

Эффективность применения различных видов стимулирующих веществ для размножения клоновых подвоев семечковых культур в условиях аридной зоны

© 2024. Н. И. Матвеева✉

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», с. Солёное Займище, Астраханская область, Российская Федерация

Цель исследований – выявление эффективности применения различных стимулирующих веществ на хозяйственно биологические параметры растений клоновых подвоев яблони в условиях аридной зоны Северного Прикаспия (Астраханская область). Объекты – клоновые подвои яблони, привойные и подвойные комбинации. В маточнике вертикальных отводков изучали 10 селекционных форм подвоев селекции различных научных учреждений. Контролем являлись подвои серии М, которые широко распространены и адаптированы на юге России: М-9 – для карликовых; М-26 – для полукарликовых; ММ-106 – для среднерослых. В вертикальном маточнике изучали варианты листовых обработок препаратами Этамон Био и Аминовит (контроль – обработка водой). В среднем за 2021–2023 гг. некорневые обработки значительно способствовали высокому выходу подвоев первого сорта у форм 87-7-12 – 35,4 %; Урал 8 – 18,0 %; М-26 – 15,0 %; Урал 5 – 14,0 %; подвоя Малыш Будаговского – 20,3 % в варианте с обработкой Этамон Био. В варианте с обработкой Аминовит больше всего отводков первого сорта было получено у формы подвоя 87-7-12 – 36,3 %; Урал 8 – 19,5 %; Малыш Будаговского – 23,0 %. Внекорневые подкормки препаратами Этамон Био и Аминовит оказали положительное влияние на длину корневой системы, увеличение диаметра штамба и прирост высоты подвоев. В первом поле питомника сорта были привиты на различающиеся по силе роста подвои. Препаратами для изучения служили стимуляторы корнеобразования Циркон, Рибав Экстра и Корневин. В результате в сравнении с контролем приживаемость у всех подвоев, обработанных стимулятором корнеобразования Циркон, составила 100 %.

Ключевые слова: корнеобразование, привой, сорт, клоновый подвой, стимулятор роста, саженцы, продуктивность, приживаемость

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках выполнения Государственного задания ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» (тема № FNMW-2022-0009).

Автор благодарит рецензентов за их вклад экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Матвеева Н. И. Эффективность применения различных видов стимулирующих веществ для размножения клоновых подвоев семечковых культур в условиях аридной зоны. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(4):623–633. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.623-633>

Поступила: 30.11.2023

Принята к публикации: 05.07.2024

Опубликована онлайн: 28.08.2024

The effectiveness of using various types of stimulating substances for the propagation of clonal rootstocks of pome crops in arid zone conditions

© 2024. Natalya I. Matveeva✉

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Solenoye Zaimishche, Astrakhan region, Russian Federation

The purpose of the research is to identify the effectiveness of the use of various stimulating substances on the economic and biological parameters of plants of clonal apple rootstocks in the conditions of the arid zone of the Northern Caspian Sea (Astrakhan region). The objects were apple tree clonal rootstocks, scion and rootstock combinations. In the mother plantation of vertical layering, 10 breeding forms of rootstocks selected by various scientific institutions were studied. The control was the M series rootstocks, widely used and adapted in the south of Russia: M-9 for dwarf ones, M-26 for semi-dwarf ones, MM-106 for medium-sized ones. In a vertical mother plantation, there were studied variants for leaf treatments with Etamon Bio and Aminovit (control - treatment with water). Average for 2021–2023 foliar treatments significantly contributed to the high yield of first-grade rootstocks for rootstock forms 87-7-12 – 35.4 %; 'Ural 8' – 18.0 %; M-26 – 15.0 %; 'Ural 5' – 14.0 %; rootstock 'Malysh Budagovskogo' – 20.3 % in the variant with Etamon Bio treatment. In the variant with Aminovit treatment, the most number of first-grade layerings were obtained from the rootstock form 87-7-12 – 36.3 %; 'Ural 8' – 19.5 %; 'Malysh Budagovskogo' – 23.0 %. Foliar feeding with Etamon Bio and Aminovit had a positive effect on the length of the root system, an increase in the diameter of the trunk and an increase in the height of the rootstocks. In the first field of the nursery, the varieties were grafted onto rootstocks of varying vigor. The drugs for study were root formation stimulants Zircon; Ribav Extra; Kornevin. As a result, in comparison with the control, the survival rate of all rootstocks treated in the Zircon root formation stimulator was 100 %.

Keywords: root formation, scion, variety, clonal rootstock, growth stimulator, seedlings, productivity, survival rate

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (theme No. FNMW-2022-0009).

The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

For citations: Matveeva N. I. The effectiveness of using various types of stimulating substances for the propagation of clonal rootstocks of pome crops in arid zone conditions. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(4):623–633. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.623-633>

Received: 30.11.2023

Accepted for publication: 05.07.2024

Published online: 28.08.2024

Современное садоводство основывается на интенсивных технологиях возделывания семечковых культур, фундаментом которых являются слаборослые, скороплодные подвои, способные окупить вложенные средства за счет раннего вступления в товарное плодоношение, получения высоких урожаев хорошего качества при меньших затратах [1, 2]. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 гг.¹ ставит важные цели обеспечения импортозамещения и повышения эффективности производства в сфере агропромышленного комплекса за счет разработки и внедрения отечественных инновационных технологий и достижений, повышения их конкурентоспособности, производства востребованного посадочного материала (виноградарство, питомниководство, садоводство (плодовые, ягодные культуры)).

