

Научная статья

УДК 634.13:631.535:631.811.98

EDN ZDUURV

DOI: 10.22450/19996837_2023_2_22

Воздействие стимулятора роста растений β -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) при выращивании одревесневших черенков сортов и форм груши

Илона Валериевна Зацепина

Федеральный научный центр имени И. В. Мичурина

Тамбовская область, Мичуринск, Россия, ilona.valerevna@mail.ru

Аннотация. По результатам проведенных исследований установлено, что при использовании стимулятора роста растений β -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) (50 мг/л) наибольшим результатом укоренения обладали сорта груши Феерия (77,8 %), Светлянка (контроль) (70,1 %). Без использования стимулятора роста растений наибольшей укореняемостью характеризовались сорта груши Феерия (65,3 %), Светлянка (60,8 %). Наибольшей высотой приростов с использованием исследуемого стимулятора роста растений характеризовались сорта груши Северянка краснощекая (16,0 см), Светлянка (16,7 см). При этом наибольшим количеством корней обладали сорта груши Светлянка и Северянка краснощекая; данный показатель составлял от 5,3 до 5,9 шт. соответственно. Наилучшим результатом диаметра условной корневой шейки при использовании стимулятора роста растений обладали сорта груши Светлянка и Северянка краснощекая; данный показатель составлял 1,3 см. Без использования стимулятора роста наибольшей высотой растений характеризовались сорта груши Северянка краснощекая и Светлянка – 15,0 и 15,5 см соответственно. Наибольшей длиной корней без применения стимулятора роста растений обладали сорта груши Северянка краснощекая, Светлянка – 11,0 и 11,1 см соответственно. Без обработки стимулятором роста растений наибольшим количеством корней обладали сорта груши Светлянка и Северянка краснощекая – 4,5 и 4,1 шт. соответственно. Наибольшим диаметром условной корневой шейки, составившим 1,1 см, обладали сорта груши Светлянка, Северянка краснощекая.

Ключевые слова: сорта, формы, одревесневшие черенки, стимулятор роста растений

Для цитирования: Зацепина И. В. Воздействие стимулятора роста растений β -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) при выращивании одревесневших черенков сортов и форм груши // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Том 17. № 2. С. 22–30. doi: 10.22450/19996837_2023_2_22.

Original article

The effect of the plant growth stimulator β -indolyl-3-butyric acid (IBA) in the cultivation of ligneous cuttings of pear varieties and forms

Ilona V. Zatsepina

I. V. Michurin Federal Scientific Center, Tambov region, Michurinsk, Russia

ilona.valerevna@mail.ru

Abstract. According to the results of the conducted studies, it was found that when using the plant growth stimulator β -indolyl-3-butyric acid (IBA) (50 mg/l), the pear varieties Feeria and Svetlyanka (control) had the highest rooting result 77.8 and 70.1 %. Without the use of a plant growth stimulator, the most rooting ability was characterized by the varieties of pears Feeria and

Svetlyanka – 65.3 and 60.8 % respectively. As a result of the conducted studies, it was found that the highest growth height using the plant growth stimulator was characterized by the varieties of pear Severyanka krasnoshhekaya and Svetlyanka – 16.0 and 16.7 cm respectively. When using a plant growth stimulator, the pear varieties Svetlyanka and Severyanka krasnoshhekaya had the largest number of roots, this indicator varied between 5.3 pcs. and 5.9 pcs. The best result of the diameter of the conditional root neck when using a plant growth stimulator was obtained by the pear varieties Svetlyanka and Severyanka krasnoschekaya, this indicator was 1.3 cm. Without the use of a plant growth stimulator, the highest plant height was characterized by the pear varieties Severyanka krasnoschekaya and Svetlyanka, this indicator was 15.0 and 15.5 cm respectively. The largest root length without the use of a plant growth stimulator was possessed by the pear varieties Severyanka krasnoschekaya and Svetlyanka, this indicator was 11.0 and 11.1 cm respectively. Without treatment with a plant growth stimulant, the pear varieties Svetlyanka and Severyanka krasnoschekaya had the largest number of roots, 4.5 and 4.1 pcs respectively. The largest diameter of the conditional root neck of 1.1 cm was possessed by pear varieties Svetlyanka and Severyanka krasnoschekaya.

