

## Влияние стимулятора роста растений (янтарной кислоты), сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков груши и айвы

И. В. Зацепина

Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина,  
г. Мичуринск  
ilona.valerevna@mail.ru

### Аннотация

В статье были проведены исследования по укоренению зеленых черенков груши и айвы в первой и второй декадах июня. Зеленые черенки взяты с маточных кустов и помещены в стимулятор роста растений – янтарную кислоту. После укоренения форм груши и айвы определили укореняемость подвоев, выход стандартных подвоев, высоту укорененного подвоя, диаметр условной корневой шейки, количество корней, длину корневой системы. В результате проведенных исследований были выделены подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северная с наибольшими показателями укореняемости, выхода стандартных подвоев, диаметра условной корневой шейки, количества и длины корней.

### Ключевые слова:

груша, айва, декады июня, стимулятор роста растений, теплица

### Введение

Айва – это культура, которая очень ценится за высокие вкусовые, лечебно-профилактические, диетические качества и является источником биологически активных веществ полифункционального действия, стимулирующих физиологические процессы, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность человека и повышающих адаптационный потенциал растения к неблагоприятным факторам среды, активизируя иммунную систему в южной зоне садоводства. На сегодняшний день айву выращивают во многих странах, таких как Америка, Мексика, Австрия, Германия, Турция, республики Средней Азии и др. [1–4].

Груша является одной из популярных плодовых культур, которая играет значительную роль в снабжении населения свежими плодами. Ценится за вкусовые качества, стабильную урожайность и большое количество разнообразных витаминов, таких как С, Р, хлорогеновая кислота. Также содержит арбутины, отсутствующие в плодах других культур [5–8].

## The effect of the plant growth stimulant (succinic acid) and cutting terms on the rooting ability of green pear and quince cuttings

I. V. Zatsepina

Federal Science Centre named after I. V. Michurin,  
Michurinsk  
ilona.valerevna@mail.ru

### Abstract

The article highlights the research results on the rooting of green pear and quince cuttings in the first and second decades of June. Green cuttings were taken from mother shrubs and treated with the plant growth stimulator of succinic acid. As the pear and quince cuttings took roots, we determined the rooting ability of rootstocks, number of standard rootstocks, height of the rooted rootstocks, diameter of the conditional root neck, number of roots, length of the root system. The rootstocks of pear PG 12 (k), PG 2, PG 17-16, PG 333 and quince VA 29, Severnaya demonstrated the best indicators of rooting ability, number of standard rootstocks, diameter of the conditional root neck, number and length of roots.

### Keywords:

pear, quince, decades of June, plant growth stimulator, greenhouse

На сегодняшний день селекционерами страны создано достаточно много сортов с разными сроками потребления и отличными вкусовыми качествами. Однако из-за того, что груша недостаточно зимостойкая, привезенные из других регионов, например южных, сорта мало пригодны для садов с суровыми природно-климатическими условиями, в связи с чем у груши часто снижаются вкусовые качества [9–11].

Садоводство играет немаловажную роль в стабилизации экономики страны и улучшении материального благополучия. Возрастает спрос на посадочный материал плодовых и ягодных культур, особенно на новые сорта, которые обладают хозяйственно-ценными признаками [12–14].

Зеленое черенкование – один из самых простых способов у большинства садовых культур, оно позволяет сохранить полезные признаки и свойства. Растения, полученные путем зеленого черенкования, полностью воспроизводят черты материнского растения, по своей генетической структуре они однородны [5, 15].

Укоренение черенков зависит от многих факторов, таких как температура, состав субстрата и сроки черенкования, они влияют на их сохранность при перезимовке, рост и выход стандартных саженцев. Но даже при соблюдении таких сроков черенкования и режимов укоренения черенки растений приживаются неодинаково. Почвенно-климатические условия показывают важнейшее влияние на состояние маточных растений, что непосредственно сказывается на сроках черенкования [5, 13–18].

В настоящее время при выращивании посадочного материала в питомниках активно ведется работа по изучению влияния стимуляторов роста растений. Многими авторами было доказано, что стимуляторы роста растений ускоряют прорастание корневой системы и семян, увеличивают грунтовую всхожесть и сохранность семян, содействуют лучшему выживанию в экстремальных условиях, увеличивают приживаемость семян при пересадке [19–23].

На сегодняшний день имеется достаточно значительное количество химических веществ с ростостимулирующим действием. Абсолютное предпочтение отдают разработке экологически безопасных препаратов на растительной основе [24].

Янтарная кислота – это стимулятор роста растений, оказывающий значительное влияние на растения, благодаря которому очень хорошо всходят семена различных культур, укореняются лучшие зеленые и одревесневшие черенки, улучшается рост молодых побегов, усиливаются цветение и плодообразование [25].

## Материалы и методы

Работа по изучению сроков размножения зелеными черенками была проведена в Федеральном научном центре им. И. В. Мичурина Селекционно-генетическом центре – ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина.

Объект исследования: клоновые подвои груши – ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39; и айвы ВА 29, Северная. За контроль брали районированную форму груши ПГ 12. В процессе работы использовали стимулятор роста растений – янтарную кислоту (200 мг/л). В качестве контроля – воду.