За последние годы в Астраханской области было прекращено производство собственного качественного сортового посадочного материала плодовых культур, садоводы вынуждены его завозить со стороны либо покупать на рынках, где в настоящее время идет безудержная, бесконтрольная торговля сомнительным материалом местного и иногороднего производства. Саженцы зачастую плохо адаптированы к российским почвенно-климатическим условиям, не имеют необходимого иммунитета, и время их жизни ограничено. Такой беспорядочный завоз наносит ущерб не только садоводу-частнику, но и опасен для всего плодового хозяйства области. В региональный сортимент необходимо вводить адаптивные к зоне возделывания сорта, которые прошли производственное испытание в нестабильных погодных условиях. Это позволит снизить риски при их культивировании, а также усилить импортозамещение. С этой целью в Астраханской области активизировалась закладка интенсивных садов с использованием новых сортов семечковых культур на слаборослых клоновых подвоях. Важным является определение уровня устойчивости подвоев

к стрессовым воздействиям и выделение наиболее приспособленных.

Основные климатические особенности места проведения исследований – резкая континентальность, холодная малоснежная зима с частыми перепадами температуры, экстремально засушливое, жаркое лето, сопровождающееся постоянными суховеями. Сильно аридная полупустынная зона (коэффициент аридности 0,16–0,30). Крайне малое количество осадков в течение года (250–260 мм), испаряемость в 3–5 раз превышает количество выпавших осадков. Сумма активных температур – 3200–3400 °C² [3].

В практике отечественного и мирового питомниководства для производства высококачественного стандартного посадочного материала используются различные агроприемы. Существенное повышение качества саженцев можно достичь с помощью применения корневых и некорневых подкормок минеральными удобрениями, которые являются важным фактором роста и развития подвоев яблони, формирования урожая и качества плодов. Изучение эффективности применения некорневых подкормок в отдельных регионах России достаточно освещено в исследованиях ученых [4, 5, 6]. Однако в острозасушливой зоне садоводства Северного Прикаспия (Астраханская область) исследований по этой проблеме проводилось недостаточно [7, 8]. В частности, слабо исследованы вопросы адаптивного и продукционного потенциала клоновых подвоев семечковых культур при выращивании в аридных условиях, способов размножения подвоев семечковых культур с использованием различных минеральных удобрений и стимуляторов корнеобразования с целью получения высококачественного посадочного материала, обладающего комплексом хозяйственно значимых признаков для введения в промышленное и любительское садоводство Северного Прикаспия. В этой связи проведение данных исследований в сложных климатических условиях Астраханской области своевременно и актуально.

¹Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. N 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы».

URL: <https://base.garant.ru/71755402/> (дата обращения: 30.10.2023)

²Атлас Астраханской области. Сост. и подгот. к изданию Омской карт. ф.-кой Роскартографии. Гл. ред. В. А. Пятин. М: ФСГК, 1997. 48 с.

Цель исследований – определить эффективность применения различных видов стимулирующих веществ на хозяйственно биологические параметры растений клоновых подвоев яблони в условиях аридной зоны.

Научная новизна – впервые проведено изучение влияния применения стимуляторов корнеобразования Корневин, Рибав Экстра, Циркон на хозяйственно биологические параметры форм и селекционных образцов клоновых подвоев яблони с целью выделения наиболее адаптированных к аридным условиям Северного Прикаспия.

Материал и методы. Почвенный покров опытного участка в маточнике вертикальных отводков представлен светло-каштановыми карбонатными, мощными и среднемощными почвами с содержанием гумуса в пахотном горизонте 0–40 см – 1,02 %, легкогидролизуемого азота – 24,4 мг/кг почвы (по методу Тюрина и Кононовой)³, подвижного фосфора – 26,4 мг/кг почвы, обменного калия – 368 мг/кг почвы (по Чирикову)⁴. Грунтовые воды залегают ниже 3,5 м. Участок орошаемый.

В маточнике вертикальных отводков изучали следующие формы подвоев яблони:

- 5 – селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ (Малыш Будаговского, 83-1-15, 76-3-6, 87-7-12, 71-7-22);

- 2 – селекции ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Урал 5, Урал 8),

- 1 – селекции NIAB EMR, Кент, Англия (Horticultural Research International (ранее – East Malling Research Station) (ММ-106),

- 2 – селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства и виноградарства» (СК2, СК3).

Контролем являлись подвой серии М, широко распространенные на юге России: М-9 – для карликовых; М-26 – для полукарликовых; ММ-106 – для среднерослых. Опыт – двухфакторный. Схема опыта: Фактор А – подвой. Фактор В – варианты листовых обработок: 1 – контроль (обработка водой); 2 – Этамон Био, ВПР; 3 – Аминовит.

Маточник вертикальных отводков. Схема посадки 1,4х0,5м. Учёты и наблюдения проводили на 10 подвоях каждой формы, повторность трехкратная.

На маточнике вертикальных отводков был заложен опыт по увеличению выхода стандартных отводков первого сорта за счет приме-

нения некорневых подкормок минеральными удобрениями. Для проведения исследования были взяты 9 форм выделившихся клоновых подвоев (Малыш Будаговского; 83-1-15; 76-3-6; М-26; 87-7-12; Урал 5; Урал 8; ММ-106; 71-7-22), различающихся по силе роста, двукратно обработанные в разные сроки вегетации комплексным удобрением Аминовит с микро- макроэлементами и регулятором роста Этамон Био, который, активируя процессы образования в клетках корневой системы легко усваиваемых форм азота и фосфора, способствует полноценному питанию вегетирующих растений.

Первая листовая обработка проведена 17 мая перед первым окучиванием при высоте отводков 25–30 см, вторая – 1 июня через 15 дней после первого окучивания.

В первом поле питомника сорта яблони были привиты на различающиеся по силе роста подвои: карликовые (М-9, 71-7-22, 83-1-15, 76-3-6, Малыш Будаговского); полукарликовые (М-26, Урал 5, Урал 8, 87-7-12, 62-396); среднерослые (ММ-106, 54-118). Всего 40 комбинаций. Проводили учет приживаемости подвоев, количества подошедших к окулировке и заокулированных подвоев. Опыт двухфакторный. Схема опыта: Фактор А – подвой. Фактор В – стимуляторы корнеобразования: 1 – контроль (обработка водой); 2 – Циркон, Р; 3 – Рибав Экстра, Р; 4 – Корневин, СП.

