самый наименьший процент укоренения - 50% и наименьшее количество черенков с развившимися побегами; черенки, обработанные гетероауксином дали наилучший результат – укоренилось 90% посаженных в ранний срок черенков и наибольшее количество черенков с побегами - 38 шт. Анализируя динамику формирования корневой системы можно увидеть, что интенсивнее корневая система развивалась при обработке черенков гетероауксином (рис.4 и 5). Похожие результаты получены и в 2019 году при черенковании в ранний срок процент окореняемости составил: контроль 60%, ИУК 80%, ИМК 50%, «Циркон» 60% и «Эпин» 75%. При размножении жимолости, актинидии, винограда и годжи сроки черенкования оказывают существенное влияние на окоренение и развитие зеленых черенков. При посадке черенков жимолости в ранний срок (14 июня) – в период роста побегов, окореняемость была самой низкой (табл. 10). В контроле окореняемость черенков 35%. Обработка черенков перед посадкой регуляторами роста увеличила окореняемость: максимально в варианте с ИМК и Эпином. Циркон и гетероауксин оказались на уровне контроля. В средний срок посадки (1 июля) – в период затухания роста побегов получен самый высокий процент окореняемости черенков. В контроле она составила 75%. Самый высокий результат отмечен в варианте с ИМК - 90% . Обработка черенков ИУК увеличила окореняемость на 9 %. Эпин дал минимальное повышение. Циркон на уровне

контроля. В поздний срок посадки – в период остановки роста побегов (14 июля) окореняемость снизилась на 27% по сравнению со вторым сроком. В контроле и у Циркона окореняемость составила 50%. ИМК и ИУК - 60%. Исследованиями установлено, что при черенковании жимолости 1 июля все черенки имеют высокий процент окореняемости. Таким образом, при размножении жимолости в период затухания роста побегов (третья декада июня) целесообразно максимально использовать весь однолетний прирост. Положительное влияние на окоренение оказывают регуляторы роста (ИУК, ИМК, Эпин) во все сроки посадки. При посадке черенков винограда в ранний срок (14 июня) – в период роста побегов, окореняемость была самой высокой (табл. 6). В контроле окореняемость черенков 60%. Обработка черенков перед посадкой регуляторами роста увеличила окореняемость: максимально в варианте с ИУК. Циркон оказался на уровне контроля. В средний и поздний срок получен одинаковый процент окореняемости черенков. В контроле она составила 50%. Самый высокий результат отмечен в варианте с ИУК - 85%. Эпин дал минимальное повышение. Циркон на уровне контроля. Исследованиями установлено, что при черенковании винограда 14 июля все черенки имеют высокий процент окореняемости. Таким образом, при размножении винограда в период роста побегов целесообразно максимально использовать весь однолетний прирост. Оптимальный срок размножения винограда зелеными черенками – период роста побегов. Положительное влияние на окоренение оказывают регуляторы роста (ИУК) во все сроки посадки. При посадке черенков актинидии в ранний срок окореняемость была самой высокой (табл.5 и 6).

Таблица 5. Результаты укореняемости черенков (средний срок черенкования) 2020 год в шт.

Культура	Контроль	Циркон	Корневин	Эпин	Гетероауксин
Виноград	20	20	30	28	34
Жимолость	30	30	37	24	26
Актинидия	20	20	38	24	38
Дереза	10	10	10	20	20

Таблица 6. Результаты укореняемости черенков 2020 год в %.