Keywords: varieties, forms, lignified cuttings, plant growth stimulator

For citation: Zatsepina I. V. Vozdejstvie stimulyatora rosta rastenij β -indolil-3-masljanoy kisloty (IMK) pri vyrashhivanii odrevesnevshih cherenkov sortov i form grushi [The effect of the plant growth stimulator β -indolyl-3-butyric acid (IBA) in the cultivation of ligneous cuttings of pear varieties and forms]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Bulletin.* 2023; 17; 2: 22–30 (in Russ.). doi: 10.22450/19996837_2023_2_22.

Введение. Среди выращиваемых в стране семечковых пород груша занимает второе место, уступая только яблоне. Эта культура обладает целым рядом положительных качеств. Для нее характерны отсутствие резко выраженной периодичности плодоношения, свойственной яблоне; достаточно высокая скороплодность (вступает в плодоношение на 3–4 год после посадки); высокая адаптивность. В плодах груши содержится много кислот, сахаров, дубильных веществ; ее можно использовать для переработки [1].

Культура груши предъявляет повышенные требования к условиям выращивания. В последние годы, связанные с неблагоприятными погодными условиями, часто наблюдаются сильные повреждения и гибель деревьев как в производственных, так и в любительских садах.

Подвой оказывает значительное влияние на устойчивость плодовых деревьев к неблагоприятным факторам внешней среды. Основными подвоями для груши в средней полосе России остаются сеянцы груши лесной, груши уссурийской, культурных и полукультурных сортов. Недостатки семенных подвоев заключаются в получении неоднородного посадочного материала, сильном росте деревьев и других факторах [2].

По своим вкусовым и диетическим качествам плоды груши превосходят большинство плодовых и ягодных культур, произрастающих в средней полосе России. Груша, которая пользуется популярностью у многочисленного населения, не получила широкого промышленного распространения. Главным фактором, сдерживающим внедрение этой культуры, является недостаток товарных сортов с надежной адаптацией к нестабильным природным условиям региона [3].

Размножение одревесневшими черенками – очень простой метод размножения для легкоукореняющихся и трудноукореняющихся различных пород. С его помощью можно за 1–2 года получить стандартные саженцы. Процесс черенкования основан на формировании корневой системы на исходной вегетативной части растения [4].

Для того, чтобы добиться успехов в укоренении различных одревесневших черенков плодово-ягодных культур необходимо использовать различные стимуляторы роста растений [5, 6, 7].

Применение регуляторов роста растений и совершенствование технологии при производстве саженцев – одно из перспективных направлений повышения эффективности отрасли питомниководства.

В данное время в технологии черенкования большое значение придается подготовке черенков к укоренению, повышению коэффициента размножения, увеличению зимостойкости укорененных растений и сохранности при перезимовке [8].

Перед тем как обработать черенки стимулятором роста растений близким по технической сущности решением к предлагаемому изобретению является способ размножения груши зелеными черенками, при котором в качестве воздействия на маточные растения применяли выгонку [9].

К недостаткам этого известного способа относится невысокая отзывчивость черенков трудноукореняемых сортов груши на заготовку их с маточных растений, подвергавшихся частичной этиоляции выгонке и на обработку их перед посадкой. Укореняемость ряда перспективных сортов оставалась низкой и не превышала 30 %, продолжительность до образования корней на черенках была существенной и составляла 50–65 дней [10, 11].

Цель исследований состоит в том, чтобы с помощью стимулятора роста растений β -индолил-3-масляной кислоты укоренить одревесневшие черенки сортов и форм груши.

Методика исследований. Многолетняя работа проводилась в Федеральном научном центре имени И. В. Мичурина.

В процессе работы выполнялись экспериментальные исследования по изучению укореняемости на сортах Светлянка (контроль), Северянка краснощекая, Скороспелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница, Яковлевская и формах – Кавказская, К-1, К-2, ОНФ 333, Piro II.

В нашей работе использовали стимулятор роста β -индолил-3-масляную кислоту (ИМК) (50 мг/л), с помощью которого одревесневшие черенки сортов и форм груши укоренялись. Укоренение черенков проводили в пленочных парниках с системой автоматизированного туманообразования.

