

УДК 634.13/14:631.535.4:57.087.1

DOI: 10.31040/2222-8349-2023-0-2-56-66

ОЦЕНКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ГРУШИ И АЙВЫ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ

© И.В. Зацепина

Груша и айва принадлежат к разным ботаническим видам, поэтому большинство сортов груши имеет частичную или полную несовместимость с айвой. Айва также родственник груши, у них одинаковые болезни и вредители, поэтому несколько раз за сезон нужно производить профилактические обработки. Айву не только высаживают рядом с грушей, ее также используют в качестве подвоя для выращивания карликовых сортов груши. Но груша труднее укореняется без специальных регуляторов роста растений, чем айва. В настоящее время существует очень много различных препаратов для укоренения различных плодовых и ягодных культур. Стимуляторы роста укрепляют корневую систему растений, ускоряют процесс цветения, способствуют более раннему образованию плодов, увеличивают их размер. Клоновые подвои – это растения, полученные путем вегетативного размножения из зеленых или одревесневших черенков. Приведены результаты исследований по применению различных стимуляторов роста растений, с помощью которых были укоренены и в дальнейшем изучены клоновые подвои груши и айвы. В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования, использовали водный раствор: индолилмасляную кислоту (ИМК) – 50 мг/л на 24 часа, эпин-экстра – 1.0 мг/л на 24 часа, янтарную кислоту – 200 мг/л 24 часа. В качестве контроля использовали воду. Было установлено, что максимальным результатом укоренения зеленых черенков, обработанных β-индолил-3-масляной кислотой, характеризовалась айва Северная (66.7%), также формы груши ПГ 12 (к) (57.6%), ПГ 2 (58.4%), ПГ 17-16 (59.3%). При обработке сортов, форм груши и айвы янтарной кислотой высокий результат укоренения имела айва Северная (60.0%) и формы груши ПГ 17-16 (58.7%), ПГ 12 (к) (55.7%), ПГ 2 (56.7%). При использовании эпин-экстра, наибольшим результатом укоренения обладали: айва Северная (55,0%), формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, (50.0, 52.3 и 54.0% соответственно). Без обработки стимуляторами роста растений лучший результат был отмечен у айвы Северной (51.7%). Во всех вариантах опыта, включая отсутствие стимуляторов роста, наибольшей высотой, диаметром условной корневой шейки, количеством корней, длиной корней обладала айва Северная.

Ключевые слова: клоновые подвои, груша, айва, зеленые черенки, стимуляторы роста растений.

Введение. Груша (*Pyrus domestica* Medic.) относится к роду *Pyrus* L. подсемейства Яблоневых (Pomoideae) семейства Розовых (Rosaceae). Груша является ценнейшей плодовой породой умеренно теплого климата. Плоды ее представляют собою вкусный витаминный продукт питания. Ее ценят за высокий и регулярный урожай, за разнообразие сортов, за высокие потребительские качества плодов, а также длительное хранение плодов большинства сортов осеннего и зимнего сроков созревания. Кроме потребления в свежем виде, плоды груши весьма ценны как сырье для технической переработки и консервирования. Плоды груши насыщены огромным количеством витаминов, клетчатки, которые повышают пищевые и диетические качества и проявляют как лечебные, так и профилактические свойства. По данным института питания АМН

России, в год необходимо потреблять до 112 кг плодов, в том числе 4–5 кг груши. На сегодняшний день подвои для груши изучены меньше, чем подвои яблони и других плодовых пород. Выращивание клоновых подвоев груши разрешит существенно повысить число растений на единицу площади, ускорить промышленное плодоношение грушевых садов, повысить их урожайность, усовершенствовать качество плодов и уменьшить затраты труда по обрезке деревьев и уборке плодов за счет малогабаритных крон. Недостаточное выращивание посадочного материала груши на клоновых подвоях связано с тем, что мало изучаются имеющиеся формы подвойной айвы, их совместимость с сортами региона, каждой конкретной почвенно-климатической зоны, что и является задачей проводимых исследований [1].

Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*), семейства Розовые (Rosaceae) – это ароматный фрукт с желтой кожурой, бывает круглой и грушевидной формы, с твердой и кислой мякотью. Айва – растение, родственное яблокам и грушам, но из-за терпкого и вяжущего вкуса ее редко употребляют в сыром виде. В плодах айвы содержатся биологически активные вещества, из них большое количество яблочной, лимонной и тартроновой кислот. Присутствуют также железо, цинк, фосфор, медь, кальций, пектины. Яркие желтого цвета плоды содержат витамины С, Е, В1, В2, В6, РР и провитамин А. Обладает растение антиоксидантными, антивирусными свойствами. Большое содержание пектиновых веществ полезно людям, чья деятельность связана с вредным производством, проживающим в зонах повышенной экологической опасности. Максимальным практическим значением обладают подвойные клоны айвы для груши. Известные на сегодняшний день в мировой практике клоны Айва А, Айва С, Айва ВА-29, слабовзрослые, и поэтому широкое распространение имеют только в южных регионах страны, и к тому же они совместимы только с узким количеством сортов груши [2].

На сегодняшний день семечковые и косточковые культуры выращиваются с помощью клоновых подвоев.

Зеленое черенкование – один из способов вегетативного размножения растений черенками. Они в процессе регенерации образуют из тканей стебля адвентивные, или придаточные, корни. Рост побегов осуществляется за счет развития имеющихся почек. Зеленое черенкование пользуется особой популярностью у садоводов в последние годы. Этот способ позволяет прежде всего смягчить негативное влияние стрессовых факторов внешней среды на окоренение и с каждым годом его применяют все чаще [3–5].

В настоящее время во многих садоводческих фирмах, занимающихся промышленным питомниководством, широко используют современные технологические приемы, которые позволяют применять зеленое черенкование для целого ряда плодовых культур с учетом их биологических особенностей [6–8].