Изучение подвоев в I поле питомника. Высажены (по 30 отводков в трехкратной повторности) подвои М-9, 71-7-22, 83-1-15, 76-3-6, Малыш Будаговского, М-26, Урал 5, Урал 8, 87-7-12, 62-396, ММ-106, 54-118, которые были привиты сортами Айдаред, Ренет Симиренко и Прикубанское, всего 42 комбинации. Выбранные для прививки сорта в ходе многолетнего изучения были адаптированы к острозасушливым условиям Астраханской области, менее подвержены болезням, стабильно ежегодно плодоносили. Размещение растений – однорядное, расстояние между рядами – 0,7 м, в ряду между растениями – 0,2 м.

Весной 2021 года в первом поле питомника был заложен опыт по влиянию различных стимуляторов корнеобразования на приживаемость подвоев яблони. Высажено 14 форм подвоев, по 30 штук в каждом варианте, различающихся по силе роста. Подвои предварительно замачивали в стимуляторах корнеобразования: Корневин, СП; Рибав Экстра, Р; Циркон, Р (контроль – обработка водой).

³ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. М.: Изд-во стандартов, 1992. 8 с.

URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/f09/4294828267.pdf>

⁴ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. М.: Изд-во стандартов, 1992. 8 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/28250/>

Характеристика препаратов для изучения.

Корневин – регулятор роста растений. Действующее вещество – 4(индол-3ил) масляная кислота, концентрация 5 г/кг – «фитогормон» для роста, поддержки и мобилизации защитных сил (иммунитета) растений. Корневин активизирует рост корневой системы, обеспечивает быструю приживаемость посадочного материала при высадке и пересадке растений, активизирует рост молодых корней.

Циркон – регулятор роста растений, иммуностимулятор. Действующее вещество – гидроксикоричная кислота, концентрация 0,1 г/л. Предназначен для активации роста растений, влияет на иммунные свойства растения, повышая устойчивость к заболеваниям, уменьшает стресс.

Рибав Экстра – регулятор роста растений, стимулятор корнеобразования. Действующее вещество – L-аланин + L-глутаминовая кислота (0,00152 + 0,00196 г/л). Обеспечивает высокую укореняемость зеленых и одревесневших черенков. Содержит природный комплекс биологически активных веществ, продуцируемый микоризными грибами, выделенными из корня

женьшеня: аминокислоты (цистин, гистидин, метионин, лизин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, валин, лейцин и изолейцин), липиды, пептиды, ферменты, витамины (B2, B6, H, B12).

Аминовит – жидкое комплексное минеральное удобрение, предназначенное для внекорневой подкормки сельскохозяйственных культур на протяжении всего периода вегетации. Представляет собой сбалансированный набор макроэлементов, а также микроэлементы в хелатной форме. Способствует формированию более мощного эпикотилия, сужению временного периода всхожести, лучшей перезимовки, повышению общего иммунитета растения.

Этамон Био – регулятор роста растений, стимулятор корнеобразования, улучшает приживаемость растений. Действующее вещество: диметил фосфорнокислый (2-гидроксиэтил) аммоний, концентрация 10 г/кг.

Концентрации изучаемых препаратов и способы их применения на маточнике вертикальных отводков и в 1-ом поле питомника представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрации и способы применения изучаемых препаратов /
Table 1 – Methods of application and consumption rates of the studied drugs

<i>Фаза развития растений / Plant development phase</i>	<i>Препарат / Drug</i>	<i>Концентрация препарата / Concentration of the drug</i>	<i>Способ применения / Method of application</i>
Высота отводков 25–30 см (перед окучиванием) / Layer height 25–30 cm (before hilling)	Аминовит / Aminovit	20 мл/10 л	Опрыскивание / Spraying
	Этамон Био, ВПР / Etamon Bio, VPR	10 г/10 л	
Высота отводков 25–30 см (через 15 дней после 1-го окучивания) / Layer height 25–30cm (15 days after 1 hilling)	Аминовит / Aminovit	20 мл/10 л	Опрыскивание / Spraying
	Этамон Био, ВПР / Etamon Bio, VPR	10 г/10 л	
До распускания почек в 1-ом поле питомника / In the spring before buds open in 1 field of the nursery	Корневин, СП / Kornevin, SP	1 г/10 л	Замачивание / Soaking
	Рибав Экстра, Р / Ribav Extra, R	1 мл/10 л	
	Циркон, Р / Zircon, R	1 мл/10 л	

Хозяйственно биологическую оценку клоновых подвоев в маточнике вертикальных отводков проводили в соответствии с методическими рекомендациями⁵, учеты и наблю-

дения в маточниках и полях питомника – по методике ВНИИ селекции плодовых культур⁶; оценку качества подвоев и саженцев – по ГОСТ Р 53-135-2008⁷.

⁵Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 508 с. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/e8f/uyvv929ptw08ef6fsmufq6c2jtpliqi6.pdf>; Плодовые, ягодные культуры и технология их возделывания: под общ. ред. В. И. Якушева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. С.143–148.

⁶Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общ. ред. акад. РАСХН Е. Н. Седова, д.с.-х.н. Т. П. Огольцовой. Орел: Всероссийский НИИСПК, 1999. 606 с.

⁷ГОСТ Р 53–135–2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. 45 с. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/479/47900.pdf>

Влажность метрового слоя почвы определяли термостатно-весовым методом⁸. Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову⁹ с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Определение уровня влажности в почве позволяет контролировать и поддерживать оптимальные условия для роста растений [9, 10]. Отбор почвенных проб в плодовом саду проводили ежегодно с апреля по сентябрь. Анализ влажности

почвы под насаждениями клоновых подвоев показал, что запас влаги в метровом слое почвы был максимальным в апреле. Это объясняется наличием влаги после зимних осадков, которая составляла в почве маточника вертикальных отводков до 87,8 % НВ, в I поле питомника – 81,4 % (апрель), 87,2 % (май) за счет выпавших осадков (62,1 мм) (табл. 2). На паровой площадке в течение вегетации с повышением температуры воздуха влажность почвы существенно снижалась с 78,8 до 32,1 % НВ.