Метод одревесневшего черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина 12–15 см), взятых с материнского растения. Для изучения зависимости степени укореняемости одревеснев-

ших черенков от фаз вегетации маточных растений черенкование проводилось через каждые 5–7 дней, начиная с момента, когда с одного побега можно было взять по 1–2 черенка, до окончания роста побегов.

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 междоузлем, у слабосильных – с двумя-четырьмя. Нижние листья удалялись полностью, верхние укорачивались или оставлялись целыми. Срезы осуществлялись лезвием острой бритвы, так как при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезались 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 одревесневших черенков проведено в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой, по общепринятой методике Н. Н. Коваленко (2011) [12].

Результаты исследований и об- суждение. В результате проведенных исследований было установлено, что при использовании стимулятора роста растений β -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) (50 мг/л) наибольшим результатом укоренения обладали сорта груши Феерия (77,8 %), Светлянка (к) (70,1 %). Хорошей укореняемостью характеризовались сорта груши Северянка краснощекая, Скороспелка из Мичуринска, Февральский сувенир, Чудесница (данный показатель составлял от 60,8 до 65,8 %). Среднюю укореняемость (от 50,0 до 53,3 %) продемонстрировали сорт и формы груши Яковлевская, Кавказская, К-1. Формы груши К-2, ОНФ 333, Piro II укоренились от 43,3 до 49,3 % (рис. 1).

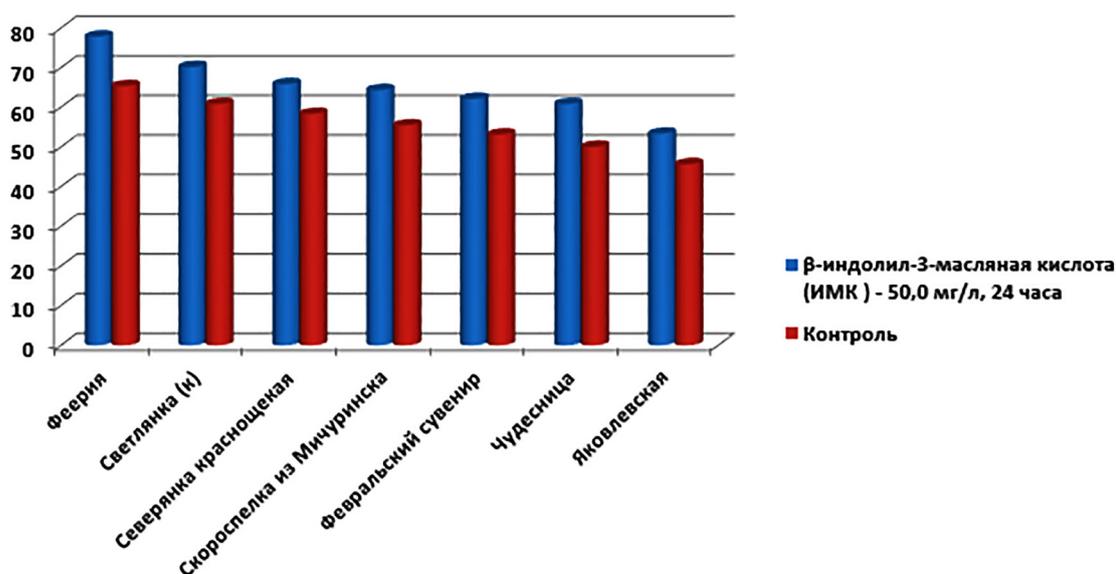


Рисунок 1 – Укоренение одревесневших черенков сортов груши с помощью и без использования стимулятора роста растений, %
Figure 1 – Rooting of lignified cuttings of pear varieties with and without the use of plant growth stimulator, %

Без использования стимулятора роста растений наибольшей укореняемостью характеризовались сорта груши Феерия (65,3 %), Светлянка (к) (60,8 %). Хорошо укоренились (от 50,0 до 58,3 %) сорта груши Чудесница, Февральский сувенир, Скороспелка из Мичуринска, Северянка краснощекая. Средней укореняемостью обладали сорт груши Яковлевская (45,6 %) и формы груши Кавказская и К-1 – 43,2 и 41,3 % соответственно. У форм груши К-2, ОНФ 333, Piro II укоренение было отмечено от 33,6 до 38,4 % (рис. 2).

