

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Научная статья

УДК 634.13, 634.14:57.087.1:581.192.7

Использование регулятора роста растений Рибав-Экстра на биометрические показатели клоновых подвоев груши и форм айвы

Илона Валериевна Зацепина

Федеральный научный центр имени И. В. Мичурина, Мичуринск, Российская Федерация, ilona.valerevna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8889-8393>

Аннотация. **Цель:** изучить влияние регулятора роста растений Рибав-Экстра на биометрические показатели клоновых подвоев груши и форм айвы. **Материалы и методы.** Работа была проведена в 2025 г. В процессе работы проводились экспериментальные исследования по изучению укореняемости на клоновых подвоях груши и формах айвы. Черенки обрабатывали с регулятором роста и без препарата. **Результаты.** На основании результатов проведенных исследований было установлено, что наилучшими результатами укоренения при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 85,3 до 89,7 %) характеризовались клоновые подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333, ОНФ 333. Без использования регулятора роста растений наибольшее укоренение (от 73,8 до 78,5 %) имели клоновые подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333. При обработке срезов регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшей укореняемостью (от 82,3 до 87,9 %) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Без применения регулятора роста растений лучшими показателями укоренения (от 70,8 до 77,6 %) являлись формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Следует отметить, что наибольшей высотой приростов, наибольшим количеством корней, наибольшей длиной корней при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) и без применения регулятора роста растений характеризовались клоновые подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333, а также формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. **Выводы.** Регулятор роста растений Рибав-Экстра оказал положительное влияние на клоновые подвой груши и форм айвы.

Ключевые слова: регулятор роста растений, груша, айва, подвой, укореняемость, теплица

Для цитирования: Зацепина И. В. Использование регулятора роста растений Рибав-Экстра на биометрические показатели клоновых подвоев груши и форм айвы // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 97, № 3. С. 267–281.

GENERAL AGRICULTURE, CROP SCIENCE

Original article

Using the Ribav-Extra plant growth regulator on the biometric parameters of pear clonal rootstocks and quince varieties

Ilona V. Zatsepina

I.V. Michurin Federal Scientific Center, Michurinsk, Russian Federation, ilona.valerevna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8889-8393>



Abstract. Purpose: to study the effect of the Ribav-Extra plant growth regulator on the biometric parameters of clonal pear rootstocks and quince varieties. **Materials and methods.** The study was conducted in 2025. During the study, experimental studies on assessment of rooting on clonal pear rootstocks and quince varieties were conducted. Cuttings were treated with and without the growth regulator. **Results.** Based on the results of the studies, it was found that the best rooting results when treated with the plant growth regulator Ribav-Extra (1.0 mg/10 l, for 18 hours) (from 85.3 to 89.7 %) were pear clonal rootstocks PG 12 (k), PG 17-16, PG 2, PG 333, OHF 333. Without the use of plant growth regulator, the highest rooting ability (from 73.8 to 78.5 %) was shown by clonal pear rootstocks PG 12 (k), PG 17-16, PG 2, PG 333. When treating the cuts with the plant growth regulator Ribav-Extra (1.0 mg/10 l, for 18 hours), the highest rooting (from 82.3 to 87.9 %) was shown by Penzenskaya, Provanskaya, VA 29 (k), Severnaya quince forms. Without the use of plant growth regulator, the best rooting rates (from 70.8 to 77.6 %) were demonstrated by the Penzenskaya, Provanskaya, VA 29 (k), and Severnaya quince varieties. It should be noted that the greatest growth height, the greatest number of roots, and the longest root length were demonstrated by the clonal pear rootstocks PG 12 (k), PG 17-16, PG 2, and PG 333, as well as the Penzenskaya, Provanskaya, VA 29 (k), and Severnaya quince varieties when treated with the Ribav-Extra plant growth regulator (1.0 mg/10 l, for 18 hours) and without the use of plant growth regulator. **Conclusions.** The Ribav-Extra plant growth regulator had a positive effect on clonal pear rootstocks and quince varieties.

Keywords: plant growth regulator, pear, quince, rootstock, rooting ability, greenhouse

For citation: Zatssepina I. V. Using the Ribav-Extra plant growth regulator on the biometric parameters of pear clonal rootstocks and quince varieties. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2025;97(3):267–281. (In Russ.).

Введение. Регуляторы роста растений – это вещества, которые стимулируют и ингибируют процессы роста и развития в растениях. Их используют для различных сельскохозяйственных культур [1–3].

Значительный процент укоренения, лучшее образование и рост корней, а также большая отзывчивость черенков на обработку регулятора роста растений и большая жизнеспособность растений зависят не только от оптимального срока черенкования, но и от использования регуляторов роста растений [4–8].