Для размножения современных сортов в промышленном интенсивном садоводстве требуются в основном клоновые или слаборослые подвои. Но их повсеместное использование в больших объемах пока затормаживается из-за недостаточного количества маточников и тех-

нологических приемов, которые разрешали получать значительное количество зеленых черенков с достаточным окоренением, подходящих для закладки первого поля питомника без дополнительного доращивания. Пока нет разработанных эффективных способов вегетативного размножения косточковых плодовых и других культур [9].

В настоящее время в современных экономических условиях, на рынке пользуются успехом саженцы высокого качества и для этого необходимо тщательно подходить к выбору подвоя, так как от него зависит будущая продуктивность насаждений. Правильный подбор подвоев имеет огромное и в ряде случаев решающее значение в создании высокопродуктивных насаждений плодовых культур. Для того, чтобы выбрать подвой нужно учитывать: совместимость подвоя с привоем; силу роста; подвой должен быть морозо- и засухоустойчив; устойчивым к болезням и вредителям; обеспечивающим скороплодность, ежегодные высокие урожаи и качество плодов, а также деревья должны быть не больших размеров для того, чтобы удобно можно было ухаживать и убирать урожаи [10–18].

Самым распространенным способом получения посадочного материала древесных пород является зеленое черенкование с применением стимуляторов роста растений [19–25], которое является важным приемом, стимулирующим процессы регенерации придаточных корней у стеблевых черенков плодовых культур.

В результате значительного количества поступающих на рынок новых стимуляторов и необходимости создания более быстрых и надежных способов выращивания качественного посадочного материала всегда проводятся сравнительные исследования по влиянию препаратов на выход качественного посадочного материала при размножении подвоев зелеными черенками [26, 27].

В нашей работе мы использовали 3 стимулятора роста растений: β-индолил-3-масляную кислоту (ИМК), эпин-экстра, янтарную кислоту.

К наиболее используемым препаратам относятся β-индолил-3-масляная кислота (ИМК) и, как показывает ряд исследований, при сравнении его с другими ауксинами ИУК и НУК, он является более эффективным [28]. Индолил-3-масляная кислота (ИМК) – это фитогормон из класса ауксинов; входит в состав стимуляторов корнеобразования в ряд коммерческих садовых

средств. Она практически нетоксична для самих растений, сохраняется в тканях длительное время, медленно передвигается за пределы обрабатываемого участка. Обработка базальных частей зеленых черенков приводит к усилению камбиальной активности и активации деления клеток, что, в свою очередь, стимулирует заложение корневых зачатков и образование придаточных корней [29].

Эпин-экстра – это фитогормон, полученный синтетическим путем. Он способствует тому, что растение активизирует и повышает собственные защитные силы в борьбе с неблагоприятными факторами. Этот препарат проявляет антистрессовые свойства, помогает растениям преодолеть воздействие низких температур, а также пестицидов и других негативных факторов. Следовательно, препарату присущи регулирующие рост, иммуномодулирующие, антистрессовые свойства, что способствует нормальному развитию растений, особенно в экстремальных условиях [30–34].

Янтарная кислота используется в уходе за комнатными растениями, цветниками, плодово-ягодными культурами, а также основными овощами: помидорами, перцем, огурцами, баклажанами, картофелем. Это средство подходит для предпосевной подготовки семян, для укоренения черенков, для улучшения приживаемости рассады овощных культур, стимуляции роста и цветения. Это средство для полива, опрыскивания и подкормки [35, 36].

Цель исследований: разработать технологию клоновых подвоев груши и айвы методом зеленого черенкования в условиях искусственного тумана, с использованием стимуляторов роста растений – β -индолил-3-масляной кислоты, эпин-экстра, янтарной кислоты.

Материалы и методы. Многолетняя работа проводится в ФГБНУ Селекционно-генетический центр ФНЦ им. И.В. Мичурина.

Объектами исследований являются: формы груши селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина – ПГ 17-16, ПГ 2; ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина – 4-26, 4-39, К-1, К-2, ОНФ 333, Кавказская; айва – Северная, ВП 29, № 21, Прованская. В качестве контроля использовали районированную форму груши ПГ 12.

Черенкование проводили в период интенсивного линейного роста побегов, черенки нарезают длиной 12–15 см, у которых для снижения транспирации удаляли часть листовой пластины.

В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования, использовали водный раствор: индолилмасляную кислоту (ИМК) – 50 мг/л на 24 часа, эпин-экстра – 1,0 мг/л на 24 часа, янтарную кислоту – 200 мг/л 24 часа. В качестве контроля использовали воду.

Укоренение зеленых черенков груши и айвы проводилось в теплице с пленочным покрытием, оснащенных туманообразующей установкой. Посадку черенков осуществляли во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата для укоренения применяли смесь торфа с речным песком в соотношении 1:1.

Опыты закладывали в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

Изучение укореняемости зеленых черенков было проведено по общепринятой методике, разработанной Н.Н. Коваленко [37].

Результаты и их обсуждение. По данным исследований были выделены формы груши и айвы с наибольшим результатом укоренения зеленых черенков, обработанных β -индолил-3-масляной кислотой ИМК (50 мг/л на 24 часа): айва Северная (66.7%), а также формы груши ПГ 12 (к) (57.6%), ПГ 2 (58.4%), ПГ 17-16 (59.3%). Хорошо укоренились формы груши 4-39, ОНФ 333, айва Прованская. Формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26. Айва № 21, ВП 29 укоренились 15.6 и 20.0% соответственно (рис. 1 и 2).

При обработке форм груши и айвы янтарной кислотой лучшими результатами укоренения обладали айва Северная (60.0%) и формы груши ПГ 17-16 (58.7%), ПГ 12 (к) (55.7%), ПГ 2 (56.7%). Хорошей укореняемостью характеризовались формы груши ОНФ 333 (41.7%) и 4-39 (40.0%). Средними результатами укоренения обладали формы груши К-2, 4-26, айва Прованская. Формы груши Кавказская, К-1 айва ВА 29, № 21 показали результаты укоренения от 12.5 до 28.3% (рис. 1 и 2).