Стимулятор роста	Контроль в %			Циркон в %			Корневин в %			Эпин в %			Гетероауксин в %		
	Ранний	Средний	Поздний	Ранний	Средний	Поздний	Ранний	Средний	Поздний	Ранний	Средний	Поздний	Ранний	Средний	Поздний
Виноград	60	50	50	60	50	50	80	75	75	75	70	70	90	85	85
Жимолость	35	75	50	35	75	50	40	90	60	40	80	60	35	85	60
Акти	75	50	50	85	50	50	100	95	95	90	80	80	100	95	95

нидия															
Дереза	20	25	25	20	25	25	20	25	25	35	50	50	35	50	50

В контроле окореняемость черенков 75%. Обработка черенков перед посадкой регуляторами роста увеличила окореняемость: максимально в варианте с ИМК и ИУК – 100%. Циркон и Эпин увеличили незначительно окореняемость. В средний и поздний срок посадки получен одинаковый процент окореняемости черенков. В контроле она составила 50%. Самый высокий результат отмечен в варианте с ИМК и ИУК - 95% . Эпин дал не большое повышение. Циркон на уровне контроля. Исследованиями установлено, что при черенковании актинидии 14 июня все черенки имеют высокий процент окореняемости. Положительное влияние на окоренение оказывают регуляторы роста (ИУК, ИМК, Эпин). При посадке черенков годжи в ранний срок окореняемость была самой низкой (табл. 6). В контроле окореняемость черенков 20%. Обработка черенков перед посадкой регуляторами роста увеличила окореняемость: максимально в варианте с ИУК и Эпином. Циркон и корневин оказались на уровне контроля. В средний и поздний срок посадки получен самый высокий процент окореняемости черенков. В контроле она составила 25%. Самый высокий результат отмечен в варианте с ИУК и Эпином - 50%. Циркон и корневин на уровне контроля. Исследованиями установлено, что при черенковании годжи 1 июля и 14 июля все черенки имеют высокий процент окореняемости. Положительное влияние на окоренение оказывают регуляторы роста (ИУК, Эпин) во все сроки посадки. В результате полученных данных можно сделать вывод, что на окоренение влияют сроки посадки, регуляторы роста. Результаты учета за 2020 год приведенные в табл. 6 показывают, что синтетические ростовые препараты оказывают стимулирующее влияние на корнеобразование черенков, они ускоряют появление и усиливают рост корней, увеличивают число корней (рис.6,таблицы 7 и 8). Применение регуляторов роста оказало положительное влияние на процесс корнеобразования. Препарат ИУК и ИМК повысил окореняемость черенков на 30% по сравнению с контролем. Обработка черенков «Эпином» также способствовала увеличению окореняемости. Наименьший эффект оказал «Циркон». Во всех вариантах опыта черенки образовали хороший прирост, и имели хорошо развитую корневую систему. Максимальный корнеобразовательный эффект получен в варианте с ИМК и ИУК. Количество корней возросло на 50%, длина основных корней возросла на 20% по сравнению с контролем. Положительно влияет на корнеобразование также «Эпин». Хороший прирост дал виноград и актинидия от 15 до 27см. при раннем сроке черенкования и до 13 см. при среднем сроке. Во всех других вариантах опыта черенки не образовали прироста, но имели хорошо развитую корневую систему. В результате полученных данных можно сделать вывод, что на окоренение влияют сроки посадки и регуляторы роста. ИУК, ИМК(таблицы 7 ,8,9 и рис 10 -13).

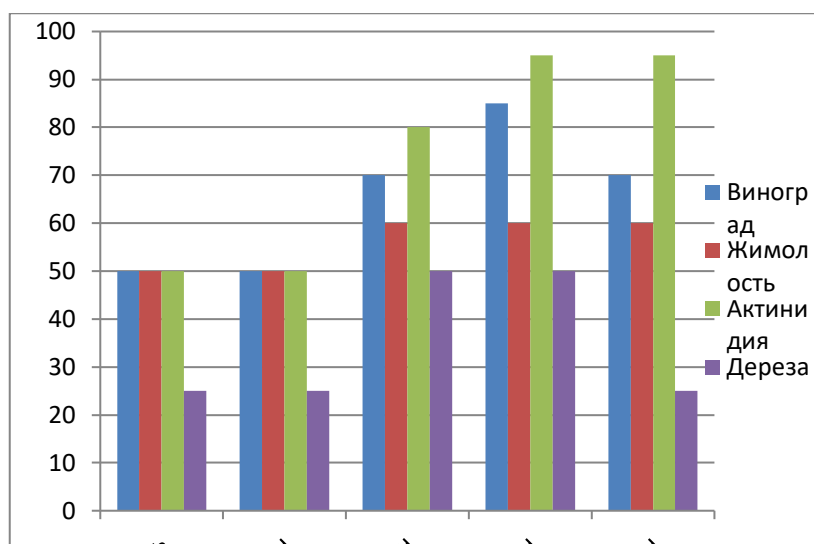


Рис. 6. Укоренение черенков в эксперименте средний срок в %.