На сегодняшний день в России и за рубежом имеется большое количество регуляторов роста растений, которые укореняют различные растения. Тем не менее, количество новых физиологически активных веществ с каждым годом увеличивается, для этого необходимо более глубоко и детально изучать сущность их действия на растения, разработать рациональные и эффективные приемы их применения [9–12].

Регуляторы роста растений бывают различного происхождения: синтетические (ауксины, гиббереллины, цитокинины, гуминовые препараты) и природные, которые выделены из экологически чистого сырья природного происхождения. Под их влиянием в клетках растений меняется проницаемость клеточных мембран, повышается активность ферментов и скорость физиологических и биохимических процессов, стимулируются процессы дыхания, синтез белка и углеводов. Данные препараты способны стимулировать корневую систему у различных растений, благодаря им растения вырастают здоровыми, завязи и плоды на деревьях не опадают [13–18].

Цель наших исследований, изучить влияние регулятора роста растений Рибав-Экстра на биометрические показатели клоновых подвоев груши и форм айвы.

Материалы и методы. Многолетняя работа проводится в ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина», в подразделении «Селекционно-генетический центр имени И. В. Мичурина» с 2011 по 2025 г.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования по изучению укореняемости на клоновых подвоях груши: ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333, ОНФ 333, Ріо II, Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39; на айве ВА 29 (к), Северной, Прованской, Пензенской, № 13, № 25, № 31, № 40.

В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования, использовали, водный раствор: Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л на 18 ч). В качестве контроля использовали воду.

Метод зеленого черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина 12–15 см), взятых с материнского растения. В экспериментах использовались маточные растения различного возраста: деревья 7–12 лет, кустарники 5–10 лет. Размер черенка определялся длиной междоузлий: у сильнорослых побегов они нарезались с одним междоузлием, у слаборослых – 2–4. Нижние листья удалялись полностью, верхние укорачивались или оставлялись целыми. Срезы

осуществлялись лезвием острой бритвы, т. к. при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побег срезался в утренние часы. Учитывалось их местоположение на материнском растении и черенка на побеге. Для черенкования использовались 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 закладывались 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. Коваленко¹ (2011). 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 общей редакцией академика РАСХН Е. Н. Седова, доктора сельскохозяйственных наук Т. П. Огольцовой². Статистическую обработку осуществляли по общепринятой методике полевого опыта Б. А. Доспехова³ (1985).

Результаты и обсуждение. На основании результатов проведенных исследований было установлено, что наилучшими результатами укоренения при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 85,3 до 89,7 %) характеризовались клоновые подвои группы

¹Коваленко Н. Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использование зеленого черенкования: метод. рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.

²Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под общ. ред. акад. РАСХН Е. Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во «ВНИИСПК», 1999. С. 34–47.

³Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статобработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1985. 351 с.

ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333, ОНФ 333. Хорошо укоренились клоновые подвои груши Piro II, ОНФ 333, Кавказская, К-2, К-1, данный показатель составлял от 70,3 до 76,1 %. Среднюю укореняемость продемонстрировали клоновые подвои груши 4-39 – 66,4 %, 4-26 – 67,5 % (рисунок 1).