Таблица 2 – Влажность метрового слоя почвы опытных участков (среднее 2021–2023 гг.) /
Table 2 – Moisture content of a meter layer of soil in experimental plots (average for 2021–2023)

Месяц / Month	Пар / Fallow		Маточник / Mother plantation		I поле питомника / I nursery field	
	НВ*, %	запас влаги, м ³ /га / moisture reserve, m ³ /ha	НВ, %	запас влаги, м ³ /га / moisture reserve, m ³ /ha	НВ, %	запас влаги, м ³ /га / moisture reserve, m ³ /ha
Апрель / April	78,8	2075,2	87,8	2327,1	81,4	2139,6
Май / May	74,6	938,6	81,5	1852,3	87,2	1772,1
Июнь / June	68,4	861,78	76,1	2002,4	74,7	1717,6
Июль / July	40,1	1070,0	56,2	1496,71	69,1	1839,1
Август / August	41,4	532,8	77,3	2015,2	73,8	1910,7
Сентябрь / September	32,1	886,7	75,6	1939,51	70,6	1859,4

* Наименьшая влагоемкость / * Lowest moisture capacity

В течение вегетации влажность метрового слоя под насаждениями клоновых подвоев была достаточно стабильной. Наибольшую потребность в воде растения испытывают в период активного роста [9, 10]. В начале ноября проводили влагозарядковый полив из расчета 1000 м³/га для запаса достаточного количества влаги до следующего вегетационного периода.

В среднем за годы изучения (2021–2023) начало отрастания кустов в маточнике вертикальных отводков происходило с 11 по 18 апреля. Самое раннее отрастание отмечено у среднерослого подвоя 54-118, самое позднее – у большинства полукарликовых и карликового подвоя 76-3-6.

Окончание верхушечного роста из 14 изучаемых подвоев наступило только у 6: СКЗ, 8-1-15, 62-396, Урал 5, 76-3-6, Малыш Будаговского. У остальных подвоев на середину октября рост отводков не завершился.

Наблюдения, проведенные в течение всего периода вегетации, не выявили поражения подвоев паршой (табл. 3).

В 2021 году приживаемость подвоев селекции ФГБНУ ФНИЦ Садоводства была низкой. В зависимости от подвоя она составила от 10,0 до 65,0 %, поэтому весной следующего года производили ремонт (подсадка) данных подвоев. Приживаемость в среднем по подвоям составляла 13,3–86,7 %.

Побегообразовательная способность подвоев была различной: в группе карликовых подвоев составила 0,4–9,6 шт/куст (рис. 1); полукарликовых – 3,2–9,8 шт/куст (рис. 2); среднерослых – 8,7–11,1 шт/куст (рис. 3). Более продуктивными выделились карликовый подвой Малыш Будаговского (9,6 шт/куст), полукарликовые 87-7-12 (9,8 шт/куст), Урал 8 (8,0 шт/куст), Урал 5 (8,2 шт/куст) и среднерослые 54-118 и ММ-106, у которого продуктивность была выше всех подвоев и в среднем составила 11,1 шт/куст.

⁸ГОСТ 28268–89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. М.: Стандартинформ, 2006. 8 с.

URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/798/4294826517.pdf>

⁹Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) 6-е изд. перепеч. с 5-го изд. М.: Альянс. 2011. 350 с.

Таблица 3 – Характеристика вегетативно-размножающихся подвоев яблони по хозяйственно-биологическим показателям (среднее 2021–2023 гг.) /

Table 3 – Characteristics of vegetatively propagated rootstocks of apple trees according to economic and biological indicators (average for 2021–2023)

Подвой / Rootstock	Начало отрас- тания маточных кустов / The begin- ning of the regrowth of mother bushes	Поражаемость подвоев паршой, балл / Scab dam- age of rootstocks, points	Степень вызре- вания отводков, балл / Degree of maturation of layerings, points	Окончание верхушечного роста / End of apical growth
Карликовые / Dwarf				
М-9 (контроль / control)	17.04	0	4	Не окончен / Not finished
СК 3	14.04	0	4	12.10
83-1-15	17.04	0	4	12.10
76-3-6	18.04	0	4	12.10
Малыш Будаговского / 'Malysh Budagovskogo'	17.04	0	4	12.10
71-7-22	14.04	0	4	Не окончен / Not finished
Полукарликовые / Semi-dwarf				
М-26 (контроль / control)	18.04	0	4	Не окончен / Not finished
СК 2	17.04	0	4	
62-396	18.04	0	4	12.10
Урал 8 / 'Ural 8'	18.04	0	4	Не окончен / Not finished
87-7-12	18.04	0	4	
Урал 5 / 'Ural 5'	18.04	0	4	12.10
Среднерослые / Medium height				
ММ-106 (контроль / control)	18.04	0	4	Не окончен / Not finished
54-118	11.04	0	4	

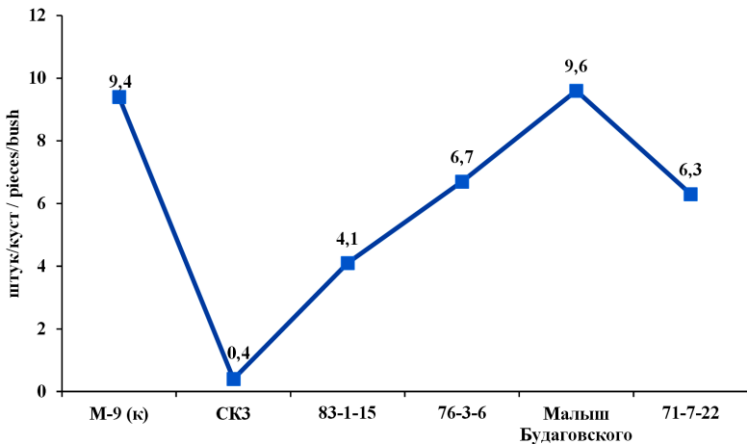


Рис. 1. Продуктивность карликовых подвоев яблони в маточнике вертикальных отводков, шт/куст (среднее за 2021–2023 гг.) /