Укоренение черенков проводили в пленочных парниках с системой автоматизированного туманообразования. Метод зеленого черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина – 12–15 см), взятых с материнского растения. Для изучения зависимости степени укореняемости зеленых черенков от фаз вегетации маточных растений черенкование проводили через каждые 5–7 дней начиная с момента, когда с одного побега можно было взять по одному-два черенка до окончания роста побегов. В экспериментах использовали маточные растения различного возраста: деревья – 7–12 лет, кустарники – 5–10 лет. Размер черенка определяли длиной междоузлий: у сильнорослых побегов они нарезались с одним междоузлем, у слаборослых – с двумя-четырьмя. Нижние листья удаляли полностью, верхние – укорачивали или оставляли нетронутыми. Срезы осуществляли лезвием острой

бритвы, так как при этом способе не допускали сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезали в утренние часы. Учитывали их местоположение на материнском растении и черенка на побеге. Для черенкования использовали боковые отрастающие побеги из средней части кроны. Черенки высаживали во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата укоренения применяли смесь торфа и речного песка в соотношении 1 : 1. Схема посадки – 5×5 см. Опыты закладывали в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

Изучение укореняемости зеленых черенков проведено в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой по общепринятой методике, разработанной Н. Н. Коваленко (2011) [26]. Определение укореняемости, выхода стандартных подвоев, высоты укорененного подвоя, диаметра условной корневой шейки, количества корней, длины корневой системы проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, под общ. ред. академика РАСХН Е. Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т. П. Огольцовой [27].

Статистическую обработку осуществляли по общепринятой методике полевого опыта Б. А. Доспехова (1985) [28].

## Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что при взятии с маточных кустов зеленых черенков груши и айвы в первой декаде июня (07) и при обработке срезов янтарной кислотой наибольшей укореняемостью обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северная. Данный показатель составлял от 90.0 до 97.6 %. Хорошая укореняемость отмечена у форм Кавказская – 85.3, К-1 – 84.1 %. Среднюю укореняемость продемонстрировали формы груши К-2 – 73.3 %, 4-26 – 71.1, 4-39 – 70.9 % (рис. 1).

Наибольшим выходом стандартных подвоев при использовании стимулятора роста растений (янтарной кислоты) (от 80.0 до 85.7 %) характеризовались зеленые черенки груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северной. У форм груши К-1 и Кавказская выход стан-

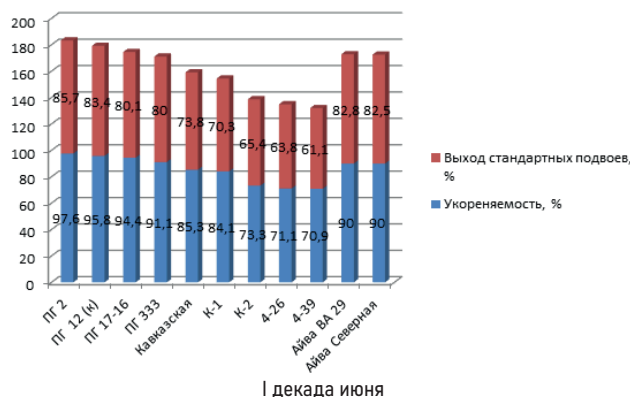
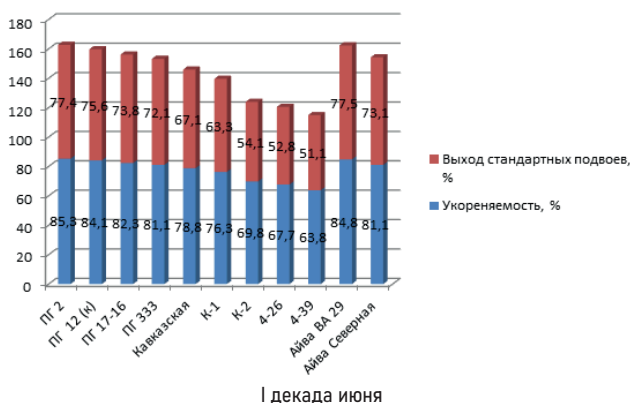


Рисунок 1. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков форм груши и айвы при использовании стимулятора роста растений – янтарной кислоты – 200 мг/л.

Figure 1. The effect of the cutting terms on the rooting ability of green pear and quince cuttings when using the plant growth stimulator as succinic acid – 200 mg/l.



I декада июня

Рисунок 2. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков форм груши и айвы без использования стимулятора роста растений.

I decade of June

Figure 2. The effect of the cutting terms on the rooting ability of green pear and quince cuttings without using the plant growth stimulator.

дартных подвоев составлял 70.3–73.8 % соответственно. Средний результат (от 61.1 до 65.4 %) был отмечен у форм груши К-2, 4-26, 4-39 (см. рис. 1).

Без использования стимулятора роста растений наибольшую укореняемость (от 81.1 до 85.3 %) продемонстрировали зеленые черенки груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северной. Хорошей укореняемостью обладали формы груши Кавказская – 78.8, К-1 – 76.3 %. Средними данными (от 63.8 до 69.8 %) – формы К-2, 4-26, 4-39 (рис. 2).