При использовании эпин-экстра, наибольшим результатом укоренения обладали: айва Северная (55.0%), формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, (50.0, 52.3 и 54.0% соответственно). Средними результатами характеризовались формы груши 4-26 – 31.2%, 4-39 – 33.3%, ОНФ 333 – 36.7%. Наименьшими результатами (12.5 и 20.0%) обладали формы груши Кавказская, К-1, К-2; айва ВА 29, № 21 (рис. 1 и 2).

При обработке зеленых черенков груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айвы Северной янтарная кислота и эпин-экстра оказали лучший результат укоренения по сравнению с ИМК.

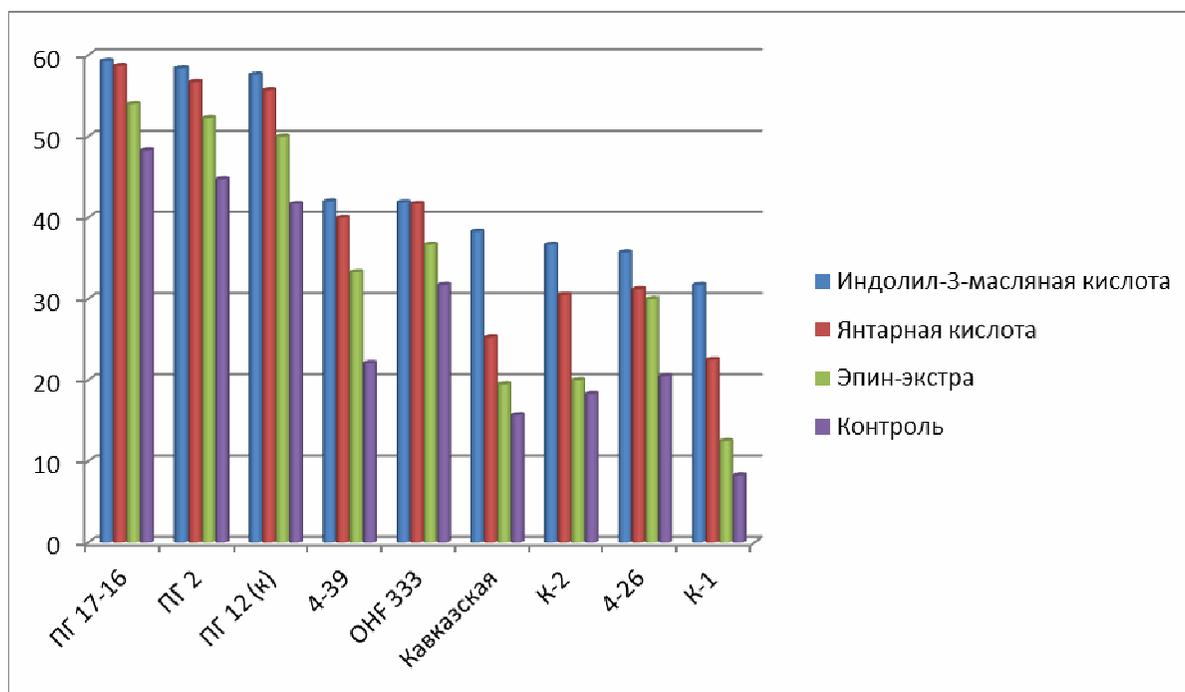


Рис. 1. Применение различных стимуляторов роста растений для укоренения зеленых черенков подвойных форм груши в условиях искусственного тумана

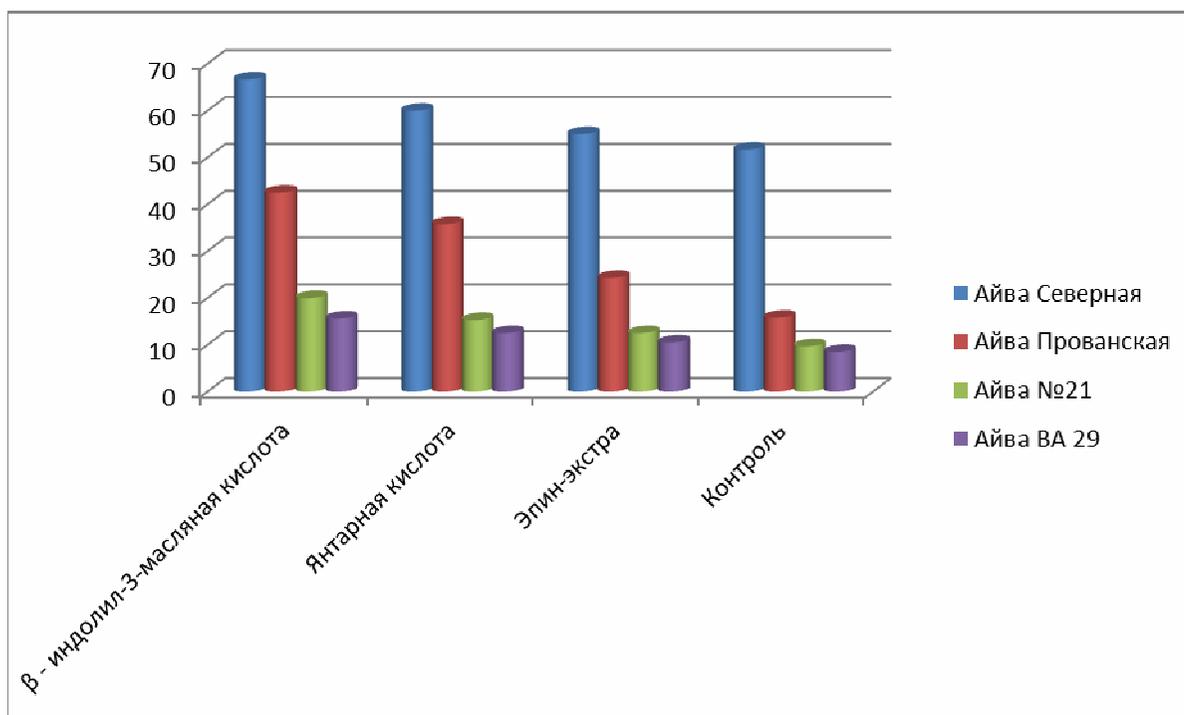


Рис. 2. Применение различных стимуляторов роста растений для укоренения зеленых черенков подвойных форм айвы в условиях искусственного тумана

Без обработки стимуляторами роста растений лучший результат (от 41.7 до 51.7%) был отмечен у зеленых черенков форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айвы Северной. Форма

ОНФ 333 укоренилась на 31.7%. Наименьшими результатами (от 8.3 до 23.3%) обладали формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, айва ВА – 29, № 21, Прованская (рис. 1 и 2).