Таблица 7. Среднее количество корней на 25.08.20 ранний срок посадки.

	Гетероауксин	Корневин	Эпин	Циркон	Контроль
Актинидия	19	20	9	5	4
Виноград	22	13	14	23	7
Жимолость	6	8	6	4	2
Дереза	4	6	4	4	2

Таблица 8. Среднее количество корней на 25.08.20 средний срок посадки.

	Гетероауксин	Корневин	Эпин	Циркон	Контроль
Актинидия	28	32	18	14	14
Виноград	14	11	9	7	6
Жимолость	29	29	17	12	12
Дереза	8	10	8	8	6

Таблица 9. Среднее количество корней на 25.08. 20 поздний срок посадки

	Гетероауксин	Корневин	Эпин	Циркон	Контроль
Актинидия	16	20	18	14	14
Виноград	14	10	10	7	6
Жимолость	26	28	23	10	6
Дереза	8	10	8	8	6

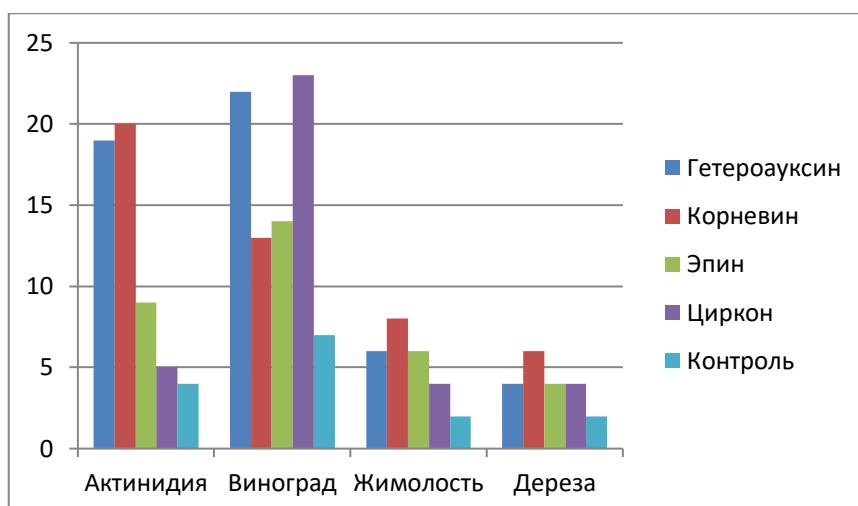


Рис.7. Результаты биометрических измерения ранний срок посадки

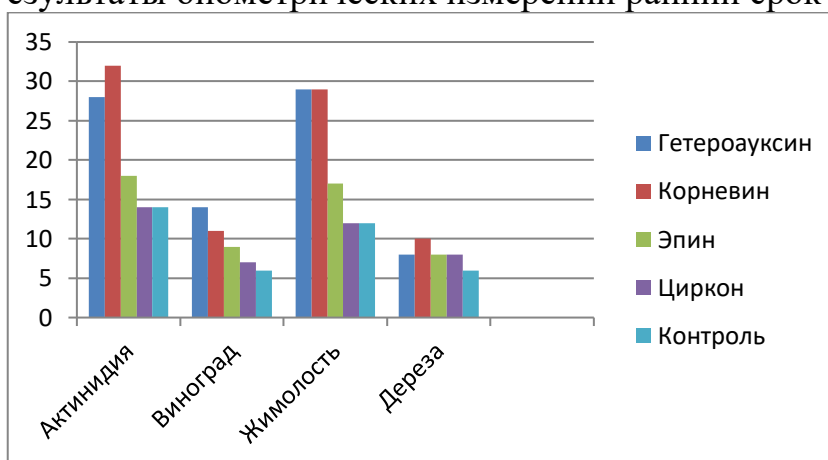


Рис. 8. Результаты биометрических измерения средний срок посадки.