Fig. 1. Productivity of dwarf rootstocks of apple trees in the mother plantation of vertical layerings, pcs/bush (average for 2021–2023)

В маточнике вертикальных отводков был заложен опыт по увеличению выхода стандартных отводков первого сорта за счет применения некорневых подкормок минеральными удобрениями. Для проведения исследования взяли 9 выделившихся форм клоновых подвоев, различающихся по силе роста. По результатам исследования установлено, что листовые обработки регулятором роста Этамон Био и удобрением Аминовит повлияли на увеличение высоты

отводков. Некорневые обработки способствовали увеличению высоты подвоев, длины корневой системы, выходу подвоев первого и второго сорта (табл. 4).

В варианте с обработкой препаратом Этамон Био выделились по приросту высоты к контролю: полукарликовые подвой Урал 8 – 115,4 см (+39,8 см) и Урал 5 – 106,8 см (+20,2 см); карликовые формы 71-7-22 – 107,0 см (+11,4 см) и 83-1-15 – 88,0 см (+5,2 см) при НСР₀₅ = 3,8 см.

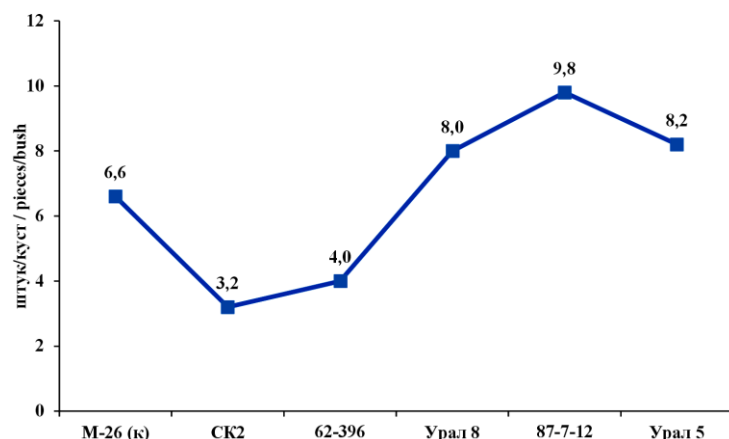


Рис. 2. Продуктивность полудварликовых подвоев яблони в маточнике вертикальных отводков, шт/куст (среднее 2021–2023 гг.) /

Fig. 2. Productivity of semi-dwarf rootstocks of apple trees in the mother plantation of vertical layerings, pcs/bush (average for 2021–2023)

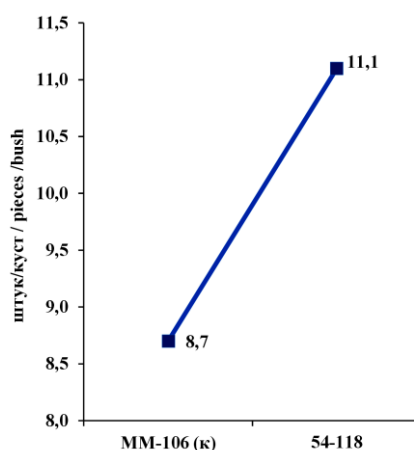


Рис. 3. Продуктивность среднерослых подвоев яблони в маточнике вертикальных отводков, шт/куст (среднее 2021–2023 гг.) /

Fig. 3. Productivity of medium-sized rootstocks of apple trees in the mother plantation of vertical layerings, pcs/bush (average for 2021–2023)

При обработке препаратом Аминовит существенно увеличился прирост подвоев по отношению к контролю: М-26 – 113,8 см (+33,6 см); 83-1-15 – 100,0 см (+17,2 см) при НСР₀₅ = 3,8 см

Под воздействием внекорневых подкормок препаратами Этамон Био и Аминовит достоверно увеличилась длина корневой системы по сравнению с контролем у форм подвоев 83-1-15 – 9,0 см (+2,8 см); 76-3-6 – 7,4 см (+1,4); подвоя Малыш Будаговского – 7,2 см (+1,4 см) при НСР₀₅ = 0,7 см.

Выявлено положительное влияние обработок регулятором роста Этамон Био и удобрением Аминовит на диаметр штамба изучаемых подвоев – прибавка к контролю 0,1–0,3 см при НСР₀₅ = 0,2 см.

При применении некорневых обработок препаратом Этамон Био отмечена тенденция увеличения выхода подвоев первого сорта у формы 87-7-12 – 35,4 %, М-26 – 15,0 % и подвоев Малыш Будаговского – 20,3 %, Урал 8 – 18,0 %, Урал 5 – 14,0 %, существенный прирост выхода клоновых подвоев к контрольному варианту (2,1 абс.%) наблюдали только у ММ-106. При обработке препаратом Аминовит больше всего отводков первого сорта получили у формы 87-7-12 – 36,3 %, подвоев Урал 8 – 19,5 % и

Малыш Будаговского – 23,0 %, М-26 – 16,4 % при существенном приросте к контролю от 2,0 до 5,0 абс.%, НСР₀₅ = 2,0 %. Минимальное количество нестандартных отводков было у форм подвоев 87-7-12 – 0,5 % и 71-7-22 – 1,7 %, существенное снижение выхода нестандартных подвоев к контролю наблюдали как при обработке препаратом Этамон Био (на 0,9–2,4 абс.%), так и препаратом Аминовит (на 0,6–1,7 абс.%) при НСР₀₅ = 0,6 % (табл. 4).