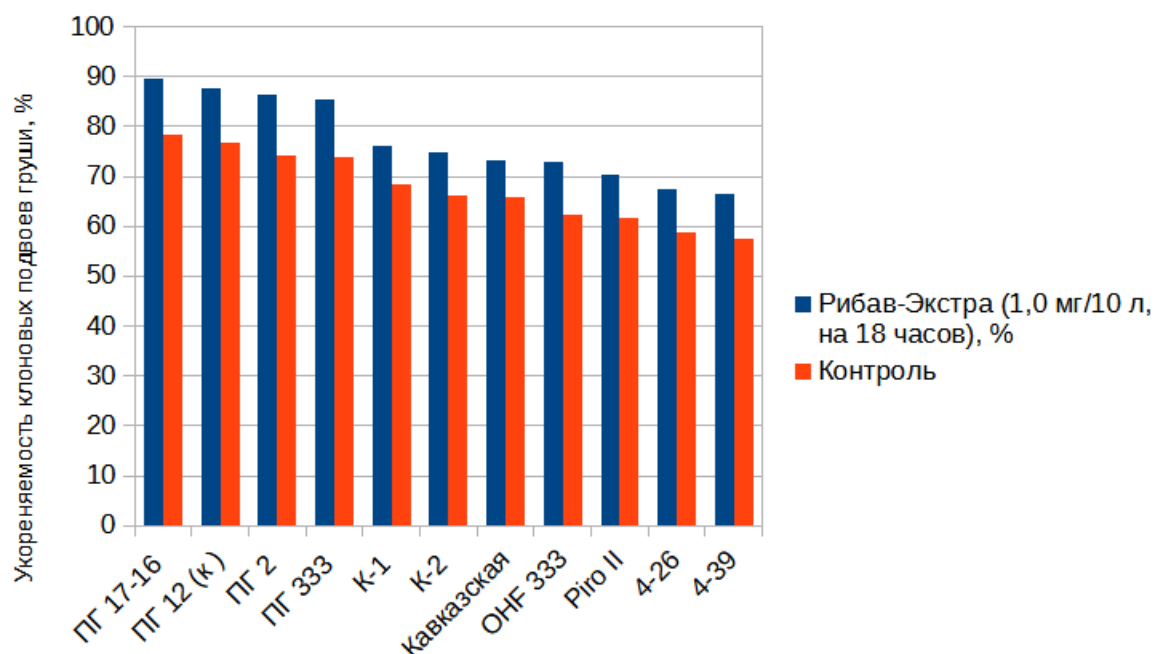


Рисунок 1 – Укореняемость зеленых черенков клоновых подвоев груши при применении регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч), %

Figure 1 – The rooting of green cuttings of clonal pear rootstocks when using the Ribav-Extra plant growth regulator (1.0 mg/10 l, for 18 hours), %

Без использования регулятора роста растений наибольшее укоренение (от 73,8 до 78,5 %) имели клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333. У клоновых подвоев груши Piro II, ОНФ 333, Кавказская, К-2, К-1 укоренение составляло от 61,8 до 68,5 %. Средней укореняемостью обладали клоновые подвои груши 4-39 – 57,6 %, 4-26 – 58,7 % (рисунок 1).

При обработке срезов регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшей укореняемостью (от 82,3 до 87,9 %) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Хорошей укореняемостью характеризовались формы айвы № 21, 31, 25, 40, 13, данный показатель составлял от 73,7 до 78,5 % (рисунки 2, 3).

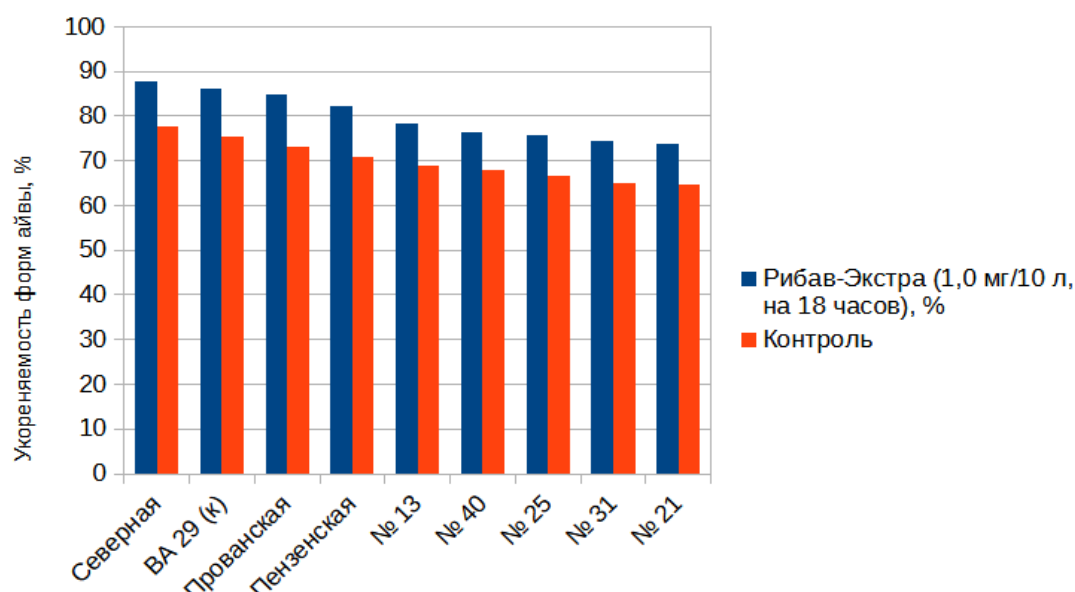


Рисунок 2 – Укореняемость зеленых черенков форм айвы при применении регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч), %

Figure 2 – The rooting of green cuttings of quince varieties when using the Ribav-Extra plant growth regulator (1.0 mg/10 l, for 18 hours), %



a – с применением регулятора роста растений Рибав-Экстра;

b – без применения регулятора роста растений

a – using the Ribav-Extra plant growth regulator; *b* – without the plant growth regulator

Рисунок 3 – Форма айвы ВА 29 (к) (фото И. В. Зацепина)

Figure 3 – Quince form VA 29 (k) (photo by I. V. Zatsepina)

Без применения регулятора роста растений лучшими показателями укоренения (от 70,8 до 77,6 %) являлись формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. От 64,8 до 68,9 % укореняемостью обладали формы айвы № 21, 31, 25, 40, 13 (рисунки 2, 3).