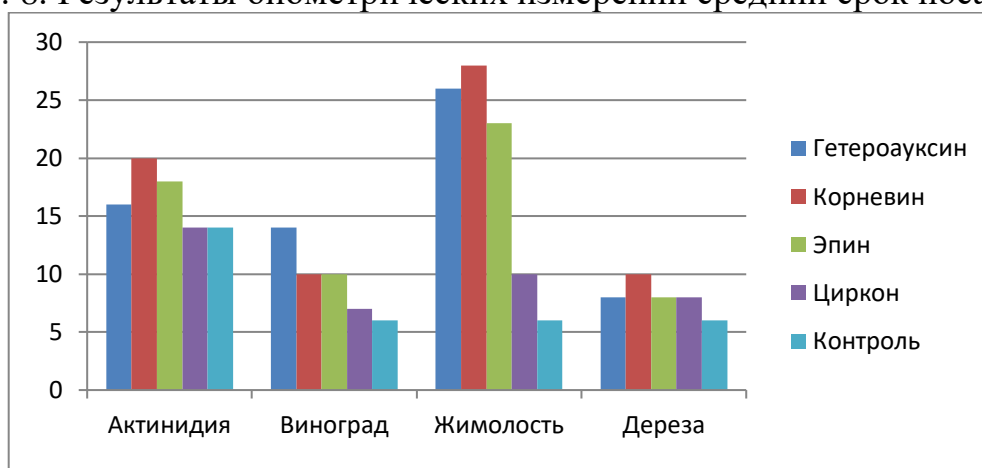


Рис. 9. Результаты биометрических измерения поздний срок посадки.

Таблица10: Среднее длина корней на 25.08.20 средний срок посадки

	Гетероауксин	Корневин	Эпин	Циркон	Контроль
Актинидия	7,3	10	6,3	6,2	5,2
Виноград	16,3	30,9	16,9	14,1	7,7
Жимолость	5	7	5	3	2,8
Дереза	2	2,2	2	2	2

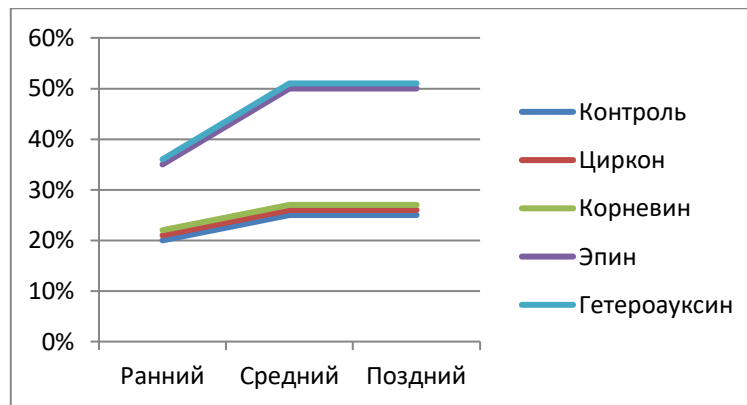


Рис. 10. Результаты укореняемости в % годжи в разные сроки посадки.