Наилучший результат выхода стандартных подвоев без применения стимулятора роста растений (от 72.1 до 77.5 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северной. У форм груши К-1 и Кавказская данный показатель составлял 63.3 и 67.1 % соответственно. Меньшее значение (от 51.1 до 54.1 %) было получено у зеленых черенков груши К-2, 4-26, 4-39 (см. рис. 2).

Далее у выкопанных из парника укоренившихся форм груши и айвы измеряли высоту укорененных подвоев, диаметр условной корневой шейки, количество и длину корней (табл. 1 и 2).

По результатам проведенных исследований, как видим из табл. 1, установлено, что при взятии с маточных кустов зеленых черенков груши и айвы в первой декаде июня (07) и обработке стимулятором роста растений (янтарной кислотой) наибольшей высотой укорененных подвоев обладали – айва Северная – 18.8 см и ВА 29 – 18.9 см. У форм груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 высота укорененного подвоя составляла от 13.0 до 14.6 см.

Наибольшим диаметром условной корневой шейки при использовании стимулятора роста растений (янтарной кислоты) в первой декаде июня обладали формы груши (ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы Северной, ВА 29 – 1.2 см), у форм груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 данный показатель составлял 0.9 см.

При обработке стимулятором роста растений (янтарной кислотой) наибольшее количество корней отмечено у айвы Северной и ВА 29 – 16.3 и 16.4 см соответственно. Средним количеством корней (от 6.2 до 7.4 шт.) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Низкое количество корней имели формы 4-39 – 5.0 шт., 4-26 – 5.3 шт.; (см. рис. 5).

Наибольшей длиной корней при применении стимулятора роста растений характеризовались айва Северная (15.3 см), ВА 29 (15.5 см). Среднюю длину корней (от 12.3 до 13.7 см) продемонстрировали подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333. Формы груши 4-39 и 4-26 имели длину корней 10.2 и 10.6 см соответственно.

Таблица 1

Влияние сроков черенкования на укоренение и развитие зеленых черенков груши и айвы в первой декаде июня

Table 1

The effect of the cutting terms on the rooting and development of green pear and quince cuttings in the first decade of June

Форма	Высота укорененного подвоя, см	Диаметр условной корневой шейки, см	Количество корней, шт.	Длина корней, см
Груша				
ПГ 2	14.6	1.2	7.4	13.7
ПГ 12 (к)	14.5	1.2	7.2	13.5
ПГ 17-16	14.1	1.2	7.1	13.4
ПГ 333	14.0	1.2	7.0	13.0
Кавказская	13.8	0.9	6.6	12.8
К-1	13.5	0.9	6.4	12.6
К-2	13.5	0.9	6.2	12.3
4-26	13.2	0.9	5.3	10.6
4-39	13.0	0.9	5.0	10.2
НСР <sub>05</sub>	1.1	0.02	0.9	1.2
Айва				
ВА 29	18.9	1.2	17.4	15.5
Северная	18.8	1.2	17.4	15.3
НСР <sub>05</sub>	1.8	0.01	1.9	1.7
Контроль				
Груша				
ПГ 2	13.4	1.0	6.2	12.9
ПГ 12 (к)	13.2	1.0	6.1	12.6
ПГ 17-16	13.1	1.0	6.0	12.5
ПГ 333	13.0	1.0	6.0	12.4
Кавказская	12.4	0.8	5.7	11.6
К-1	12.4	0.8	5.5	11.5
К-2	12.2	0.8	5.3	11.0
4-26	12.0	0.8	4.6	9.7
4-39	12.0	0.8	4.5	9.4
НСР <sub>05</sub>	1.2	0.03	0.7	1.7
Айва				
ВА 29	17.6	1.0	16.4	14.8
Северная	17.5	1.0	16.3	14.5
НСР <sub>05</sub>	1.6	0.04	1.0	1.1

По сравнению с контролем стимулятор роста растений янтарная кислота продемонстрировал наибольший процент укореняемости зеленых черенков груши.

В результате проведенных исследований установлено, что при взятии с маточных кустов зеленых черенков груши и айвы в первой декаде июня (07) и без использования стимулятора роста растений наибольшей высотой укорененных подвоев характеризовались айва Северная – 17.5 см и ВА 29 – 17.6 см. От 12.0 до 13.4 см – высота укорененных подвоев у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39.

Наибольшим диаметром условной корневой шейки характеризовались подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айва Северная, ВА 29 – 1.0 см, у форм груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 данный показатель составлял – 0.8 см.

Без использования стимулятора роста растений наибольшим количеством корней обладала айва Северная (16.3 шт.) и ВА 29 (16.4 шт.). Средним количеством корней (от 5.3 до 6.2 шт.) характеризовались формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2. У форм 4-39, 4-26 данный показатель составлял 4.5 и 4.6 шт. соответственно.

Наибольшую длину корней без применения стимулятора роста растений продемонстрировала айва Северная (14.5 см) и ВА 29 (14.8 см). Средней длиной корней (от 11.0 до 12.9 см) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2. Меньший результат длины корней имели формы 4-39 – 9.4 см, 4-26 – 9.7 см (см. табл. 1).