После укоренения черенков груши была проведена оценка качества укоренных подвоев.

При обработке стимулятором роста растений ИМК наибольшая высота растений 14.2 см была отмечена у айвы Северной. У форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айвы ВА 29, № 21, Прованской высота приростов составляла от 10.8 до 13.2 см. Средними показателями длины приростов (от 8.0 до 9.7 см) обладали формы груши Кавказская, К-2, 4-39. Наименьший результат имели формы груши К-1 (7.6 см) и 4-26 (7.8 см) (табл.).

Наибольшим диаметром условной корневой шейки (1.6 см) обладала айва Северная. У форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, 4-26, 4-39, у айвы ВА 29, Прованской, № 21 диаметр условной корневой шейки находился в пределах от 1.0 до 1.5 см. Меньшими результатами обладали формы груши Кавказская, К-1, К-2: данный показатель составлял 0.8 см.

Наибольшее количество корней имела айва Северная – 5.5 шт. Формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21, Прованская (от 4.0 до 4.8 шт.). Средним количеством (от 2.1 до 3.8 шт.) обладали формы 4-26, 4-39. Наименьшее – Кавказская (1.5 шт.), К-1 и К-2 (1.9 шт.) (табл.).

Наибольшая длина корней была отмечена у айвы Северная (7.8 см), у форм груши ПГ 12 (к) (7.0 см), ПГ 2 (7.1 см), ПГ 17-16 (7.2 см). Средней длиной корней (от 6.0 до 6.6 см) обладали формы груши Кавказская, К-1, 4-26, 4-39. Наименьшую длину корней имела форма груши К-2 (5.8 см) (табл.).

При обработке регулятором роста растений янтарной кислотой (200 мг/л 24 часа) наибольшую высоту растений продемонстрировала айва Северная – 13.2 см. От 10.5 до 12.3 см высотой растений обладали подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21, Прованская. Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 высоту приростов имели от 6.3 до 9.2 см.

Наибольшим диаметром условной корневой шейки 1.5 см. обладала айва Северная. Формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, 4-26, 4-39 и айва ВА 29, 21, Прованская, диаметр условной корневой шейки имели от 1.0 до 1.3 см. Наименьший результат (от 0.7 до 0.9 см) наблюдался у форм Кавказская, К-1, К-2 (табл.).

Наибольшее количество корней 5.1 шт. при обработке стимулятора роста растений янтарной кислоты (200 мг/л 24 часа) имела айва Се-

верная. У форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, Прованская данный показатель варьировал от 4.0 до 4.4 шт. Средними данными (от 2.0 до 3.9 шт.) характеризовались формы груши 4-26, 4-39 и айва № 21. Наименьшее количество корней имели формы Кавказская (1.3 шт.), К-1, К-2 (1.7 шт.).

Наибольшей длиной корней обладала айва Северная – 7.5 см. От 6.0 до 6.6 см длину корней имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21, Прованская. Средними данными (от 5.0 до 5.5 см) характеризовались формы Кавказская, К-1, К-2 (табл.).

При обработке стимулятором роста растений эпин-экстра наибольшей высотой приростов характеризовалась айва Северная – 12.7 см. Формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21 длину приростов имели от 10.3 до 11.9 см. Наименьшей длиной приростов (от 6.3 до 9.8 см) обладали формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 и айва Прованская.

Наибольший диаметр условной корневой шейки имела айва Северная – 1.4 см. Средний результат диаметра условной корневой шейки у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, у айвы ВА 29, № 21, Прованской варьировал от 1.0 до 1.1 см соответственно. Формы груши (4-26, 4-39) – 0.9 см, (К-1, К-2) – 0.7 см.

Наибольшее количество корней 4.8 шт., имела айва Северная. Средним количеством корней (от 3.4 до 3.9 шт.) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21, Прованская. Наименьшими результатами (от 1.2 до 2.7 шт.) характеризовались формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 (табл.).

Наибольшую длину корней при использовании стимулятора роста растений эпин-экстра имела айва Северная – 7.3 см. У форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 длина корней находилась в пределах 6.1–6.3 см. соответственно. Наименьшими показателями длины корней (от 4.2 до 5.9 см) обладали формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 и айва ВА 29, № 21, Прованская.

Без обработки стимуляторами роста растений наибольшей длиной приростов (11.6 см) обладала айва Северная. Средними результатами длины приростов характеризовались формы груши ПГ 12 (к) – 10.0 см, ПГ 17-16 – 10.5 см, ПГ 2 – 10.9 см и айва Прованская – 9.5 см, № 21 – 9.6 см, ВА 29 – 9.9 см. Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 длину приростов имели от 5.2 до 7.7 см (табл.).