После того как одревесневшие черенки сортов и форм груши укоренились, мы провели биометрическую оценку (табл. 1).

Установлено, что наибольшей высотой приростов с использованием исследуемого в работе стимулятора роста растений характеризовались сорта груши Северянка краснощекая (16,0 см), Светлянка (к) (16,7 см). Хорошую высоту растений (от 15,0 до 15,6 см) продемонстрировали сорта груши Чудесница, Февральский сувенир, Феерия, Скороспелка из Мичуринска. При этом средней высотой растений (от 14,1 до 14,5 см) обладали сорт и формы груши Яковлевская, Кавказская, К-1. У форм груши К-2, ОНФ

333, Piro II данный показатель составлял от 13,0 до 13,7 см (табл. 1).

Наибольшей длиной корней при обработке стимулятором роста растений обладали сорта груши Северянка краснощекая (12,1 см), Светлянка (к) (12,4 см). Хорошую длину корней (от 10,0 до 10,7 см) имели сорта груши Скороспелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница. Средней длиной корней обладали сорт груши Яковлевская (8,7 см) и формы Кавказская (8,5 см), К-1 (8,1 см). У форм груши К-2, ОНФ 333, Piro II длина корней составляла от 6,1 до 6,7 см соответственно (табл. 1).

При использовании стимулятора роста растений наибольшим количеством корней обладали сорта груши Светлянка и Северянка краснощекая (от 5,3 шт. до 5,9 шт.). Хорошее количество корней (от 4,1 до 4,8 шт.) продемонстрировали сорта груши Скороспелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница. Средним количеством корней характеризовались сорт и формы груши Яковлевская (3,8 шт.), Кавказская (3,5 шт.), К-1 (3,2 шт.). У форм груши К-2, ОНФ 333, Piro II количество корней составляло от 2,0 до 2,6 шт. (табл. 1).

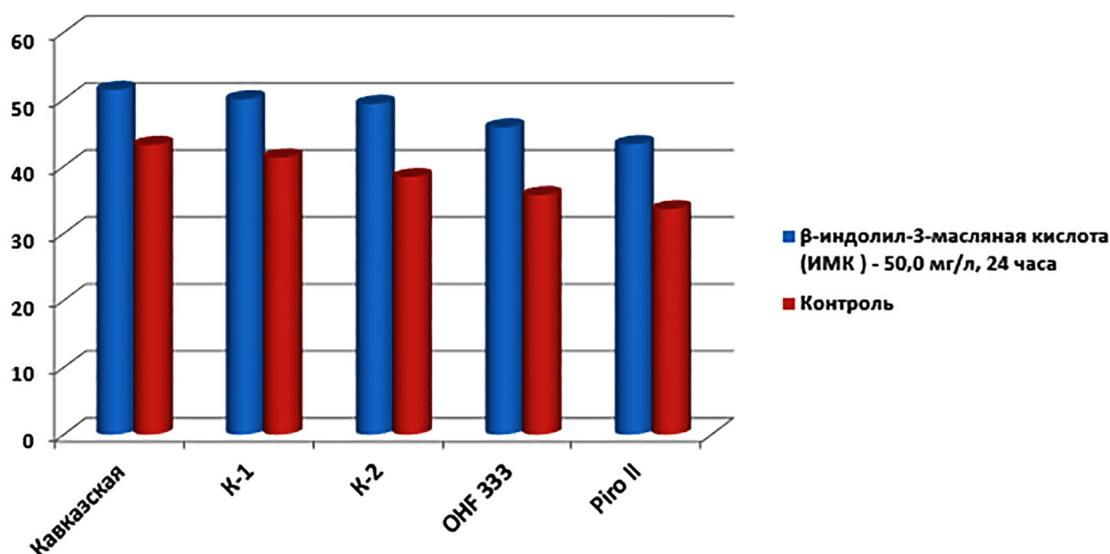


Рисунок 2 – Укоренение одревесневших черенков форм груши с помощью и без использования стимулятора роста растений, %