Обработка стимулятором роста растений (янтарной кислотой – 200 мг/л) срезанных во второй декаде июня (20) зеленых черенков груши и айвы и последующее укоренение позволили установить, что лучшими показателями укореняемости (от 71.1 до 77.8 %) являются подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29 и Северная. Хорошая укореняемость (от 55.3 до 68.3 %) была отмечена у форм груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 (рис. 3).

Наибольший выход стандартных подвоев при использовании стимулятора роста растений (от 70.0 до 74.7 %) продемонстрировали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29 и Северная. У форм груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 выход стандартных подвоев составлял от 55.8 до 62.5 % (рис. 3).

Без использования стимулятора роста растений наибольшей укореняемостью обладали формы груши ПГ 2 (77.8%), ПГ 12 (к) (75.4), ПГ 17-16 (72.9), ПГ 333 (71.1) и айвы Северная (70.9), ВА 29 (73.8%). Формы груши 4-39, 4-26, К-1, К-2, Кавказская укоренились от 55.3 до 68.3 % (рис. 4).

Наибольшим выходом стандартных подвоев без применения стимулятора роста растений (от 60.0 до 65.8 %) характеризовались формы груши ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северная. У форм груши 4-39, 4-26, К-2, К-1, Кавказская выход стандартных подвоев составил от 55.8 до 62.5 % (рис. 4).

В результате проведенных исследований установлено, что при обработке стимулятором роста растений (янтарной кислотой) во второй декаде июня наибольшей высотой укорененного подвоя обладали айва Северная –

16.7 см, и ВА 29 – 16.8 см. Средней длиной (от 12.0 до 13.3 см) характеризовались формы груши и ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-39, 4-26 (см. табл. 2).

Как мы видим из табл. 2, наибольшим диаметром условной корневой шейки характеризовались айва Северная и ВА 29 – 1.2 см. Хороший результат имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 – 1.1 см; низкий – Кавказская, К-1, К-2, 4-39, 4-26 – 0.8 см.

При использовании стимулятора роста растений наибольшим количеством корней обладали айва Северная и ВА 29. Данный показатель составлял 17.4 шт. Формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 имели количество корней от 6.0 до 6.6 шт. У форм Кавказская, К-1, К-2, 4-39, 4-26 количество корней составляло от 4.0 до 5.5 шт.

Наибольшую длину корней при обработке стимулятором роста растений продемонстрировали айва Северная (14.6 см) и ВА 29 (14.8 см). Хорошей длиной корней (от 11.5 до 12.5 см) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2. Формы 4-39 и 4-26 имели длину корней 9.5 и 9.9 см соответственно.

Без использования стимулятора роста растений наибольшей высотой укорененных подвоев обладали айва Се-

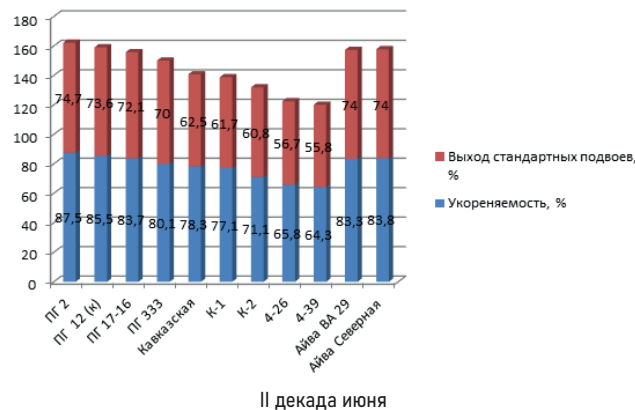


Рисунок 3. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков форм груши и айвы при использовании стимулятора роста растений (янтарной кислоты – 200 мг/л).

II decade of June  
Figure 3. The effect of the cutting terms on the rooting ability of green pear and quince cuttings when using the plant growth stimulator as succinic acid – 200 mg/l.

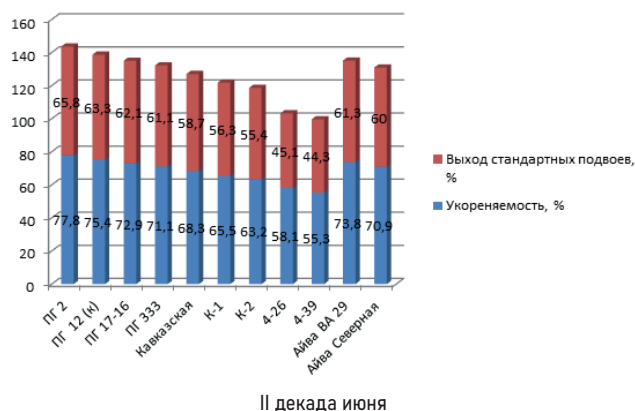


Рисунок 4. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков форм груши и айвы без использования стимулятора роста растений.

II decade of June  
Figure 4. The effect of the cutting terms on the rooting ability of green pear and quince cuttings without using the plant growth stimulator.