Влияние различных регуляторов роста на качество укорененных черенков сортов и форм груши и айвы в теплице

Сорт, форма	ИМК (50 мг/л на 24 часа)			Янтарная кислота (200 мг/л 24 часа)			Длина корней, см
	Высота растений, см	Диаметр условной корневой шейки, см	Количество корней, шт.	Высота растений, см	Диаметр условной корневой шейки, см	Количество корней, шт.	
ГРУША							
ПГ 12 (к)	12.4±0.8	1.5±0.3	4.3±0.2	10.5±0.6	1.0±0.2	4.0±0.04	6.2±0.09
ПГ 17-16	12.2±0.8	1.5±0.3	4.6±0.2	11.4±0.7	1.2±0.2	4.4±0.09	6.4±0.05
ПГ 2	13.2±0.8	1.5±0.3	4.8±0.2	12.3±0.8	1.3±0.2	4.1±0.1	6.6±0.07
Кавказская	8.5±0.8	0.8±0.05	1.5±0.04	6.3±0.1	0.8±0.04	1.3±0.1	5.3±0.1
К-1	7.6±0.2	0.8±0.04	1.9±0.2	7.0±0.4	0.8±0.04	1.7±0.1	5.2±0.1
К-2	8.0±0.2	0.8±0.05	1.9±0.06	6.8±0.2	0.7±0.05	1.7±0.09	5.2±0.2
4-26	7.8±0.2	1.0±0.05	3.2±0.04	7.3±0.2	1.0±0.04	2.8±0.1	6.2±0.1
4-39	8.4±0.3	1.0±0.05	3.8±0.1	7.9±0.1	1.0±0.05	3.4±0.09	6.3±0.09
АЙВА							
Айва Северная	14.2±0.09	1.6±0.2	5.5±0.1	13.2±0.2	1.5±0.2	5.3±0.2	7.5±0.04
Айва ВА 29	12.8±0.05	1.2±0.2	4.3±0.1	11.6±0.4	1.0±0.2	4.1±0.1	6.3±0.1
Айва № 21	11.5±0.3	1.2±0.2	4.0±0.04	11.2±0.3	1.0±0.1	3.9±0.09	6.0±0.3
Айва Прованская	10.8±0.3	1.3±0.1	4.5±0.3	10.6±0.3	1.0±0.2	4.0±0.04	6.1±0.2
Эпин-экстра (1.0 мг/л на 24 часа)							
ГРУША							
ПГ 12 (к)	10.3±0.1	1.0±0.2	3.7±0.09	10.0±0.2	1.0±0.1	3.3±0.2	6.0±0.09
ПГ 17-16	11.9±0.2	1.0±0.1	3.4±0.2	10.5±0.4	1.0±0.1	3.0±0.04	6.1±0.09
ПГ 2	11.8±0.5	1.1±0.1	3.8±0.1	10.9±0.6	1.0±0.1	3.6±0.2	6.1±0.1
Кавказская	6.8±0.2	0.7±0.04	1.2±0.1	5.7±0.3	0.6±0.04	1.1±0.1	5.0±0.2
К-1	6.3±0.1	0.7±0.03	1.5±0.04	5.5±0.4	0.6±0.02	1.3±0.1	4.8±0.05
К-2	6.6±0.2	0.7±0.04	1.5±0.04	5.2±0.05	0.7±0.04	1.3±0.1	4.5±0.1
4-26	6.6±0.2	0.9±0.04	2.7±0.2	5.9±0.09	0.9±0.04	2.3±0.2	5.4±0.2
4-39	7.3±0.1	0.9±0.04	2.5±0.04	5.4±0.3	0.9±0.04	2.0±0.04	5.7±0.2
АЙВА							
Айва Северная	12.7±0.1	1.4±0.2	4.8±0.06	11.6±0.3	1.2±0.1	4.5±0.04	7.1±0.05
Айва ВА 29	11.2±0.3	1.1±0.1	3.9±0.1	9.9±0.09	1.0±0.2	3.8±0.06	5.5±0.2
Айва № 21	10.5±0.2	1.1±0.1	3.8±0.06	9.6±0.1	1.0±0.1	3.7±0.1	5.3±0.2
Айва Прованская	9.8±0.09	1.1±0.2	3.8±0.07	9.5±0.1	1.0±0.2	3.2±0.1	5.1±0.1



Рис. 3. Форма айвы 21, укорененная при использовании стимуляторов роста растений: А – β -индолил-3-масляной кислотой ИМК (50 мг/л на 24 часа); Б – янтарной кислотой (200 мг/л); В – эпин-экстра (1.0 мг/л); Г – без использования стимуляторов роста растений (контроль)

Наибольшим диаметром условной корневой шейки обладала айва Северная – 1.2 см, формы ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21, Прованская – 1.0 см. Наименьшими результатами (0.6 до 0.9 см) характеризовались формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39.

Наибольшее количество корней (4.5 шт.) имела айва Северная. Средними значениями (от 3.0 до 3.8 шт.) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и айва ВА 29, № 21, Прованская. У формы Кавказской, К-1, К-2, 4-26, 4-39 среднее количество корней составляло от 1.1 до 2.3 шт. (табл.).

Наибольшей длиной корней без обработки стимуляторами роста растений характеризовалась айва Северная – 7.1 см. Формы груши ПГ 12 (к) – 6.0 см, ПГ 17-16, ПГ 2 – 6.1 см. Средней длиной корней (от 4,0 до 5,7 см) обладали формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 и айва ВА 29, № 21, Прованская (табл.).

Заключение. По результатам проведенных исследований можно отметить, что стимуляторы роста растений оказывают положительное

влияние на укоренение зеленых черенков груши и айвы. Из трех вариантов можно выделить β -индолил-3-масляную кислоту: укореняемость зеленых черенков груши и айвы составляла свыше 60.0%. Кроме того, при обработке черенков этим стимулятором роста растений формы груши и айвы имели наибольшую высоту, диаметр условной корневой шейки, количество корней, длину корневой системы.

Литература

1. Желудков И.А., Косторнова О.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов груши на подвое ВА-29 в Ставропольском крае за период 2002–2012 годы // Плодоводство и виноградарство юга России. 2013. № 21 (3). С. 31–45.
2. Бгашев В.А., Солонкин А.В. Айва обыкновенная – универсальный подвой // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 1 (33). С. 84–87.
3. Безух Е.П., Атрощенко Г.П. Оценка размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками в укрывных маточниках // Известия Санкт-

Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 43. С. 25–31.

4. Журавлева А.В. Размножение клоновых подвоев яблони зеленым черенком // Достижения науки и техники в АПК. 2015. Т. 29. № 11. С. 47–48.

5. Журавлева А.В. Размножение клоновых подвоев груши зеленым и одревесневшим черенком // Достижения науки и техники в АПК. 2016. Т. 30. № 12. С. 72–74.