После укоренения зеленых черенков груши и айвы в теплице были проведены биометрические показатели клоновых подвоев груши и форм айвы (таблицы 1, 2).

**Таблица 1 – Биометрические показатели зеленых черенков
клоновых подвоев груши**

Table 1 – Biometric indicators of green cuttings of pear clonal rootstocks

Форма	Высота растений, см	Количество корней, шт.	Длина корней, см
Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч)			
ПГ 17-16	29,8	37,8	18,7
ПГ 12 (к)	27,8	36,5	18,5
ПГ 2	26,4	33,1	18,3
ПГ 333	24,2	31,8	18,1
К-1	19,7	27,8	16,9
К-2	18,6	26,4	16,5
Кавказская	17,6	25,1	16,2
ОНФ 333	16,9	23,9	16,1
Piro II	16,0	21,1	16,0
4-26	10,9	11,7	10,4
4-39	10,7	11,2	10,0
НСР ₀₅	2,1	2,5	1,9
Контроль			
ПГ 17-16	18,8	28,7	10,9
ПГ 12 (к)	17,6	26,4	10,7
ПГ 2	17,1	25,1	10,4
ПГ 333	16,2	24,7	10,2
К-1	10,8	18,7	9,7
К-2	10,5	18,1	9,6
Кавказская	10,4	17,4	9,4
ОНФ 333	10,2	17,2	9,1
Piro II	10,1	17,1	9,1
4-26	9,6	10,6	8,7
4-39	9,1	10,2	8,5
НСР ₀₅	1,8	1,7	1,3

Таблица 2 – Биометрические показатели зеленых черенков форм айвы

Table 2 – Biometric indicators of green cuttings of quince varieties

Форма	Высота растений, см	Количество корней, шт.	Длина корней, см
1	2	3	4
Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч)			
Северная	27,7	34,9	18,8
ВА 29 (к)	26,5	33,3	18,5
Прованская	26,1	31,1	18,2
Пензенская	23,4	30,0	18,1
№ 13	18,8	28,5	16,7

Продолжение таблицы 2

Table 2 continued

1	2	3	4
№ 40	18,5	27,4	16,5
№ 25	17,4	25,1	16,3
№ 31	16,6	24,9	16,1
№ 21	15,1	23,1	16,0
НСР ₀₅	2,1	1,8	1,1
Контроль			
Северная	19,7	27,5	10,9
ВА 29 (к)	18,6	25,1	10,8
Прованская	17,6	24,8	10,8
Пензенская	14,2	23,2	10,1
№ 13	8,9	18,7	9,7
№ 40	8,6	17,6	9,6
№ 25	8,5	16,8	9,4
№ 31	8,3	15,3	9,2
№ 21	8,1	13,9	9,0
НСР ₀₅	1,3	1,7	1,1

Следует отметить, что наибольшей высотой приростов при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 24,2 до 29,8 см) характеризовались клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333. Хорошую высоту приростов продемонстрировали клоновые подвои груши Piro II, ОНФ 333, Кавказская, К-2, К-1, данный показатель составлял от 16,0 до 19,7 см. Приростом 10,7 и 10,9 см обладали клоновые подвои груши 4-39 и 4-26 (таблица 1).

Наибольшее количество корней при использовании регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 31,8 до 37,8 шт.) имели клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16. Хорошим количеством корней обладали клоновые подвои груши Piro II – 21,1 шт., ОНФ 333 – 23,9 шт., Кавказская – 25,1 шт., К-2 – 26,4 шт., К-1 – 27,8 шт. У форм груши 4-39, 4-26 количество корней было отмечено 11,2 и 11,7 шт. (таблица 1).

При применении регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшую длину корней (от 18,1 до 18,7 см) продемонстрировали клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16. От 16,0 до

16,9 см длиной корней обладали клоновые подвои груши Piro II, ОНФ 333, Кавказская, К-2, К-1. Средними показателями длины корней характеризовались клоновые подвои груши 4-39 – 10,0 см и 4-26 – 10,4 см (таблица 1).

Без использования регулятора роста растений наибольшей высотой приростов (от 16,2 до 18,8 см) характеризовались клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16. Клоновые подвои груши Piro II, ОНФ 333, Кавказская, К-2, К-1 имели хорошую высоту приростов: от 10,1 до 10,8 см. У клоновых подвоев груши 4-39 и 4-26 данный показатель варьировал от 9,1 и 9,6 см (таблица 1).