Листовые обработки препаратом Аминовит привели к уменьшению количества околюченности (боковых разветвлений) отводков у подвоев Урал 8 и ММ-106, а также у формы 87-7-12 на 0,6–1,6 шт., в контроле этот показатель составил 1,0–5,4 шт. при НСР₀₅ = 0,5 шт. Околюченность является очень нежелательным признаком. Она сильно затрудняет проведение ручных операций по отделению отводков в маточнике, а затем при их высадке в первое поле питомника.

Таким образом, отмечено достоверное увеличение диаметра отводков, их высоты, а также уменьшение их околюченности. Это позволяет говорить об эффективности листовых обработок регулятором роста Этамон Био и удобрением Аминовит в аридной зоне Астраханской области.

Таблица 4 – Влияние некорневых обработок на выход и качество клоновых подвоев яблони в вертикальном маточнике (среднее за 2021–2023 гг.) /
Table 4 – Effect of foliar treatments on the yield and quality of apple tree clonal rootstocks in a vertical mother plantation (average for 2021–2023)

Подвой (Фактор А) / Rootstock (Factor A)	Препарат (Фактор В) / Drugs (Factor B)	Высота / Height		Диаметр / Diameter		Длина корневой системы / Root system length		Количество боковых разветвлений / Number of sidebranches		Выход подвоев / Output of rootstocks			
										I сорт / I grade		II сорт / II grade	
		см / cm	± к кон- тролю / ± to control	см / cm	± к кон- тролю / ± to control	см / cm	± к кон- тролю / ± to control	шт. / pcs.	± к кон- тролю / ± to control	%	± к контролю, абс. % / ± to control, abs. %	%	± к контролю, абс. % / ± to control, abs. %
Мальш Будоговского / ‘Malys’h Budagovskogo’	Контроль / Control	48,6	-	0,6	-	5,8	-	0,8	-	18,7	-	20,0	7,0
	Этамон Био / Etamon Bio	71,5	22,9	0,7	0,1	7,2	1,4	1,4	0,6	20,3	1,6	21,2	5,1
	Аминовит / Aminovit	59,8	11,2	0,7	0,1	7,2	1,4	1,2	0,4	23,0	4,3	22,8	5,9
	Контроль / Control	82,8	-	0,8	-	6,2	-	0	-	8,6	-	5,0	6,5
83-1-15	Этамон Био / Etamon Bio	88,0	5,2	1,0	0,2	9,0	2,8	0	-	8,8	0,2	5,2	6,2
	Аминовит / Aminovit	100,0	17,2	0,8	-	7,0	0,8	0	-	8,6	-	6,9	6,3
	Контроль / Control	75,6	-	0,5	-	6,0	-	0	-	6,6	-	10,7	4,3
76-3-6	Этамон Био / Etamon Bio	77,0	1,4	0,6	0,1	7,4	1,4	0	-	7,4	0,8	11,3	3,7
	Аминовит / Aminovit	79,0	3,4	0,7	0,2	7,4	1,4	0	-	7,0	0,4	12,0	4,0
	Контроль / Control	80,2	-	0,6	-	6,4	-	0	-	14,4	-	12,2	4,6
	Этамон Био / Etamon Bio	100,8	20,6	0,9	0,3	7,4	1,0	0	-	15,2	0,8	14,5	2,3
M-26	Аминовит / Aminovit	113,8	33,6	1,0	0,4	8,4	2,0	0	-	16,4	2,0	13,3	4,2
	Контроль / Control	83,6	-	0,8	-	6,2	-	1,0	-	34,3	-	10,6	2,9
	Этамон Био / Etamon Bio	91,2	7,6	0,8	-	7,0	0,8	1,4	0,4	35,4	1,1	14,1	0,5
87-7-12	Аминовит / Aminovit	86,8	3,2	0,8	-	7,0	0,8	0,6	-0,4	36,3	2,0	12,3	1,6
	Контроль / Control	86,6	-	0,6	-	5,4	-	0	-	12,7	-	15,7	-
	Этамон Био / Etamon Bio	106,8	20,2	0,8	0,2	6,4	1,0	0	-	14,0	1,3	17,6	1,9
	Аминовит / Aminovit	91,2	4,6	0,7	0,1	7,2	1,8	0	-	13,3	0,6	19,7	4,0
Урал 8 / ‘Ural 8’	Контроль / Control	75,6	-	0,6	-	5,2	-	1,8	-	16,5	-	9,8	-
	Этамон Био / Etamon Bio	115,4	39,8	0,9	0,3	6,2	1,0	1,0	-0,8	18,0	1,5	10,3	0,5
	Аминовит / Aminovit	88,8	13,2	0,8	0,2	6,0	0,8	1,6	-0,2	19,5	5,0	10,9	1,1
	Контроль / Control	74,0	-	0,6	-	5,2	-	5,4	-	10,3	-	10,6	-
MM-106	Этамон Био / Etamon Bio	83,2	9,2	0,6	-	5,4	0,2	1,0	-4,4	12,4	2,1	12,5	1,9
	Аминовит / Aminovit	77,0	3,0	0,6	-	5,3	0,1	1,2	-4,2	11,3	1,0	10,9	0,3
	Контроль / Control	95,6	-	0,9	-	5,6	-	0	-	7,5	-	10,2	-
	Этамон Био / Etamon Bio	107,0	11,4	1,0	0,1	6,2	0,6	0	-	8,3	0,8	11,0	0,8
71-7-22	Аминовит / Aminovit	99,0	3,4	1,0	0,1	5,9	0,3	0	-	8,2	0,7	11,8	1,6
	Контроль / Control	3,8	-	0,2	-	0,7	-	0,5	-	2,0	-	1,0	-
	Этамон Био / Etamon Bio	2,2	-	0,1	-	0,4	-	0,3	-	1,2	-	0,6	-
	Аминовит / Aminovit	1,7	-	0,2	-	0,3	-	0,2	-	1,0	-	0,4	-
HCP ₀₅ (A) / LSD ₀₅ (A) HCP ₀₅ (B) / LSD ₀₅ (B) HCP ₀₅ (AB) / LSD ₀₅ (AB)	Контроль / Control	1,7	-	0,1	-	0,3	-	0,2	-	0,9	-	0,4	-
	Этамон Био / Etamon Bio	107,0	11,4	1,0	0,1	6,2	0,6	0	-	8,3	0,8	11,0	0,8
	Аминовит / Aminovit	99,0	3,4	1,0	0,1	5,9	0,3	0	-	8,2	0,7	11,8	1,6
	Контроль / Control	3,8	-	0,2	-	0,7	-	0,5	-	2,0	-	1,0	-