Таблица 2  
Влияние сроков черенкования на укоренение и развитие зеленых черенков груши и айвы во второй декаде июня

Table 2  
The effect of the cutting terms on the rooting and development of green pear and quince cuttings in the second decade of June

Форма	Высота укорененного подвоя, см	Диаметр условной корневой шейки, см	Количество корней, шт.	Длина корней, см
Груша				
ПГ 2	13.5	1.1	6.6	12.5
ПГ 12 (к)	13.3	1.1	6.4	12.2
ПГ 17-16	13.1	1.1	6.1	12.2
ПГ 333	13.0	1.1	6.0	12.0
Кавказская	12.9	0.8	5.5	11.9
К-1	12.7	0.8	5.3	11.7
К-2	12.5	0.8	5.0	11.5
4-26	12.0	0.8	4.4	9.9
4-39	12.0	0.8	4.0	9.5
НСР <sub>05</sub>	1.1	0.04	0.7	1.7
Айва				
ВА 29	17.4	1.2	17.4	14.8
Северная	17.5	1.2	17.4	14.6
НСР <sub>05</sub>	1.9	0.01	1.9	1.8
Контроль				
Груша				
ПГ 2	12.9	0.8	5.7	11.8
ПГ 12 (к)	12.5	0.8	5.5	11.7
ПГ 17-16	12.3	0.8	5.1	11.5
ПГ 333	12.0	0.8	5.0	11.4
Кавказская	11.9	0.7	4.8	10.5
К-1	11.7	0.7	4.6	10.4
К-2	11.5	0.7	4.3	10.0
4-26	11.0	0.7	3.7	8.9
4-39	11.0	0.7	3.6	8.6
НСР <sub>05</sub>	1.6	0.05	0.9	1.8
Айва				
ВА 29	16.8	0.8	15.9	13.8
Северная	16.7	0.8	15.8	13.6
НСР <sub>05</sub>	1.6	0.02	1.6	1.4

верная – 16.7 см, и ВА 29 – 16.8 см. Хорошую высоту укорененных подвоев имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2, 4-39, 4-26 – от 11.0 до 12.9 см (табл. 2).

Наибольшим диаметром условной корневой шейки характеризовались (формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы Северная, ВА 29 – 0.8 см), средний результат имели формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-39, 4-26 – 0.7 см.

Наибольшим количеством корней обладали айва Северная – 15.8, и ВА 29 – 15.9 шт. Хорошее количество корней продемонстрировали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 – от 4.3 до 5.7 шт. У форм 4-39, 4-26 количество корней составляло 3.6 и 3.7 шт.

Наибольшей длиной корней характеризовались айва Северная (13.6 см) и ВА 29 (13.8 см). У форм груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333, Кавказская, К-1, К-2 длина корней составляла от 10.0 до 11.8 см. Низкой длиной корней обладали формы 4-39 – 8.6 см и 4-26 – 8.9 см (см. табл. 2).

### Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что при взятии с маточных кустов зеленых черенков груши и айвы в первой и второй декадах июня при обработке срезов янтарной кислотой и без ее использования наибольшей укореняемостью обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северная.

Наибольшим выходом стандартных подвоев при использовании и без применения стимулятора роста растений (янтарной кислоты) характеризовались



А



Б

Рисунок 5. Форма айвы Северная: А – укорененная стимулятором роста растений (янтарной кислотой); Б – без использования стимулятора роста растений.  
Figure 5. The quince Severnaya : А – plants rooted using the plant growth stimulant (succinic acid); Б – plants rooted without using the plant growth stimulant.

зеленые черенки груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айвы ВА 29, Северной. Также наибольшими высотой укорененных подвоев, диаметром условной корневой шейки, количеством и длиной корней при использовании и без применения стимулятора роста растений в первой и второй декадах июня обладали подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16, ПГ 333 и айва ВА 29, Северной.