6. Клинг А.П., Кумпан В.Н. Регенерационная способность зеленых черенков и выход однолетних растений отборных форм хеномелеса японского в зависимости от способа посадки в условиях искусственного тумана // Вестник Алтайского государственного университета. 2015. № 9 (131). С. 31–35.

7. Кумпан В.Н., Кривоченко С.А., Клинг А.П. Влияние различных регуляторов роста на укоренение зеленых черенков крыжовника сорта Вишневый // Вестник Алтайского государственного университета. 2015. № 12 (134). С. 10–15.

8. Папихин Р.В. Дифференциация клоновых подвоев яблони по способности к размножению зелеными черенками // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 5. С. 24–30.

9. Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Решение проблемы интенсификации садоводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 5. С. 52–56.

10. Еремин В.Г., Еремин Г.В. Клоновые подвой косточковых культур для интенсивных садов юга России // Садоводство и виноградарство, 2014. № 6. С. 24–26.

11. Исаев С.И., Уразаева М.В. Новые клоновые плодовые культур в Казахстане // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2016. Т. 10. С. 91–95.

12. Куликов И.М., Борисова А.А. Научные основы становления питомниководства России // Научное обеспечение адаптивного садоводства Уральского региона: сб. науч. тр. Екатеринбург, 2010. С. 216–219.

13. Куликов И.М., Борисова А.А. Инновационные направления в питомниководстве плодовых, ягодных культур и винограда // Инновационно-технологическое обеспечение устойчивого развития садоводства, виноградарства и виноделия. Махачкала, 2013. С. 15–22.

14. Куликов И.М., Борисова А.А. Инновационное развитие питомниководства России // Евразийский Союз Ученых (IV Междунар. науч.-практ. конф. «Современные концепции научных исследований», 25 июля 2013 г.). Ч. 13. М., 2013. С. 17–18.

15. Хамурзаев С.М. Сравнительный анализ перспективных клоновых подвоев косточковых культур // Аграрная наука. 2015. № 9. С. 19.

16. Debergh P.C., Maene Y.A. scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture // Sci. Hort. 2015. V. 14. № 4. P. 335–345.

17. Marković M., Grbić M., Djukić M. Effects of cutting type and a method of IBA application on rooting of softwood cuttings from elite tree of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) from Belgrade area // Silva Balcanica. 2014. Вып. 15(1). С. 30–37.

18. Stoven J., Kooima H. Coconat-coir-based media and versus peat-based media for propagation of woody ornamentals // Comb. Proc. Intern. Plant Propagators Soc. S. 1. 2013. Vol. 49. P. 373–374.

19. Богданов О.Е., Богданов Р.Е., Алиев Т.Г.-Г., Криволапов И.П. Сравнительная оценка влияния регуляторов роста на укореняемость зеленых черенков в условиях искусственного тумана и дальнейший рост подвойных форм вишни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 3. С. 76–83.

20. Богданов О.Е., Рудковский Н.Д., Тарасов И.Г., Богданов Р.Е. Влияние регуляторов роста различной природы на процессы корнеобразования подвойной формы вишни степной родник // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. № 4 (18). С. 9–14.

21. Пугачева Г.М., Чусова Н.С., Павлова Н.С. Влияние регуляторов роста на рост и развитие картофеля в условиях *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. 2018. С. 840–844.

22. Субботина Н.С., Хорошкова Ю. В., Муратова С.А. Влияние ауксинов на ризогенез ежевики сортов Дирксен Торнлесс и Блэк Сэтин в культуре *in vitro* // Научные инновации – аграрному производству. 2018. С. 933–938.

23. Чурикова Н.Л., Горлов Д.О., Муратова С.А., Папихин Р.В., Тарова З.Н. Оценка способности к укоренению подвойных форм яблони в условиях *in vitro* // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета Сборник научных трудов. В 4-х т. Мичуринск. 2016. С. 271–277.

24. Greever P. T. Quality plants start with propagation and the medium – Comb. Proc. // Intern. Plant Propagators Soc. 2015. Vol. 34. P. 173–177.

25. Проказин Н.Е., Лобанова Е.Н., Пентелькина Н.В. Выращивание посадочного материала хвойных пород с использованием ростовых стимуляторов // Лесохозяйственная информация. 2015. № 1. С. 50–56.

26. Ефремов И.Н., Князев С.Д. Оценка влияния препаратов, применяемых в качестве стимуляторов корнеобразования, на биометрические показатели клоновых подвоев вишни // Материал международной научно-практической конференции «Наука без границ и языковых барьеров». Орел. 2018. С. 37–40.

27. Проказин Н.Е., Лобанова Е.Н., Пентелькина Н.В. Выращивание посадочного материала хвой-

ных пород с использованием ростовых стимуляторов // Лесохозяйственная информация. 2015. № 1. С. 50–56.

28. Esitken A., Ercisli S., Sevik I., Sahin F. Effect of Indole-3-butyric acid and different strains of *Agrobacterium rubi* on adventive root formation from softwood and semi-hardwood wild sour cherry cuttings // Turkish Journal Agriculture. 2003. Вып. 27. С. 37–42.

29. Источник <https://greenagrolab.ru/products/indolil-3-maslyanaya-kislota-cl2h13no2---1-gramm>

30. Барабаш И.П. Фитогормоны, регуляторы роста растений. Ставрополь: Ставроп. кн. изд-во, 2009. 384 с.

31. Гамзаева Р.С. Влияние фиторегуляторов роста на общее количество микроорганизмов в ризосфере и продуктивность ячменя // Гумус и почвообразование. 2017. № 21. С. 74–77.

32. Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е., Добрева Н.И., Рыбина В.Н. Циркон, эпин-экстра и силеплант в инновационных технологиях возделывания зерновых культур // Зерновое хозяйство России. 2011. № 4. С. 75–86.

33. Источник <https://podkormka.guru/otkryityiy-grunt/epin-ekstra>

34. Нигматянова С.Э., Мурсалимова Г.Р., Тихонова М.А., Мережко О.Е., Югова О.С. Физиологические аспекты влияния стимуляторов на развитие декоративных культур // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43 (01). С. 97–106.