Весной 2021 года в первом поле питомника был заложен опыт по влиянию различных стимуляторов корнеобразования на приживаемость подвоев яблони, которая по вариантам опыта была различной (табл. 5). В варианте с обработкой препаратом Корневин среди карликовых подвоев выделился Малыш Будаговского – 81,8 % (на уровне контрольного подвоя М-9 – 80,0 %, НСР₀₅ = 3,9 %). У остальных карликовых подвоев приживаемость показала низкий результат: от 14,3 % (71-7-22) до 33,3 % (СКЗ). У полукарликовых подвоев высокая приживаемость была зафиксирована у форм 62-396 – 88,2 % и 87-7-12 – 46,6 %, в отличие от контроля М-26 – 27,3 % (НСР₀₅ = 2,1 %). Среднерослые подвои показали лучшую приживаемость: ММ-106 (контроль) – 84,6 %, 54-118 – 100 %, при НСР₀₅ = 1,7 %.

При обработке препаратом Рибав Экстра высокую приживаемость зафиксировали у кар-

ликового подвоя Малыш Будаговского – 75,0 % и формы 76-3-6 – 40 % (в отличие от контроля 20 %), у карликовых форм 71-7-22 и 83-1-15 приживаемость выявлена низкой 16,0 и 25,0 % соответственно. У полукарликовых подвоев форм 62-396 и 87-7-12 была достоверно высокая приживаемость 94,1 и 53,3 % соответственно по сравнению с контролем М-26 – 25,0 %. Лучшие показатели приживаемости отмечены у среднерослых форм 54-118 и ММ-106 – 100,0 и 92,3 % при НСР₀₅ = 2,8 %.

В варианте с обработкой препаратом Циркон приживаемость подвоев была самой высокой: у карликовых – 100,0 % (СКЗ, М-9 (к)); среднерослых – 100,0 % (54-118) и 86,6 % (ММ-106 (к)) при НСР₀₅ = 2,9 %, полукарликовых – 94,1 % (62-396).

Таким образом, независимо от вариантов обработки стимуляторами, 100 % прижившихся подвоев подошли к окулировке.

Таблица 5 – Приживаемость клоновых подвоев яблони в I поле питомника в зависимости от обработок различными стимуляторами корнеобразования, % из 30 высаженных (среднее за 2021–2023 гг.) /

Table 5 – Survival rate of clonal apple tree rootstocks in the first field of the nursery depending on treatments with various root formation stimulants, % of 30 planted (average for 2021–2023)

Подвой / Rootstock	Контроль / Control	Корневин, СП / Kornevin, SP	Рибав Экстра, Р / Ribav Extra, R	Циркон / Zircon
Карликовые / Dwarf				
М-9 (контроль / control)	61,1	80,0	20,0	100,0
83-1-15	25,0	25,0	25,0	0,0
76-3-6	0,0	20,0	40,0	0,0
Малыш Будаговского / 'Malysh Budagovskogo'	40,0	81,8	75,0	90,9
СКЗ	16,6	33,3	0,0	100,0
71-7-22	33,3	14,3	16,6	0,0
НСР ₀₅ / LSD ₀₅	2,1	3,9	2,8	3,5
НСР ₀₅ (А) / LSD ₀₅ (А)	1,2	2,2	1,6	2,0
НСР ₀₅ (В) / LSD ₀₅ (В)	2,0	2,0	1,3	1,6
НСР ₀₅ (АВ) / LSD ₀₅ (АВ)	1,0	1,7	1,2	1,5
Полукарликовые / Semi-dwarf				
М-26 (контроль / control)	22,2	27,3	25,0	22,2
Урал 5 / 'Ural 5'	8,3	19,0	20,8	17,4
Урал 8 / 'Ural 8'	40,0	24,0	23,0	30,0
87-7-12	26,6	46,6	53,3	-
62-396	64,7	88,2	94,1	94,1
НСР ₀₅ / LSD ₀₅	2,2	2,1	1,0	1,6
НСР ₀₅ (А) / LSD ₀₅ (А)	1,3	1,2	0,5	1,1
НСР ₀₅ (В) / LSD ₀₅ (В)	1,0	0,9	0,4	0,6
НСР ₀₅ (АВ) / LSD ₀₅ (АВ)	0,9	1,0	0,4	0,4
Среднерослые / Medium height				
ММ-106 (контроль / control)	92,8	84,6	92,3	86,6
54-118	33,3	100	100	100
НСР ₀₅ / LSD ₀₅	2,1	1,7	2,8	2,9
НСР ₀₅ (А) / LSD ₀₅ (А)	0,5	1,0	1,7	1,6
НСР ₀₅ (В) / LSD ₀₅ (В)	0,3	0,8	1,2	0,6
НСР ₀₅ (АВ) / LSD ₀₅ (АВ)	0,2	1,0	1,3	1,2

Заключение. В результате полевых испытаний установлено, что использование стимулирующих веществ в условиях аридной зоны весьма эффективно, так как выявлено самое раннее отрастание маточных кустов у среднерослых и полукарликовых подвоев. Повышается продуктивность подвоев в маточнике. Внекорневые подкормки препаратами Этамон Био и Аминовит оказали положительное влияние на длину корневой системы, увеличение диаметра штамба и прирост высоты подвоев.

Некорневые обработки значительно увеличили выход отводков первого сорта. Отмечено

достоверное уменьшение количества околюченности отводков, то есть отводков, имеющих боковые побеги.