Наибольшим количеством корней без обработки регулятором роста растений (от 24,7 до 28,7 шт.) обладали клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16. Хорошее количество корней продемонстрировали клоновые подвои груши Piro II, ОНФ 333, Кавказская, К-2, К-1, данный результат составил от 17,1 до 18,7 шт. Количество корней у клоновых подвоев груши 4-39, 4-26 находилась в пределах 10,2; 10,6 шт. (таблица 1).

Наибольшая длина корней без применения регулятора роста растений (от 10,2 до 10,9 см) была отмечена у клоновых подвоев груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16. Хорошую длину корней продемонстрировали клоновые подвои груши Piro II и ОНФ 333 – 9,1 см, Кавказская – 9,4 см, К-2 – 9,6 см, К-1 – 9,7 см. Средней длиной корней характеризовались клоновые подвои груши 4-39 – 8,5 см, 4-26 – 8,7 см (таблица 1).

При использовании регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшими показателями длины приростов (от 23,4 до 27,7 см) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Хорошую высоту приростов имели формы айвы № 21, 31, 40, 13, данный показатель составлял от 15,1 до 18,8 см (таблица 2).

Наибольшим количеством корней при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 30,0 до 34,9 шт.) характеризовались формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. У форм

айвы № 21, 31, 40, 13 количество корней составляло от 23,1 до 28,5 шт. (таблица 2, рисунок 3).

При применении регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшими показателями длины корней (от 18,1 до 18,8 см) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. От 16,0 до 16,7 см длину корней продемонстрировали формы айвы № 21, 31, 40, 13 (таблица 2, рисунок 3).

Без использования регулятора роста растений наибольший прирост (от 14,2 до 19,7 см) имели формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Приростом от 8,1 до 8,9 см характеризовались формы айвы № 21, 31, 40, 13 (таблица 2, рисунок 3).

Наилучший показатель количества корней без обработки регулятором роста растений (от 23,2 до 27,5 шт.) был отмечен у форм айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Хорошее количество корней (от 13,9 до 18,7 шт.) имели формы айвы № 21, 31, 40, 13 (таблица 2, рисунок 3).

Наибольшую длину корней продемонстрировали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная, данный показатель варьировал от 10,1 до 10,9 см. У форм айвы № 21, 31, 40, 13 длина корней составляла от 9,0 до 9,7 см (таблица 2, рисунок 3).

Выводы. На основании результатов проведенных исследований было установлено, что наилучшими результатами укоренения при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 85,3 до 89,7 %) характеризовались клоновые подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333, ОНФ 333.

Без использования регулятора роста растений наибольшее укоренение (от 73,8 до 78,5 %) имели клоновые подвой груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333.

При обработке срезов регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшей укореняемостью (от 82,3 до 87,9 %) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная.

Без применения регулятора роста растений лучшими показателями укоренения (от 70,8 до 77,6 %) являлись формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная.

Наибольшей высотой приростов при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 24,2 до 29,8 см) характеризовались клоновые подвои груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, ПГ 333.

Наибольшее количество корней при использовании регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 31,8 до 37,8 шт.) имели клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16.

При применении регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшую длину корней (от 18,1 до 18,7 см) продемонстрировали клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16.

Без использования регулятора роста растений наибольшей высотой приростов (от 16,2 до 18,8 см) характеризовались клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16.

Наибольшим количеством корней без обработки регулятором роста растений (от 24,7 до 28,7 шт.) обладали клоновые подвои груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16.

Наибольшая длина корней без применения регулятора роста растений (от 10,2 до 10,9 см) была отмечена у клоновых подвоев груши ПГ 333, ПГ 2, ПГ 12 (к), ПГ 17-16.

При использовании регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) наибольшими показателями длины приростов (от 23,4 до 27,7 см) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная.

Наибольшим количеством корней при обработке регулятором роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л, на 18 ч) (от 30,0 до 34,9 шт.) характеризовались формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная.

При применении регулятора роста растений Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л,

на 18 ч) наибольшими показателями длины корней (от 18,1 до 18,8 см) обладали формы айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная.