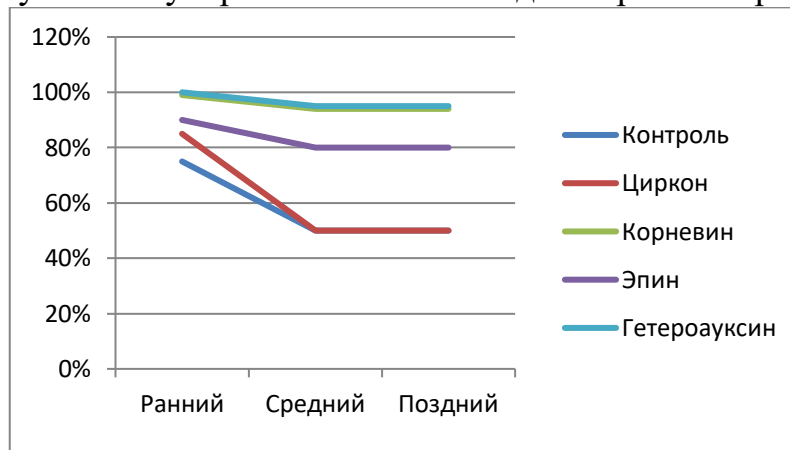


Рис. 11. Результаты укореняемости в % актинидии в разные сроки посадки.

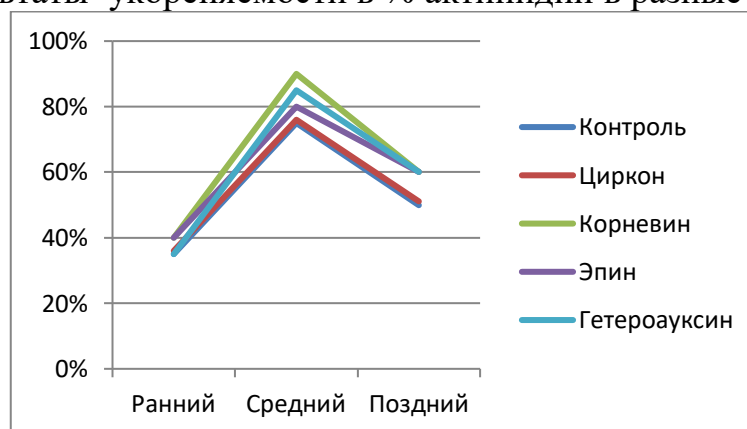


Рис. 12. Результаты укореняемости в % жимолости в разные сроки посадки.

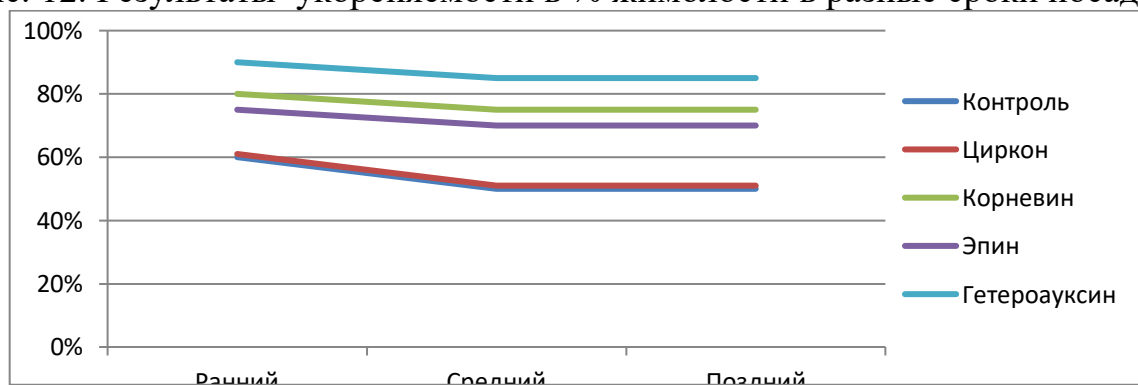


Рис. 13. Результаты укореняемости в % винограда в разные сроки посадки.

Исследование механизма индуцирования ризогенеза у черенков винограда, актинидии, жимолости, годжи показало, что передвижение питательных веществ после обработки регуляторами роста изменяется и доминирующее значение приобретает движение в базипетальном направлении, в результате чего почки временно задерживаются в распускании, а корни образуются быстрее и более интенсивно. Другими словами, в черенках, обработанных стимуляторами роста, идет поляризация с преимущественным передвижением питательных веществ в базипетальном направлении к нижнему полярному концу.