Выявлено, что лучшими результатами по приживаемости в сравнении с контролем и другими вариантами выделились карликовые и среднерослые подвои, обработанные в стимуляторе корнеобразования Циркон.

Таким образом, можно утверждать, что влияние стимулирующих веществ на хозяйственно биологические параметры растений клоновых подвоев яблони в условиях аридной зоны достаточно эффективно и ведет к увеличению производства высококачественных отводков.

Список литературы

1. Седов Е. Н., Корнеева С. А., Янчук Т. В. Роль отечественной селекции в совершенствовании сорта яблони в России. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021;(4):17–19. DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/4/17-19> EDN: GIYKMT
2. Куликов И. М., Минаков И. А. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017;(1): 9–15. Режим доступа: <https://www.agronauka-sv.ru/jour/article/view/94> EDN: XVRTWH
3. Зволинский В. П., Лавелина Т. П., Батовская Е. К. Климатические параметры севера Астраханской области. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства юга России: сб. науч. тр. М.: Вестник РАСХН, 2008. С. 13–18.
4. Гуляева А. А., Ефремов И. Н., Берлова Т. Н., Галькова А. А. Клоновые подвои сливы в сорто-подвойных комбинациях для садов интенсивного типа. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021;(6):27–30. DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/6/27-30> EDN: VSYWJB
5. Галашева А. М., Седов Е. Н. Триплоидные сорта яблони летнего срока созревания селекции ВНИИСПК на клоновом подвое 54-118. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021;(6):34–36. DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/6/34-36> EDN: ICGGLV
6. Оплачко Р. А., Причко Т. Г., Горбунов И. В. Влияние некорневых подкормок минеральными удобрениями на выход и биометрические показатели отводков. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019;(147):31–42. DOI: <https://doi.org/10.21515/1990-4665-147-012> EDN: TSRNVP
7. Александрова Т. И. Влияние некорневых подкормок на урожайность и качество плодов сливы сорта Великая синяя в аридных условиях Северного Прикаспия. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(2):181–188. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.181-188> EDN: CLZXWK
8. Иваненко Е. Н., Дроник А. А. Эффективность применения некорневых подкормок на яблоне в аридных условиях. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018;(4):95–100. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xparnz> EDN: XPARNZ
9. Муханин И. В., Григорьева Л. В., Ершова О. А., Кожина А. И. Основные требования к посадочному материалу для закладки шпалерно-карликовых садов. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011;6(3(21)):150–153. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16961429> EDN: LKYGZF
10. Леонченко В. Г., Евсеева Р. П., Жбанова Е. В., Черенкова Т. А. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: методические рекомендации. Мичуринск: ВНИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина, 2007. 72 с.

References

1. Sedov E. N., Korneeva S. A., Yanchuk T. V. The role of domestic breeding in improving the apple assortment in Russia. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* = Vestnik of the Russian agricultural science. 2021;(4):17–19. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/4/17-19>
2. Kulikov I. M., Minakov I. A. The development of horticulture in Russia: trends, problems, prospects. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2017;(1):9–15. (In Russ.). URL: <https://www.agronauka-sv.ru/jour/article/view/94>

3. Zvolinskiy V. P., Lavelina T. P., Batovskaya E. K. Climatic parameters of the northern part of Astrakhan region. Improving the efficiency of agricultural production in the South of Russia: collection of scientific papers. Moscow: *Vestnik RASKhN*, 2008. pp. 13–18.
4. Gulyaeva A. A., Efremov I. N., Berlova T. N., Gal'kova A. A. Plum clonal rootstocks in variety-rootstock combinations for intensive orchards. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* = Vestnik of the Russian agricultural science. 2021;(6):27–30. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/6/27-30>
5. Galasheva A. M., Sedov E. N. Triploid apple varieties of summer ripening selection VNIISPK on clonal rootstock 54-118. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* = Vestnik of the Russian agricultural science. 2021;(6):34–36. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/6/34-36>
6. Oplachko R. A., Prichko T. G., Gorbunov I. V. The effect of foliar treatments with mineral fertilizers on the yield and biometric indicators of cuttings. *Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2019;(147):31–42. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21515/1990-4665-147-012>
7. Alexandrova T. I. The effect of non-root fertilizing on the yield and quality of plum fruits of the 'Velikaya sinyaya' variety in arid conditions of the Northern Precaspian Sea. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(2):181–188. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.181-188>
8. Ivanenko E. N., Dronik A. A. The efficacy of foliar feeding on the apple tree in arid conditions. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* = Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. 2018;(4):95–100. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xparnz>
9. Mukhanin I. V., Grigor'eva L. V., Ershova O. A., Kozhina A. I. Basic requirements for laying planting hedgerow-dwarf gardens. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Vestnik of the Kazan State Agrarian University. 2011;6(3(21)):150–153. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16961429>
10. Leonchenko V. G., Evseeva R. P., Zhdanova E. V., Cherenkova T. A. Preliminary selection of promising genotypes of fruit plants for environmental sustainability and biochemical value of fruits: methodological recommendations. Michurinsk: *VNIi genetiki i seleksii plodovykh rasteniy im. I. V. Michurina*, 2007. 72 p.

Сведения об авторе

✉ **Матвеева Наталья Ивановна**, кандидат пед. наук, научный сотрудник отдела плодово-ягодных культур, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», ул. Квартал Северный, д. 8, с. Солёное Займище, Астраханская область, Российская Федерация, 416251, e-mail: pniaz@mail.ru, e-mail: matni29@mail.ru

Information about author

✉ **Natalya I. Matveeva**, PhD in Pedagogical Science, researcher, the Department of Fruit and Berry Crops of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, st. Severny kvartal, 8, s. Solenoye Zaimishche, Astrakhan region, Russian Federation, 416251, e-mail: pniaz@mail.ru, e-mail: matni29@mail.ru

✉ – Для контактов / Corresponding author