Список источников

1. Острошенко В. Ю., Полещук В. А. Влияние стимулятора роста Рибав-экстра на посевные качества семян сосны обыкновенной (*pinus sylvestris* L.) в Приморском крае // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3. С. 247–256. EDN: XSFVID.
2. Нигматьянова С. Э., Мурсалимова Г. Р. Действие препаратов Циркон и Рибав-Экстра на процессы ризогенеза зеленых черенков декоративных культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. № 49. С. 253–256. EDN: YZJZSN.
3. Оценка продуктивности кормовой свеклы под влиянием регуляторов роста в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации / Е. С. Бородина, В. И. Бондарь, А. Н. Постников, А. Ф. Пэлий // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 5. С. 28–38. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-28-38. EDN: GZLJSP.
4. Чубушник в озеленении города Омска / М. В. Лобанова, Ю. Д. Кривошеева, А. И. Дегтярев [и др.] // Университетская наука в решении задач национальной безопасности и технологического суверенитета: материалы Регион. (межвуз.) студ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения С. И. Манякина, Омск, 2 нояб. 2023 г. Омск: Омский ГАУ им. П. А. Столыпина, 2023. С. 279–282. EDN: VWZCZB.
5. Изменение декоративных признаков растений в результате влияния *Bacillus subtilis* 10-4 / А. А. Реут, И. Н. Аллаярова, А. Р. Биглова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 10. С. 23–30. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-23-30. EDN: EGIZTP.
6. Влияние стимуляторов роста на урожайность гороха в лесостепи / И. А. Бобренко, В. В. Попова, Д. В. Александров, А. М. Асанов // Вестник Омского ГАУ. 2023. № 3(51). С. 32–37. EDN: UJQHWA.
7. Бобренко И. А., Кормин В. П., Мартемьянов А. Д. Величина и структура урожая сортов яровой мягкой пшеницы при применении листовых подкормок по различным предшественникам // Агрохимический вестник. 2024. № 4. С. 3–7. DOI: 10.24412/1029-2551-2024-4-001. EDN: ZAGAHY.
8. Зацепина И. В. Использование регулятора роста растений янтарной кислоты при укоренении одревесневших черенков сортов и форм груши // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, № 1. С. 13–24. DOI: 10.55170/2949-3536-2025-5-1-13-24. EDN: WDZCNL.
9. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы при применении некорневых подкормок по различным предшественникам / И. А. Бобренко, В. М. Красницкий, В. П. Кормин, А. Д. Мартемьянов // Плодородие. 2024. № 2. С. 27–30. DOI: 10.25680/S19948603.2024.137.07. EDN: LNLUQG.
10. Influence of soil tillage, fertilizers and biostimulants on the yield of spring wheat in the forest-steppe of the Middle Volga / V. G. Vasin, A. V. Vasin, A. N. Burunov, N. V. Vasina, O. P. Kozhevnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. 2020. Vol. 420. article number 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/422/1/012017. EDN: JSDIPC.
11. Васин В. Г., Бурунов А. Н., Стрижаков А. О. Формирование агрофитоценоза и продуктивность яровой твердой пшеницы при применении минеральных удобрений // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1(53). С. 25–32. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-1-25-32. EDN: ZMFGLF.
12. Зацепина И. В. Влияние регулятора роста растений янтарной кислоты для выращивания сортов и форм груши с помощью искусственного тумана // Наука и образование. 2023. Т. 6, № 2. EDN: WHMGGW.

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 97, № 3. С. 267–281.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2025. Vol. 97, no. 3. P. 267–281.

13. Физиологические аспекты влияния стимуляторов на развитие декоративных культур / С. Э. Нигматянова, Г. Р. Мурсалимова, М. А. Тихонова, О. Е. Мережко, О. С. Югова // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 43(1). С. 97–106. EDN: XINEHT.

14. Влияние стимуляторов роста на растения семейства Crassulaceae / С. Э. Нигматянова, Г. Р. Мурсалимова, Н. Ф. Кокарев, О. Е. Мережко // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 50. С. 229–232. EDN: ZWMNXT.

15. Тихонова М. А., Мурсалимова Г. Р., Иванова Е. А. Воздействие иммуностимуляторов на растения винограда // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 329–332. EDN: YZJZZL.

16. Enhancing growth, productivity and artemisinin content of *Artemisia annua* L. Plant using seaweed extract and micronutrients / Ya. Ghatas, M. Ali, M. Elsadek, Y. Mohamed // Industrial Crops and Products. 2021. Vol. 161. article number 113202. DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.113202. EDN: QYKKYU.

17. Тихонова М. А., Мурсалимова Г. Р. Влияние регуляторов роста на рост и развитие винограда в условиях Приуралья // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти чл.-кор. РАН В. И. Левахина. Оренбург: Всерос. НИИ мясного скотоводства, 2016. С. 275–279. EDN: XBLTWD.

18. Эффективность применения стимулятора роста и биоудобрений на сортах яровой мягкой пшеницы / Т. Ю. Таранова, Е. А. Демина, С. Е. Роменская [и др.] // Земледелие. 2023. № 6. С. 22–28. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-6-22-28. EDN: SQPUOU.