35. Источник: <https://pochva.net/home/yantarnaaya-kislota-dlya-rastenij.html>

36. Рыжкова Г.Ф., Евглевский А.А., Евглевская Е.П., Ванина Н.В., Михайлова И.И., Денисова А.В., Ерыженская Н.Ф. Биологическая роль и метаболическая активность янтарной кислоты // Вестник КГСХА. 2013. № 9. С. 67–69.

37. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.

References

1. Zheludkov I.A., Kostornova O.V. Economic and biological assessment of pear varieties on the VA-29 rootstock in the Stavropol Territory for the period 2002-2012 // Fruit growing and viticulture in the South of Russia, 2013, no. 21 (3), pp. 31-45.

2. Bgashev V.A., Solonkin A.V. Common quince – universal rootstock // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex: science and higher professional education, 2014, no. 1 (33), pp. 84-87.

3. Bezuh E.P., Atroshchenko G.P. Ocenka razmnozheniya klonovykh podvoev yablони zelenymi cherenkami v ukryvnykh matochnikah // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016, no. 43, pp. 25-31.

4. Zhuravleva A.V. Razmnozhenie klonovykh podvoev yablони zelenym cherenkom // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK, 2015, vol. 29, no. 11, pp. 47-48.

5. Zhuravleva A.V. Razmnozhenie klonovykh podvoev grushi zelenym i odrevesnevshim cherenkom // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK, 2016, vol. 30, no. 12, pp. 72-74.

6. Kling A.P., Kumpan V.N. Regeneracionnaya sposobnost' zelenykh cherenkov i vyhod odnoletnih rasteniy otbornykh form henomelesa yaponskogo v zavisimosti ot sposoba posadki v usloviyakh iskusstvennogo tumana // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta, 2015, no. 9 (131), pp. 31-35.

7. Kumpan V.N., Krivochenko S.A., Kling A.P. Vliyanie razlichnykh regulyatorov rosta na ukorenenie zelenykh cherenkov kryzhovnika sorta Vishnevyy // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta, 2015, no. 12 (134), pp. 10-15.

8. Papihin R.V. Differenciatsiya klonovykh podvoev yablони po sposobnosti k razmnozheniyu zelyonymi cherenkami // Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya, 2016, no. 5, pp. 24-30.

9. Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. Reshenie problemy intensivatsii sadovodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokozyajstvennoj akademii, 2018, no. 5, pp. 52-56.

10. Eremin V.G., Eremin G.V. Klonovye podvoi kostochkovykh kul'tur dlya intensivnykh sadov yuga Rossii // Sadovodstvo i vinogradarstvo, 2014, no. 6, pp. 24-26.

11. Isaev S.I., Urazaeva M.V. Novye klonovye plodovye plodovykh kul'tur v Kazahstane // Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo zonal'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sadovodstva i vinogradarstva, 2016, vol. 10, pp. 91-95.

12. Kulikov I.M., Borisova A.A. Nauchnye osnovy stanovleniya pitomnikovodstva Rossii // Nauchn. Obespechenie adaptivnogo sadovodstva Ural'skogo regiona: sb. nauch. tr., 2010, pp. 216-219.

13. Kulikov I.M., Borisova A.A. Innovatsionnye napravleniya v pitomnikovodstve plodovykh, yagodnykh kul'tur i vinograda // Innovatsionno-tekhnologicheskoe obespechenie ustojchivogo razvitiya sadovodstva, vinogradarstva i vinodeliya. Mahachkala, 2013, pp. 15-22.

14. Kulikov I.M., Borisova A.A. Innovatsionnoe razvitie pitomnikovodstva Rossii // Evrazijskij Soyuz Uchyonykh (IV Mezhdunar. Nauch.-prakt. Konf. «Sovremennye koncepcii nauchnykh issledovanij», 25 iyulya 2013 g.). CH. 13. M., 2013, pp. 17-18.

15. Hamurzaev S.M. Sravnitel'nyj analiz perspektivnykh klonovykh podvoev kostochkovykh kul'tur // Agrarnaya nauka, 2015, no. 9, 19 p.

16. Debergh P.C., Maene Y. A scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture // Sci. Hort, 2015, vol. 14, no. 4, pp. 335–345.