## Литература

1. Березина, Т. В. Особенности произрастания плодовых культур в лесостепной зоне Приуралья / Т. В. Березина, Е. З. Савин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – № 1 (162). – С. 79–83.
2. Безух, Е. П. Оценка размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками в укрывных маточниках / Е. П. Безух, Г. П. Атрощенко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 25–31.
3. Витковский, В. Л. Плодовые растения мира / В. Л. Витковский. – Санкт-Петербург : Лань, 2003. – С. 89–100.
4. Галдина, Т. Е. Оценка влияния биостимуляторов на состояние и качество семян ели европейской (*Picea abies*) / Т. Е. Галдина, В. А. Харьковская // IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» 15 февраля – 31 марта 2012 г.
5. Долматов, Е. А. Итоги 70-летней работы по селекции груши во ВНИИСПК / Е. А. Долматов, Е. Н. Седов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 4. – С. 36–41.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статобработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.
7. Корнеева, С. А. Перспективность закладки суперинтенсивных безопорных садов колонновидных сортов яблони / С. А. Корнеева, Е. Н. Седов, Т. В. Янчук // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 5. – С. 45–48.
8. Кумпан, В. Н. Влияние сроков черенкования на окоренение крыжовника в условиях лесостепной зоны Омской области / В. Н. Кумпан, А. П. Клиг, С. А. Кривошенко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (40). – С. 34–42.
9. Кириенко, М. А. Влияние концентрации стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян и сохранность семян главных лесообразующих видов Средней Сибири / М. А. Кириенко, И. А. Гончарова // Сибирский лесной журнал. – 2016. – № 1. – С. 39–45.
10. Коваленко, Н. Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации / Н. Н. Коваленко. – Краснодар : СКЗНИИСИВ, 2011. – 54 с.
11. Никитина, А. В. Садоводство в Удмуртской Республике / А. В. Никитина, А. М. Ленточкин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4 (68). – С. 20–30.
12. Новые иммунометаболические препараты для применения в ветеринарии / А. А. Евглевский, О. М. Швец, Е. П. Евглевская, И. П. Арутюнова // Материалы за 7 Международна практична конференция. Найновити постижения на Европейската наука. – София : «Бял ГРАД-БГ», 2011. – С. 3–6.
13. Причко, Т. Г. Комплексная оценка сортового фонда айвы (*Cydonia oblonga* Mill.) в условиях Краснодарского края / Т. Г. Причко, Л. Д. Чалая, Н. В. Можар // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – № 21 (2). – С. 180–188.
14. Пентелькина, Ю. С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. / Ю. С. Пентелькина. – Москва, 2003. – 24 с.
15. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под общ. ред. : академичка РАСХН Е. Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т. П. Огольцовой. – Орел : Издательство ВНИИСПК, 1999. – С. 34–47.
16. Раджабов, А. К. К вопросу о подборе и размещении сортов яблони для выращивания в товарных садах в средней зоне плодового хозяйства России / А. К. Раджабов, А. Е. Попов, Ю. В. Воскобойников, И. А. Фесютин // Известия ТСХА. – 2021. – № 2. – С. 5–13.
17. Салаш, П. Выращивание айвы и ее хозяйственное использование. Современные научные исследования в садоводстве / П. Салаш, В. Рженичек. – 2000. – № 3. – С. 164–168.
18. Семейкина, В. М. Новые сорта груши селекции НИИСС / В. М. Семейкина // Садоводство и виноградарство. – 2017. – № 6. – С. 19–23.
19. Тарасова, Г. Н. Особенности фенологического развития груши на Среднем Урале / Г. Н. Тарасова // Плодоводство и ягодоводство. – 2015. – Т. 43. – С. 206–208.
20. Устинова, Т. С. Влияние биостимуляторов на рост сеянцев сосны обыкновенной в Брянском округе зоны широколиственных лесов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. / Т. С. Устинова. – Брянск, 2000. – 23 с.
21. Фазлиахметов, Х. Н. Селекция и новые сорта груши для Республики Башкортостан / Х. Н. Фазлиахметов, В. М. Зарипова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 4 (60). – С. 210–217.
22. Хайлова, О. В. Влияние сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков древесных растений / О. В. Хайлова, Н. И. Денисов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». – 2012. – № 9 (12). – С. 49–54.
23. Adler, M. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and its growing and economic descriptions / M. Adler // Proceedings of the 9th Int. Conf. of Horticulture. Lednice, Grech Republic. Sept. 2001. 1. P. 3–7.
24. Greever, P. T. Quality plants start with propagation and the medium – Comb. Proc. / P. T. Greever // Intern. Plant Propagators Soc. – 2015. – Vol. 34. – P. 173–177.
25. Lyle, S. A comprehensive guide to the cultivation, uses and health benefits of over 300 food-producing plants