References

1. Ostroshchenko V.Yu., Poleshchuk V.A., 2018. *Vliyanie stimulyatora rosta Ribav-ekstra na posevnye kachestva semyan sosny obyknovennoy (pinus sylvestris L) v Primorskom krae* [The influence of growth stimulator “Ribav-extra” on sowing qualities of the seeds of Scots pine (*Pinus sylvestris* L) seeds in Primorsky Territory]. *Vestnik KrasGAU* [Bulet. of KrasSAU], no. 3, pp. 247-256, EDN: XSFVID. (In Russian).

2. Nigmatyanova S.E., Mursalimova G.R., 2017. *Deystvie preparatov Tsirkon Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii i Ribav-Ekstra na protsessy rizogeneza zelenykh cherenkov dekorativnykh kul'tur* [The effect of Zircon and Ribav-Extra preparations on the processes of rhizogenesis of green cuttings of ornamental cultures]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], no. 49, pp. 253-256, EDN: YZJZSN. (In Russian).

3. Borodina E.S., Bondar V.I., Postnikov A.N., Peliy A.F., 2021. *Otsenka produktivnosti kormovoy svekly pod vliyaniem regulyatorov rosta v usloviyakh Nechernozemnoy zony Rossiyskoy Federatsii* [Evaluation of fodder beet productivity under the effect of growth regulators in the Non-Black Earth zone of the Russian Federation]. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulet. of Timiryazev Agricultural Academy], no. 5, pp. 28-38, DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-28-38, EDN: GZLJSP. (In Russian).

4. Lobanova M.V., Krivosheeva Yu.D., Degtyarev A.I. [et al.], 2023. *Chubushnik v ozelenenii goroda Omska* [Mock orange in landscaping of the city of Omsk]. *Universitetskaya nauka v reshenii zadach natsional'noy bezopasnosti i tekhnologicheskogo suvereniteta: materialy Region. (mezhvuz.) stud. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhdeniya S. I. Manyakina* [University Science in Solving Problems of National Security and Technological Sovereignty: Proceed. of the Regional (Interuniversity) Student Scientific and Practical Conf., Dedicated to the 100th Anniversary of the Birth of S. I. Manyakin]. Omsk, Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, pp. 279-282, EDN: VWZCZB. (In Russian).

5. Reut A.A., Allayarova I.N., Biglova A.R., [et al.], 2024. *Izmenenie dekorativnykh priznakov rasteniy v rezul'tate vliyaniya Bacillus subtilis 10-4* [Changes in decorative characteristics of plants as a result of the influence of *Bacillus subtilis* 10-4]. *Vestnik KrasGAU* [Bulet. of KrasSAU], no. 10, pp. 23-30, DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-23-30, EDN: EGIZTP. (In Russian).

6. Bobrenko I.A., Popova V.V., Aleksandrov D.V., Asanov A.M., 2023. *Vliyanie stimulyatorov rosta na urozhaynost' gorokha v lesostepi* [The effect of growth stimulants on the yield of peas in the forest-steppe]. *Vestnik Omskogo GA* [Bulet. of Omsk State Agrarian University], no. 3(51), pp. 32-37, EDN: UJQHWA. (In Russian).

7. Bobrenko I.A., Kormin V.P., Martemyanov A.D., 2024. *Velichina i struktura urozhaya sortov yarovoy myagkoy pshenitsy pri primenenii listovykh podkormok po razlichnym predshestvennikam* [Size and structure of yield of spring soft wheat varieties when using foliar top dressing for various precursors]. *Agrokhimicheskiy vestnik* [Agrochemical Bulletin], no. 4, pp. 3-7, DOI: 10.24412/1029-2551-2024-4-001, EDN: ZAGAHY. (In Russian).

8. Zatsepina I.V., 2025. *Ispol'zovanie regul'yatora rosta rasteniy yantarnoy kisloty pri ukorenении odrevesnevshikh cherenkov sortov i form grushi* [The use of succinic acid plant growth regulator in rooting lignified cuttings of pear varieties and forms]. *Samara AgroVektor* [Samara AgroVector], vol. 5, no. 1, pp. 13-24, DOI: 10.55170/2949-3536-2025-5-1-13-24, EDN: WDZCNL9. (In Russian).

9. Bobrenko I.A., Krasnitsky V.M., Kormin V.P., Martemyanov A.D., 2024. *Urozhaynost' i kachestvo zerna sortov yarovoy myagkoy pshenitsy pri primenenii nekornevykh podkormok po razlichnym predshestvennikam* [Yield and grain quality of spring soft varieties wheat in the application of foliar top dressing for various precursors]. *Plodorodie* [Fertility], no. 2, pp. 27-30, DOI: 10.25680/S19948603.2024.137.07, EDN: LNLUQG. (In Russian).