17. Marković M., Grbić M., Djukić M. Effects of cutting type and a method of IBA application on rooting of softwood cuttings from elite tree of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) from Belgrade area // *Silva Balcanica*, 2014, iss. 15(1), pp. 30-37.
18. Stoven J., Kooima H. Coconat-coir-based media and versus peat-based media for propagation of woody ornamentals // *Comb. Proc. Intern. Plant Propagators Soc. S. I.*, 2013, vol. 49, pp. 373–374.
19. Bogdanov O.E., Bogdanov R.E., Aliev T. G.-G., Krivolapov I.P. Sravnitel'naya ocenka vliyaniya regulyatorov rosta na ukorenyaemost' zelenyh cherenkov v usloviyah iskusstvennogo tumana i dal'nejshij rost podvoynih form vishni selekcii FGBNU "FNC im. I.V. Michurina" // *Tekhnologii pishchevoj i 6 pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya*, 2019, no. 3, pp. 76-83.
20. Bogdanov O.E., Rudkovskij N.D., Tarasov I.G., Bogdanov R.E. Vliyanie regulyatorov rosta razlichnoj prirody na processy korneobrazovaniya podvoynoj formy vishni stepnoj rodnik // *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya*, 2017, no. 4 (18), pp. 9-14.
21. Pugacheva G.M., CHusova N.S., Pavlova N.S. Vliyanie regulyatorov rosta na rost i razvitie kartofelya v usloviyah in vitro // *Sb.: Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii*, 2018, pp. 840-844.
22. Subbotina N.S., Horoshkova Yu.V., Muratova S.A. Vliyanie auksinov na rizogenez ezheviki sortov Dirksen Tornless i Blek Setin v kul'ture in vitro // *Sb.: Nauchnye innovacii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU*, 2018, pp. 933-938.
23. Churikova N.L., Gorlov D.O., Muratova S.A., Papihin R.V., Tarova Z.N. Ocenka sposobnosti k ukoreneniyu podvoynih form yabloni v usloviyah invitro // *Sbornik nauchnyh trudov, posvyashchennyj 85-letiyu Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Sbornik nauchnyh trudov. V 4-h tomah. Michurinsk*, 2016, pp. 271-277.
24. Greever P.T. Quality plants start with propagation and the medium – *Comb. Proc. // Intern. Plant Propagators Soc.*, 2015, vol. 34, pp. 173-177.
25. Prokazin N.E., Lobanova E.N., Pentel'kina N.V. Vyrashchivanie posadochnogo materiala hvoynih porod s ispol'zovaniem rostovyh stimulyatorov // *Lesohozyajstvennaya informaciya*, 2015, no. 1, pp. 50-56.
26. Efremov I.N., Knyazev S.D. Ocenka vliyaniya preparatov, primenyaemyh v kachestve stimulyatorov korneobrazovaniya, na biometricheskie pokazateli klonovyh podvoev vishni // *Material mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka bez granic i yazykovykh bar'erov»*, 2018, pp. 37-40.
27. Prokazin N.E., Lobanova E.N., Pentel'kina N.V. Vyrashchivanie posadochnogo materiala hvoynih porod s ispol'zovaniem rostovyh stimulyatorov // *Lesohozyajstvennaya informaciya*, 2015, no. 1, pp. 50-56. 28.
28. Esitken A., Ercisli S., Sevik I., Sahin F. Effect of Indole-3-butyric acid and different strains of *Agrobacterium rubi* on adventive root formation from softwood and semi-hardwood wild sour cherry cuttings // *Turkish Journal Agriculture*, 2003, iss. 27, pp. 37-42.
29. Istochnik <https://greenagrolab.ru/products/indolil-3-maslyanaya-kislota-c12h13no2---1-gramm>
30. Barabash I.P. Fitogormony, regulyatory rosta rastenij, 2009, 384 p.
31. Gamzaeva R.S. Vliyanie fitoregulyatorov rosta na obshchee kolichestvo mikroorganizmov v rizosfere i produktivnost' yachmenya // *Gumus i pochvoobrazovanie*, 2017, no. 21, pp. 74-77.
32. Dorozhkina L.A., Puzyr'kov P.E., Dobreva N.I., Rybina V.N. Cirkon, epin-ekstra i siliplant v innovacionnyh tekhnologiyah vzdelyvaniya zernovyh kul'tur // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*, 2011, no. 4, pp. 75-86.
33. Istochnik <https://podkormka.guru/otkryityi-grunt/epin-ekstra>
34. Nigmatyanova S.E., Mursalimova G.R., Tihonova M.A., Merezhko O.E., YUgova O.S. Fiziologicheskie aspekty vliyaniya stimulyatorov na razvitie dekorativnyh kul'tur // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, 2017, no. 43 (01), pp. 97-106.
35. Istochnik: <https://pochva.net/home/yantarnaya-kislota-dlya-rastenij.html>
36. Ryzhkova G.F., Evglevskij A.A., Evglevskaya E.P., Vanina N.V., Mihajlova I.I., Denisova A.V., Eryzhenskaya N.F. Biologicheskaya rol' i metabolicheskaya aktivnost' yantarnoj kisloty // *Vestnik KGSKHA*, 2013, no. 9, pp. 67–69.
37. Kovalenko N.N. Vyrashchivanie posadochnogo materiala sadovyh kul'tur s ispol'zovanie zelenogo cherenkovaniya : metodicheskie rekomendacii, 2011, 54 p.


**EVALUATION OF BIOMETRIC INDICATORS OF CLONAL ROOTSTOCKS OF PEAR
AND QUINCE OBTAINED WITH THE HELP OF GREEN CUTTINGS**

© I.V. Zatsepina

Federal Scientific Center named after I.V. Michurin,
30, Michurin Street, 393774, Michurinsk, Tambov Region, Russian Federation

Pear and quince belong to different botanical species, so most pear varieties have partial or complete incompatibility with quince. Quince is also a relative of pears, they have the same diseases and pests, so preventive treatments need to be carried out several times a season. Quince is not only planted next to a pear, it is also used as a rootstock for growing dwarf pear varieties. But the pear is more difficult to root without special plant growth regulators than the quince. Pear culture is very difficult to reproduce without specialized plant growth stimulants. Currently, there are a lot of different preparations for rooting various fruit and berry crops. Growth stimulants strengthen the root system of plants, accelerate the flowering process, promote earlier formation of fruits, increasing their size. Clonal rootstocks are plants obtained by vegetative propagation from green or lignified cuttings. The article presents the results of research on the use of various plant growth stimulants, with the help of which clonal rootstocks of pears and quinces were rooted and further studied. As substances stimulating the processes of root formation, an aqueous solution was used: indolyl butyric acid (BCI) – 50 mg/l for 24 hours, epin-extra – 1.0 mg/l for 24 hours, succinic acid – 200 mg/l for 24 hours. Water was used as a control. It was found that the greatest rooting result of green cuttings treated with β -indolyl-3-butyric acid was characterized by Northern quince (66.7%), also pear forms PG 12 (k) (57.6%), PG 2 (58.4%), PG 17-16 (59.3%). When processing varieties, forms of pear and quince with succinic acid, Northern quince (60.0%) and pear forms PG 17-16 (58.7%), PG 12 (k) (55.7%), PG 2 (56.7%) had the greatest rooting result. When using epin-extra, the greatest rooting results were: Northern quince (55.0%), pear forms PG 12 (k), PG 2, PG 17-16, (50.0%, 52.3% and 54.0%, respectively). Without treatment with plant growth stimulants, the best result was observed in Northern quince (51.7%). When treated with plant growth stimulants with β -indolyl-3-butyric acid, succinic acid, epin-extra and without the use of plant growth stimulants, Northern quince had the highest plant height, the diameter of the conditional root neck, the number of roots, and the length of the roots.

Keywords: clone rootstocks, pear, quince, green cuttings, plant growth stimulants.