Figure 2 – Rooting of lignified cuttings of pear forms with and without the use of plant growth stimulator, %

Таблица 1 – Биометрические показатели черенков сортов и форм груши

Table 1 – Biometric indicators of cuttings of pear varieties and forms

Сорт, форма	Высота растений, см	Корни		Диаметр условной корневой шейки, см
		длина, см	число, шт.	
β-индолил-3-масляная кислота (ИМК) (50 мг/л)				
Светлянка (к)	16,7	12,4	5,9	1,3
Северянка краснощекая	16,0	12,1	5,3	1,3
Скороспелка из Мичуринска	15,6	10,7	4,8	1,2
Феерия	15,3	10,5	4,5	1,2
Февральский сувенир	15,2	10,3	4,2	1,2
Чудесница	15,0	10,0	4,1	1,2
Яковлевская	14,5	8,7	3,8	1,2
Кавказская	14,2	8,5	3,5	1,1
К-1	14,1	8,1	3,2	1,1
К-2	13,7	6,7	2,6	1,1
ОНФ 333	13,4	6,5	2,3	1,1
Piro II	13,0	6,1	2,0	1,1
НСР ₀₅	0,9	0,8	0,08	0,05
Контроль				
Светлянка (к)	15,5	11,1	4,5	1,1
Северянка краснощекая	15,0	11,0	4,1	1,1
Скороспелка из Мичуринска	14,4	9,6	3,5	0,9

Продолжение таблицы 1

Сорт, форма	Высота растений, см	Корни		Диаметр условной корневой шейки, см
		длина, см	число, шт.	
Феерия	14,2	9,4	3,5	0,9
Февральский сувенир	14,0	9,0	3,1	0,9
Чудесница	14,0	9,0	3,0	0,9
Яковлевская	13,8	7,3	2,5	0,9
Кавказская	13,5	7,1	2,3	0,7
К-1	13,3	7,1	2,1	0,7
К-2	12,4	5,4	1,7	0,7
ОНФ 333	12,1	5,2	1,6	0,7
Piro II	12,0	5,1	1,5	0,7
НСР ₀₅	0,7	0,5	0,04	0,03

Наилучшим результатом диаметра условной корневой шейки при использовании стимулятора роста растений обладали сорта груши Светлянка (к) и Северянка краснощекая (1,3 см). Хороший показатель (1,2 см) фиксировался у сортов груши Скоропелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница, Яковлевская. Диаметром условной корневой шейки до 1,1 см характеризовались формы груши Кавказская, ОНФ 333, К-1, К-2, Piro II (табл. 1).

Без использования стимулятора роста растений наибольшей высотой растений характеризовались сорта груши Северянка краснощекая и Светлянка (к) (15,0 и 15,5 см соответственно). Хорошую высоту приростов (от 14,0 до 14,4 см) имели сорта груши Скоропелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница. Средней высотой приростов обладали сорт и формы груши Яковлевская, Кавказская, К-1 – 13,8; 13,5; 13,3 см соответственно. У форм груши ОНФ 333, Piro II, К-2 наибольшая высота приростов составляла от 12,0 до 12,4 см (табл. 1).

Наибольшей длиной корней без применения стимулятора роста растений обладали сорта груши Северянка краснощекая, Светлянка (к) – 11,0 и 11,1 см соответственно. Хорошую длину корней (от 9,0 до 9,6 см) продемонстрировали сорта груши Скоропелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница. Средней длиной корней (от 7,1 до 7,3 см) обладали сорт и формы груши Яковлев-

ская, Кавказская, К-1. У форм груши К-2, ОНФ 333, Piro II длина корней составляла от 5,1 до 5,4 см (табл. 1).

Без обработки стимулятором роста растений наибольшим количеством корней обладали сорта груши Светлянка (к) и Северянка краснощекая – 4,5 и 4,1 шт. соответственно. Хорошим количеством корней характеризовались сорта груши Скоропелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница – от 3,0 до 3,5 шт. Среднее количество корней (от 2,1 до 2,5 шт.) имели сорт и формы груши Яковлевская, Кавказская, К-1. Формы К-2, ОНФ 333, Piro II продемонстрировали число корней от 1,5 до 1,7 шт. (табл. 1).