Суммируя результаты исследований по обработке черенков регуляторами роста растений необходимо отметить, что такая обработка не только способствует образованию большего числа корней, но и благоприятствует в последующем лучшей приживаемости укорененных черенков в почве.

Выводы:

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Изучение влияния синтетических ростовых препаратов на черенки и саженцы, проведенное рядом исследователей показало, что ростовые препараты повышают процент укоренения черенков, ускоряют образование и рост корней, увеличивают их число. В результате, за сравнительно короткий промежуток времени (30 — 45 дней) на черенках формируются сильная корневая система и хорошо облиственный побег. Такие черенки, пересаженные в открытый грунт, дают высокий процент приживаемости. В изученных нами литературных источниках лучшими для укоренения черенков были ИУК и ИМК.

2. Полевой эксперимент показал, что оптимальные сроки черенкования винограда и актинидии в период роста побегов т.е. ранний. Для жимолости оптимальный срок черенкования средний. Лучшее время для укоренения годжи средний и поздний сроки черенкования.

3. Фенологические наблюдения показали, что образование каллуса у черенков, обработанных стимуляторами роста - началось на 6 - 7 дней раньше, чем в контроле. Начало роста корневой системы произошло раньше у черенков обработанных ИУК, массовое корнеобразование началось через 21 - 23 дня после посадки. Биометрические измерения показали, что наибольшая высота растений при обработке черенков ИУК, а длина корней больше у обработанных ИМК.

4. Пронаблюдали динамику образования корней – интенсивнее корневая система развивалась при обработке черенков ИУК и «Эпином» (виноград и годжи), ИМК и «Эпином» (актинидия и жимолость).

5. На основании полученных результатов установлено, что для укоренения зеленых черенков эффективнее использовать «Эпин» и ИУК в растворе, а для актинидии и жимолости можно использовать ИМК в порошке.

6. Полученный посадочный материал 444 черенка винограда, 451 черенок актинидии, 248 черенков жимолости и 172 черенков годжи оставили на доращивание.

7. Провели статистическую обработку результатов по программе доступной для школьников (приложение 1).

В условиях Тюменской области размножение зелеными черенками, может обеспечить потребность области в получении посадочного материала. Установлено,

что применение регуляторов роста существенно повышает качество укорененных черенков. Сейчас проводим оценку экономической эффективности по методике ВНИИС им. И.В. Мичурина и математическую обработку результатов исследований методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований позволяют рекомендовать эффективные способы выращивания посадочного материала в условиях Тюменской области. Применение рекомендованных технологических элементов повышает выход стандартных саженцев и снижает их себестоимость, что обеспечивает возможность ускоренного размножения ценных для Сибири культур.

Список литературы.

1. Максимов Н. А., Турецкая Р. Х. Краткие методические указания по применению гетероауксина и других синтетических ростовых веществ для укоренения черенков [Текст]/.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947.—6 с.
2. Поликарпова, Ф.Я., Пилюгина, В.В., Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. [Текст]/Ф.Я.Поликарпова, В.В.Пилюгина.- М.: Росагропромиздат, 1991.-96с.: ил.
3. Чайлахян М. Х., Саркисова М. М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. [Текст]/ — Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1980.— 187 с.
4. Сучкова С.А. Эффективные способы вегетативного размножения плодовых и ягодных культур в условиях Томской области [электронный ресурс]/ /: Автореф.дис. канд. с.-х. наук. Барнаул, 2006. 18 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст]/ Под общ. ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1973. 496 с.
6. Жолобова З.П. Технология размножения жимолости: Рекомендации [Текст]/ Новосибирск, 1988. 42 с.
7. Климович, И.В., Климович В.И. Размножение и выращивание декоративных древесных пород [Текст]/ И.В.Климович, В.И. Климович. — М.:РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ,1980 г – 160с.; ил.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
9. Турецкая Р. Х., Поликарпова В. Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. [Текст]/ — М.: Наука, 1968.— 94 с.
10. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. [Текст]/ М.: Колос, 1967. 351 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Схема эксперимента