- Cydonia oblonga / S. Lyle // Portland, Oregon, USA: Timber Press Inc. The Haseltine Building, 2006. – P. 170-172.
26. Masny, S. Occurrence of *Venturia inaequalis* races in Poland able to overcome specific apple scab resistance genes / S. Masny // *European Journal of Plant Pathology*. – 2017. – Vol. 147. – № 2. – P. 313-323.
  27. P. du Jardin. Plant biostimulants : Definition, concept, main categories and regulation / P. du Jardin // *Scientia Horticulturae*. – 2015. – 196. – P. 3-14.
  28. Rajasekaran, L. R. New plant growth regulators protect photosynthesis and enhance growth under drought of jack pine seedlings / L. R. Rajasekaran, T. J. Blake // *Journal of Plant Growth Regulation*. – 1999. – Vol. 18. – № 4. – P. 175-181.
- ## References
1. Berezina, T. V. Osobennosti proizrastaniya plodovykh kultur v lesostepnoj zone Priuralya [Features of the growth of fruit crops in the forest-steppe zone of the Urals] / T. V. Berezina, E. Z. Savin // *Bulletin of the Orenburg State University*. – 2014. – № 1(162). – P. 79-83.
  2. Bezukh, E. P. Evaluation of reproduction of clonal rootstocks of apple trees by green cuttings in covered mother plantations] / E. P. Bezukh, G. P. Atroshchenko // *Proceedings of the Saint Petersburg State Agrarian University*. – 2016. – № 43. – P. 25-31.
  3. Vitkovsky, V. L. Plodovye rasteniya mira [Fruit plants of the world] / V. L. Vitkovsky. – Saint Petersburg : Lan, 2003. – P. 89-100.
  4. Galdina, T. E. Ocenka vliyaniya biostimulyatorov na sostoyanie i kachestvo seyancev eli evropejskoj (*Picea abies*) [Assessment of the influence of biostimulators on the condition and quality of seedlings of European spruce (*Picea abies*)] / T. E. Galdina, V. A. Kharkov // IV International Student Electronic Scientific Conference “Student Scientific Forum”, February 15 – March 31, 2012.
  5. Dolmatov, E. A. Itogi 70-letnej raboty po selekcii grushi vo VNIISPК [The results of the 70-year-long work on pear selection in VNIISPК] / E. A. Dolmatov, E. N. Sedov // *Vestnik Rossijskoj selskohozyajstvennoj nauki* [Bulletin of the Russian Agricultural Science]. – 2019. – № 4. – P. 36-41.
  6. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statobrabotki rezultatov issledovanij) [Field experiment methodology (with the bases of statistical processing of research results)]. – 5th ed., revised and added / B. A. Dospekhov. – Moscow : Kolos, 1985. – 351 p.
  7. Korneeva, S. A. Perspektivnost zakladki superintensivnykh bezopornykh sadov kolonovidnykh sortov yabloni [Prospects of establishing super-intensive unsupported orchards of columnar apple varieties] / S. A. Korneeva, E. N. Sedov, T. V. Yanchuk // *Vestnik Rossijskoj selskohozyajstvennoj nauki* [Bulletin of the Russian Agricultural Science]. – 2021. – № 5. – P. 45-48.
  8. Kumpan, V. N. Vliyanie srokov cherenkovaniya na okorenenie kryzhovnika v usloviyah lesostepnoj zony Omskoj oblasti [The influence of the cutting terms on the rooting of gooseberry in the conditions of the forest-steppe zone of the Omsk Region] / V. N. Kumpan, A. P. Kling, S. A. Krivochenko // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Omsk State Agrarian University]. – 2020. – № 4 (40). – P. 34-42.
  9. Kiriyyenko, M. A. Vliyanie koncentracii stimulyatorov rosta na gruntovuyu vskhozhest semyan i sohrannost seyancev glavnykh lesoobrazuyushchih vidov Srednej Sibiri [The influence of the concentration of growth stimulants on the field germination of seeds and the safety of seedlings of the main forest-forming species in Central Siberia] / M. A. Kiriyyenko, I. A. Goncharova // *Sibirskiy lesnoi zhurnal* [Siberian Forest Journal]. – 2016. – № 1. – P. 39-45.
  10. Kovalenko, N. N. Vyrashchivanie posadochnogo materiala sadovykh kultur s ispolzovaniem zelenogo cherenkovaniya : metodicheskie rekomendacii [Cultivation of planting material of garden cultures using green cuttings : methodological recommendations] / N. N. Kovalenko – Krasnodar : SKZNIISiV, 2011. – 54 p.
  11. Nikitina, A. V. Sadovodstvo v Udmurtskoj Respublike [Horticulture in the Udmurt Republic] / A. V. Nikitina, A. M. Lentochnik // *Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj selskohozyajstvennoj akademii* [Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy]. – 2021. – № 4 (68). – P. 20-30.
  12. Evglevskiy, A. A. Novye immunometabolicheskie preparaty dlya primeneniya v veterinarii [New immunometabolic drugs for use in veterinary medicine] / A. A. Evglevskiy, O. M. Shchvets, E. P. Evglevskaya, I. P. Arutyunova // *Materials of the 7th International Practical Conference. New Achievements in European Science*. – Sofia “Byal GRAD-BG”, 2011. – P. 3-6.
  13. Prichko, T. G. Kompleksnaya ocenka sortovogo fonda ajvy (*Cydonia oblonga* Mill.) v usloviyah Krasnodarskogo kraja [Comprehensive assessment of the varietal stock of quince (*Cydonia oblonga* Mill.) in the conditions of the Krasnodar Territory] / T. G. Prichko, L. D. Chalaya, N. V. Mozhar // *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selekcii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding]. – 2017. – № 21(2). – P. 180-188.
  14. Pentelkina, Yu. S. Vliyanie stimulyatorov na vskhozhest semyan i rost seyancev hvoynykh [The effect of stimulants on seed germination and growth of coniferous seedlings] : extended abstract for Candidate's thesis (Agriculture) / Yu. S. Pentelkina. – Moscow, 2003. – 24 p.
  15. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur [The program and methodology of research of varieties of fruit, berry and nut crops]; under the general edition of RASKhN Academician E. N. Sedov, Doctor of Agricultural Sciences T. P. Ogoltsova. – Orel : VNIISPК Publishing House, 1999. – P. 34-47.
  16. Radzhabov, A. K. On the issue of selection and location of apple varieties for cultivation in commercial orchards of the middle fruit growing zone of Russia / A. K. Radzhabov, A. E. Popov, Yu. V. Voskoboinikov, I. A. Fesyutin // *Izvestiya TSKhA* [Proceedings of the TSKhA]. – 2021. – № 2. – P. 5-13.
  17. Salash, P. Vyrashchivanie ajvy i ee hozyajstvennoe ispolzovanie. Sovremennyye nauchnye issledovaniya v sadovodstve [Quince cultivation and its economic use.