Наибольшим диаметром условной корневой шейки (1,1 см) обладали сорта груши Светлянка (к), Северянка краснощекая. Сорта груши Скоропелка из Мичуринска, Феерия, Февральский сувенир, Чудесница, Яковлевская имели хороший результат диаметра условной корневой шейки – 0,9 см. Средним диаметром условной корневой шейки (0,7 см) характеризовались формы груши Кавказская, К-1, К-2, ОНФ 333, Piro II (табл. 1).

Заключение. По результатам проведенных исследований было установлено, что при использовании стимулятора роста растений β-индолил-3-масляной кислоты (ИМК) (50 мг/л) наибольшим результатом укоренения обладали сорта груши Феерия (77,8 %), Светлянка (к) (70,1 %).

Без использования стимулятора роста растений наибольшей укореняемо-

стью характеризовались сорта груши Феерия (65,3 %), Светлянка (к) (60,8 %).

Наибольшей высотой приростов с использованием данного стимулятора роста растений характеризовались сорта груши Северянка краснощекая (16,0 см), Светлянка (к) (16,7 см). При использовании стимулятора роста растений наибольшим количеством корней обладали сорта груши Светлянка (к) и Северянка краснощекая – от 5,3 до 5,9 шт. соответственно.

Наилучшим результатом диаметра условной корневой шейки при использовании стимулятора роста растений обладали сорта груши Светлянка (к) и Северянка краснощекая – 1,3 см. Без использования стимулятора роста растений наибольшей

высотой растений характеризовались сорта груши Северянка краснощекая и Светлянка (к) – 15,0 и 15,5 см соответственно.

Наибольшей длиной корней без применения стимулятора роста растений обладали сорта груши Северянка краснощекая, Светлянка (к) – 11,0 и 11,1 см соответственно.

Без обработки стимулятором роста растений наибольшим количеством корней обладали сорта груши Светлянка (к) и Северянка краснощекая – 4,5 и 4,1 шт. соответственно. Наибольшим диаметром условной корневой шейки (1,1 см) обладали сорта груши Светлянка (к), Северянка краснощекая.

Список источников

1. Пучкин И. А., Семейкина В. М., Дейслинг Д. И. Пригодность плодов различных сортов груши к переработке // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 9. С. 102–104.

2. Барабаш И. П., Желудков И. А., Желудков А. И. Производственно-биологическая оценка сортов груши на подвое ВА-29 // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 1 (21). С. 159–162.

3. Ермоленко В. Г., Аполохов Ф. Ф., Можар Н. В. Перспективы выращивания груши в центральном Предкавказье // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66 (6). С. 284–294.

4. Zhao X., Zheng H., Li Sh. The rooting of poplar cuttings: a review // New Forests International Journal on the Biology, Biotechnology, and Management of Afforestation and Reforestation. 2014. No. 45 (1). P. 21–34.

5. Нигматянова С. Э., Мурсалимова Г. Р. Действие препаратов Циркон и Рибав-Экстра на процессы ризогенеза зеленых черенков декоративных культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XLIX. С. 253–256.

6. Enhancement of apple (*malus domestica*) productivity and soil health through organic fertilization and bio-inoculants under north-western himalayan region of India / S. Kumar, A. Sharma, V. Sharma // Indian Journal of Agricultural Sciences. 2018. No. 88 (9). P. 1463–1468.

7. Мурсалимова Г. Р. Эколого-физиологические аспекты влияния гуматов на рост и развитие саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. № 46. С. 268–272.

8. Okunlola A. I. Effect of growth promoting substances on selected three ornamental plants // Advances in Crop Science and Technology. 2016. No. 4 (3). P. 222.

9. Singh A., Naithani S., Balodi Kh. N. Effects of plant growth hormones on *Populus deltoides* Bartram ex Marshall. An important species having potential in agro-forestry // Journal of Studies in Dynamics and Change. 2015. No. 2 (2). P. 344–349.

10. Ereisli S., Esitken A., Orhan E. Rootstocks used for temperate fruit trees in Turkey: an overview // Sodininkyste ir Darzininkyste. 2006. Vol. 25. No. 3. P. 27–33.