2019 год

Культуры

Стимуляторы

Жимолость
«Мальвина»

Виноград
«Изабелла»

Актинидия
«ВИР»

Циркон

ИМК

ИУК

Эпин

2020 год

Культуры

Стимуляторы

Жимолость
«Нимфа»

Виноград
«Альфа»

Актинидия
«Крупноплодная»

Годжи»
Свит Берри

Циркон

ИМК

ИУК

Эпин

Статистическая обработка результатов. Актинидия

Вариант	Среднее арифметическое	Дисперсия	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации	Коэффициент выравненности	Доверительный интервал для всей совокупности с 95% вероятностью	Доверительный интервал для всей совокупности с 99% вероятностью
ИУК	19,316	6,45	2,54	13,149%(Средняя)	86,851%	13,98-24,652	12,05-26,582
ИМК	20,55	2,05	1,432	6,967%(Незначительная)	93,033%	17,553-23,547	16,477-24,623
Эпин	9,25	0,934	0,967	10,449%(Средняя)	89,551%	7,227-11,273	6,5-12
Циркон	4,75	0,513	0,716	15,081%(Средняя)	84,919%	3,251-6,249	2,712-6,788
Контроль	4,2	0,695	0,834	19,845%(Средняя)	80,155%	2,455-5,945	1,829-6,571

Виноград

Вариант	Среднее арифметическое	Дисперсия	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации	Коэффициент выравненности	Доверительный интервал для всей совокупности с 95% вероятностью	Доверительный интервал для всей совокупности с 99% вероятностью
---------	------------------------	-----------	------------------------	----------------------	---------------------------	---	---

ИУК	22,4	2,147	1,465	6,542% (Незначительная)	93,458 %	19,333-25,467	18,231-26,569
ИМК	13	2,105	1,451	11,161 % (Средняя)	88,839 %	9,963-16,037	8,872-17,128
Эпин	14,15	0,661	0,813	5,744% (Незначительная)	94,256 %	12,449-15,851	11,838-16,462
Циркон	23,3	2,853	1,689	7,249% (Незначительная)	92,751 %	19,765-26,835	18,495-28,105
Контроль	7,3	0,326	0,571	7,825% (Незначительная)	92,175 %	6,104-8,496	5,675-8,925

Жимолость

Вариант	Среднее арифметическое	Дисперсия	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации	Коэффициент выравниваемости	Доверительный интервал для всей совокупности с 95% вероятностью	Доверительный интервал для всей совокупности с 99% вероятностью
ИУК	6	0,316	0,562	9,366% (Незначительная)	90,634 %	4,824-7,176	4,401-7,599
ИМК	8,15	0,239	0,489	6,004% (Незначительная)	93,996 %	7,126-9,174	6,758-9,542
Эпин	6	0,842	0,918	15,294 % (Средняя)	84,706 %	4,079-7,921	3,389-8,611
Циркон	4,25	0,303	0,55	12,944 % (Средняя)	87,056 %	3,099-5,401	2,685-5,815

Контроль	2,3	0,537	0,733	31,856 %(Значительная)	68,144 %	0,766-3,834	0,215-4,385
----------	-----	-------	-------	---------------------------	-------------	-------------	-------------

Годжи

Вариант	Среднее арифметическое	Дисперсия	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации	Коэффициент выравниности	Доверительный интервал для всей совокупности с 95% вероятностью	Доверительный интервал для всей совокупности с 99% вероятностью
ИУК	4	0,105	0,324	8,111% (Незначительная)	91,889 %	3,321-4,679	3,077-4,923
ИМК	6	0,316	0,562	9,366% (Незначительная)	90,634 %	4,824-7,176	4,401-7,599
Эпин	4	0,316	0,562	14,049% (Средняя)	85,951 %	2,824-5,176	2,401-5,599
Циркон	4,1	0,516	0,718	17,517% (Средняя)	82,483 %	2,597-5,603	2,057-6,143
Контроль	2,75	1,461	1,209	43,946% (Значительная)	56,054 %	0,221-5,279	0,688-6,188

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Фото.1,2. Нарезка черенков винограда 2019 и 2020 год.