- Modern scientific research in horticulture] / P. Salash, V. Rzhenechek. – 2000. – № 3. – P. 164-168.
18. Semeykina, V. M. Novye sorta grushi selekcii NIISS [New pear varieties of NIISS selection] / V. M. Semeykina // *Plodovodstvo i vinogradorstvo [Horticulture and Viticulture]*. – 2017. – № 6. – P. 19-23.
  19. Tarasova, G. N. Osobennosti fenologicheskogo razvitiya grushi na Srednem Urale [Features of the phenological development of pear in the Middle Urals] / G. N. Tarasova // *Plodovodstvo i yagodovodstvo [Fruit and Berry Growing]*. – 2015. – Vol. 43. – P. 206-208.
  20. Ustinova, T. S. Vliyaniye biostimulyatorov na rost seyancev sosny obyknovЕННОj v Bryanskom okruge zony shirokolistvennyh lesov [The effect of biostimulators on the growth of seedlings of Scots pine in the Bryansk District of the broad-leaved forests zone] : extended abstract for Candidate's thesis (Agriculture) / T. S. Ustinova. – Bryansk, 2000. – 23 p.
  21. Fazliakhmetov, H. N. Selekcija i novye sorta grushi dlya Respubliki Bashkortostan [Selection and new varieties of pear for the Republic of Bashkortostan] / H. N. Fazliakhmetov, V. M. Zaripova // *Proceedings of the Nizhnevolsk Agrouniversity Complex : Science and Higher Professional Education*. – 2020. – № 4 (60). – P. 210-217.
  22. Khailova, O. V. Vliyaniye srokov cherenkovaniya na ukorenyaemost zelenykh cherenkov drevesnyh rastenij [Influence of the cutting terms on the rooting ability of green cuttings of woody plants] / O. V. Khailova, N. I. Denisov // *Scientific Bulletin of the Belgorod State University. – Series "Natural Sciences"*. – 2012. – № 9 (12). – P. 49-54.
  23. Adler, M. Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and its growing and economic descriptions / M. Adler // *Proceedings of the 9th Int. Conf. of Horticulture*. Lednice, Czech Republic. Sept. 2001. 1. P. 3-7.
  24. Greever, P. T. Quality plants start with propagation and the medium – Comb. Proc. / P. T. Greever // *Intern. Plant Propagators Soc.* – 2015. – Vol. 34. – P. 173-177.
  25. Lyle, S. A comprehensive guide to the cultivation, uses and health benefits of over 300 food-producing plants *Cydonia oblonga* / S. Lyle // Portland, Oregon, USA: Timber Press Inc. The Haseltine Building, 2006. – P. 170-172.
  26. Masny, S. Occurrence of *Venturia inaequalis* races in Poland able to overcome specific apple scab resistance genes / S. Masny // *European Journal of Plant Pathology*. – 2017. – Vol. 147. – № 2. – P. 313-323.
  27. P. du Jardin. Plant biostimulants : Definition, concept, main categories and regulation / P. du Jardin // *Scientia Horticulturae*. – 2015. – 196. – P. 3-14.
  28. Rajasekaran, L. R. New plant growth regulators protect photosynthesis and enhance growth under drought of jack pine seedlings / L. R. Rajasekaran, T. J. Blake // *Journal of Plant Growth Regulation*. – 1999. – Vol. 18. – № 4. – P. 175-181.

#### Информация об авторе:

**Зацепина Илона Валериевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории генофонда Федерального научного центра имени И. В. Мичурина, Селекционно-генетический центр – ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина (393760, Российская Федерация, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Мичурина, д. 30; e-mail: ilona.valerevna@mail.ru).

#### About the author:

**Ilona V. Zatsepina** – Candidate of Sciences (Agriculture), Researcher at the Gene Pool Laboratory, Federal Science Centre named after I. V. Michurin (30 Michurin str., Michurinsk, Tambov Region, 393760 Russian Federation; e-mail: ilona.valerevna@mail.ru).

#### Для цитирования:

Зацепина, И. В. Влияние стимулятора роста растений (янтарной кислоты), сроков черенкования на укореняемость зеленых черенков груши и айвы / И. В. Зацепина // *Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Сельскохозяйственные науки»*. – 2023. – № 7 (65). – С. 21-28.

#### For citation:

Zatsepina, I. V. Vliyaniye stimulyatora rosta rastenij (yantarnoj kisloty), srokov cherenkovaniya na ukorenyaemost zelenykh cherenkov grushi i ajvy [The effect of the plant growth stimulant (succinic acid) and cutting terms on the rooting ability of green pear and quince cuttings] / I. V. Zatsepina // *Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Series "Agricultural Sciences"*. – 2023. – № 7 (65). – P. 21-28.

Дата поступления статьи: 08.09.2023

Прошла рецензирование: 04.10.2023

Принято решение о публикации: 06.10.2023

Received: 08.09.2023

Reviewed: 04.10.2023

Accepted: 06.10.2023