11. Maarri K., Haddad S., Fallouh I. Al Selections of *Pyrus syriaca* as promising rootstocks for pear cultivars // Acta Horticulturae. 2007. No. 104. P. 217–220.

12. Коваленко Н. Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования : методические рекомендации. Краснодар : Северо-Кавказский НИИ садоводства и виноградарства, 2011. 54 с.

References

1. Puchkin I. A., Semeikina V. M., Deisling D. I. Prigodnost' plodov razlichnykh sortobraztsov grushi k pererabotke [Suitability of fruits of various varieties of pears for processing]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Achievement of Science and Technology of the Agro-industrial complex*, 2016; 30; 9: 102–104 (in Russ.).
2. Barabash I. P., Zheludkov I. A., Zheludkov A. I. Proizvodstvenno-biologicheskaya otsenka sortov grushi na podvoe VA-29 [Production and biological evaluation of pear varieties on the stock VA-29]. *Vestnik APK Stavropol'ya. – Bulletin of Agroindustrial complex Stavropol*, 2016; 1 (21): 159–162 (in Russ.).
3. Ermolenko V. G., Apolokhov F. F., Mozhar N. V. Perspektivy vyrashchivaniya grushi v tsentral'nom Predkavkaz'e [Prospects of pear cultivation in the Central Caucasus]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. – Fruit growing and viticulture in the South of Russia*, 2020; 66 (6): 284–294 (in Russ.).
4. Zhao X., Zheng H., Li Sh. The rooting of poplar cuttings: a review. *New Forests International Journal on the Biology, Biotechnology, and Management of Afforestation and Reforestation*, 2014; 45 (1): 21–34.
5. Nigmatyanova S. E., Mursalimova G. R. Deistvie preparatov Tsirkon 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 crops]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – Fruit and berry growing in Russia*, 2017; XLIX: 253–256 (in Russ.).
6. Kumar S., Sharma A., Sharma V. K., Rosin K. G., Kumar D. Enhancement of apple (*malus domestica*) productivity and soil health through organic fertilization and bio-inoculants under north-western himalayan region of India. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 2018; 88 (9): 1463–1468.
7. Mursalimova G. R. Ekologo-fiziologicheskie aspekty vliyaniya gumatov na rost i razvitie sazhentsev yabloni [Ecological and physiological aspects of the influence of humates on the growth and development of apple seedlings]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – Fruit and berry growing in Russia*, 2016; 46: 268–272 (in Russ.).
8. Okunlola A. I. Effect of growth promoting substances on selected three ornamental plants. *Advances in Crop Science and Technology*, 2016; 4 (3): 222.
9. Singh A., Naithani S., Balodi Kh. N. Effects of plant growth hormones on *Populus deltoides* Bartram ex Marshall. An important species having potential in agro-forestry. *Journal of Studies in Dynamics and Change*, 2015; 2 (2): 344–349.
10. Ereisli S., Esitken A., Orhan E. Rootstocks used for temperate fruit trees in Turkey: an overview. *Sodininkyste ir Darzininkyste*, 2006; 25; 3: 27–33.
11. Maarri K., Haddad S., Fallouh I. Al Selections of *Pyrus syriaca* as promising rootstocks for pear cultivars. *Acta Horticulturae*, 2007; 104: 217–220.
12. Kovalenko N. N. *Vyrashchivanie posadochnogo materiala sadovykh kul'tur s ispol'zovaniem zelenogo cherenkovaniya: metodicheskie rekomendatsii [Cultivation of planting material of garden crops with the use of green cuttings: methodological recommendations]*, Krasnodar, Severo-Kavkazskij NII sadovodstva i vinogradarstva, 2011, 54 p. (in Russ.).

© Зацепина И. В., 2023

Статья поступила в редакцию 22.04.2023; одобрена после рецензирования 17.05.2023; принята к публикации 22.05.2023.

The article was submitted 22.04.2023; approved after reviewing 17.05.2023; accepted for publication 22.05.2023.

Информация об авторе

Зацепина Илона Валериевна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Федеральный научный центр имени И. В. Мичурина, valerevna@mail.ru

Information about author

Zatsepina IonaValerevna, Candidate of Agricultural Sciences, Research, I. V. Michurin Federal Science Center, ilona.valerevna@mail.ru