10. Vasin V.G., Vasin A.V., Burunov A.N., Vasina N.V., Kozhevnikova O.P., 2020. Influence of soil tillage, fertilizers and biostimulants on the yield of spring wheat in the forest-steppe of the Middle Volga. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming, vol. 420, article number 012017, DOI: 10.1088/1755-1315/422/1/012017, EDN: JSDIPC.

11. Vasin V.G., Burunov A.N., Strizhakov A.O., 2021. *Formirovanie agrofytotsenoza i produktivnost' yarovoy tverdoy pshenitsy pri primenenii mineral'nykh udobreniy* [Agrophytocenosis formation and productivity of spring durum wheat in case of application of mineral fertilizers]. *Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulet. of Ulyanovsk State Agricultural Academy], no. 1(53), pp. 25-32, DOI: 10.18286/1816-4501-2021-1-25-32, EDN: ZMFGLF. (In Russian).

12. Zatsepina I.V., 2023. *Vliyanie regul'yatora rosta rasteniy yantarnoy kisloty dlya vyrashchivaniya sortov i form grushi s pomoshch'yu iskusstvennogo tumana* [Influence of the plant growth regulator succinic acid for growing varieties and forms of pears using artificial fog]. *Nauka i obrazovanie* [Science and Education], vol. 6, no. 2, EDN: WHMGGW. (In Russian).

13. Nigmatyanova S.E., Mursalimova G.R., Tikhonova M.A., Merezhko O.E., Yugova O.S., 2017. *Fiziologicheskie aspekty vliyaniya stimulyatorov na razvitie dekorativnykh kul'tur* [Physiological aspects of stimulants influence the development of ornamental crops]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii* [Pomiculture and Viticulture in the South of Russia], no. 43(1), pp. 97-106, EDN: XINEHT. (In Russian).

14. Nigmatyanova S.E., Mursalimova G.R., Kokarev N.F., Merezhko O.E., 2017. *Vliyanie stimulyatorov rosta na rasteniya semeystva Srassulaceae* [Effect of growth stimulants on plants of the Crassulaceae family]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], vol. 50, pp. 229-232, EDN: ZWMNXT. (In Russian).

15. Tikhonova M.A., Mursalimova G.R., Ivanova E.A., 2017. *Vozdeystvie immunostimulyatorov na rasteniya vinograda* [The effect of immunostimulants on grape plants]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], vol. 49, pp. 329-332, EDN: YZJZZL. (In Russian).

16. Ghatas Ya., Ali M., Elsadek M., Mohamed Y., 2021. Enhancing growth, productivity and artemisinin content of *Artemisia annua* L. Plant using seaweed extract and micronutrients. *Industrial Crops and Products*, vol. 161, article number 113202, DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.113202, EDN: QYKKYU.

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 97, № 3. С. 267–281.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2025. Vol. 97, no. 3. P. 267–281.

17. Tikhonova M.A., Mursalimova G.R., 2016. *Vliyanie regulyatorov rosta na rost i razvitie vinograda v usloviyakh Priural'ya* [The influence of growth regulators on the growth and development of grapes in the Ural region]. *Innovatsionnye napravleniya i razrabotki dlya effektivnogo sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. pamyati chl.-kor. RAN V. I. Levakhina* [Innovative Directions and Developments for Efficient Agricultural Production: Proceed. of the International Scientific and Practical Conf., Dedicated to the Memory of Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences V. I. Levakhin]. Orenburg, All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding, pp. 275-279, EDN: XBLTWD. (In Russian).

18. Taranova T.Yu., Demina E.A., Romenskaya S.E. [et al.], 2023. *Effektivnost' primeneniya stimulyatora rosta i bioudobreniy na sortakh yarovoy myagkoy pshenitsy* [Efficiency of using growth stimulant and biofertilizers on spring soft wheat varieties]. *Zemledelie* [Farming], no. 6, pp. 22-28, DOI: 10.24412/0044-3913-2023-6-22-28, EDN: SQPUOU. (In Russian).

Информация об авторе

И. В. Зацепина – научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральный научный центр имени И. В. Мичурина, Мичуринск, Российская Федерация, ilona.valerevna@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8889-8393.

Information about the author

I. V. Zatsepina – Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, I. V. Michurin Federal Scientific Center, Michurinsk, Russian Federation ilona.valerevna@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8889-8393.

Автор несет ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.
The author is responsible for violation of scientific publication ethics.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 15.09.2025; одобрена после рецензирования 08.10.2025; принята к публикации 19.11.2025.
The article was submitted 15.09.2025; approved after reviewing 08.10.2025; accepted for publication 19.11.2025.