Фото.3. Стимуляторы роста

Фото.4. Выбор стимулятора роста.



Фото.5. Черенки в растворе Эпина 2019 год.

Фото.6. Рабочие растворы стимуляторов роста 2019 год.

Обработка черенков винограда корневином 2019 год.

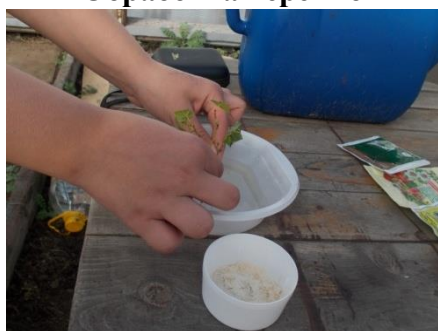


Фото.7,8 и 9.



Фото. 10.



Фото. 11.

Фото.12. Черенкование актинидии 2019 год.



Фото.13.

Маркировка борозд



Фото.14. Черенки
винограда



Фото. 15. Укрытие черенков



Биометрические измерения 2019 год.

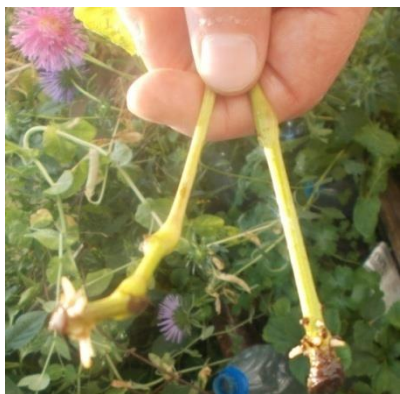


Фото.16. Черенок винограда (контроль).



Фото.17. Черенок жимолости обработанный ИУК
Черенки винограда



Фото. 18. Черенки винограда (ИУК)



Фото. 19. Черенки винограда (ИМК)



Фото.20. Черенок жимолости (контроль).



Фото.21. Черенок актинидии(контроль).



Фото.23, 24. Черенки винограда обработанные ИУК и Эпин.





Фото.25. Черенки, обработанные цирконом.



Фото.26. Черенки, обработанные Эпином.



Фото.27. Черенки, обработанные цирконом.



Фото.28. Черенок, обработанный гетероауксином.



Фото.29. Черенкование винограда 2020год.

Черенкование 2020 год.



Фото.30.Черенкование годжи.

Фото.35.Каллюс у черенка винограда.



Фото.31,32. Черенки в растворах стимуляторов.



Фото .33. Биометрические измерения 2020 год



Фото.34.черенки актинидии.





Фото.34,35,36,37.
Биометрические
измерения
винограда.



Фото.38.Измерения
жимолости.

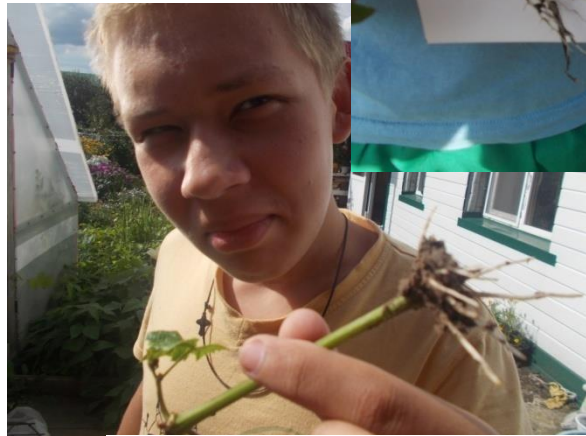


Фото.39,40,41,42. Биометрические измерения годжи и жимолости.





Фото.43,44,45,46,47,48,49,50. Биометрические измерения.

