

Научно-технические разработки крымских ученых и их вклад в развитие отечественного садоводства на полуострове

Бабинцева Н.А.[✉], Усейнов Д.Р., Кириченко В.С.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, Республика Крым, Россия

[✉]n.babintseva@list.ru

Аннотация. Крымский полуостров по своим уникальным природно-экологическим условиям является благоприятным регионом для выращивания плодовой продукции с высокими вкусовыми качествами. Исследования проводились в разные периоды функционирования «Крымской опытной станции садоводства» (ныне ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН») в разновозрастных садах семечковых и косточковых культур на семенных и клоновых подвоях по методикам полевых исследований с плодовыми культурами. Научные исследования были направлены на создание разных типов конструкций сада с использованием комплексно-устойчивых к местным условиям произрастания скороплодных и иммунных сортов, к факторам внешней среды, а также на оптимизацию площадей питания, совершенствование форм крон и систем обрезки, приемов и способов регулирования роста и плодоношения плодовых деревьев. В результате многолетней научно-исследовательской работы ученых созданы новые технологии, типы садов, малообъемные формы крон с высокой продуктивностью для семечковых и косточковых культур, которые обладают высоким адаптивным и продуктивным потенциалом в условиях предгорной зоны Крымского полуострова. Разработанные новые отечественные технологии обеспечивают уменьшение капитальных вложений на создание насаждений при уровне рентабельности не ниже 180–200 %, а внедрение высокорентабельных типов садов позволяет снизить затраты ручного труда при обрезке интенсивных насаждений на 10–20 %, а на уборке урожая – на 20–25 %. Применение иммунных сортов с безвирусным посадочным материалом на вегетативно-размножаемых подвоях также уменьшает техногенную нагрузку на окружающую среду на 10–15 % и обеспечивает население Крыма и отдыхающих экологически чистой продукцией.

Ключевые слова: научные разработки; садоводство; плодовые культуры; сорта; типы садов; форма кроны.

Для цитирования: Бабинцева Н.А., Усейнов Д.Р., Кириченко В.С. Научно-технические разработки крымских ученых и их вклад в развитие отечественного садоводства на полуострове // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(3):253-260. EDN KRMDZH.

ORIGINAL RESEARCH

Scientific and technical development results of Crimean scientists and their contribution to the development of domestic horticulture on the Peninsula

Babintseva N.A.[✉], Useinov D.R., Kirichenko V.S.

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS, Yalta, Republic of Crimea, Russia

[✉]n.babintseva@list.ru

Abstract. The Crimean Peninsula, due to its unique natural and ecological conditions, is a favorable region for growing fruit products with high palatability traits. The studies were carried out during different operation periods of the Crimean Experimental Horticulture Station (now FSBSI Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS) in the uneven-aged gardens of pome and stone fruit crops on the seedling and clonal rootstocks using field research with fruit crops methods. Scientific research was aimed at creating different types of garden structures using early-fruiting and immune varieties that are comprehensively resistant to local growing conditions, environmental factors, as well as optimizing feeding areas, improving crown shapes and pruning systems, techniques and methods to regulate growing and bearing of fruit trees. As a result of many years of scientific research work, new technologies, types of gardens, low-volume crown shapes with high productivity for pome and stone fruit crops with high adaptive and productive potential in the conditions of the Crimean Peninsula piedmont zone, were created. Developed new domestic technologies ensure a reduction in capital investments for planting gardens with a profitability level of at least 180–200 %, and the introduction of highly profitable types of gardens can reduce the cost of manual labor when pruning intensive plantings by 10–20 %, and when harvesting - by 20–25 %. The use of immune varieties with virus-free planting material on vegetative propagated rootstocks is also reducing the anthropogenic load on the environment by 10–15 %, and providing the population of Crimea and vacationers with environmentally friendly products.

Key words: scientific development results; horticulture; fruit crops; varieties; types of gardens; crown shape.

For citation: Babintseva N.A., Useinov D.R., Kirichenko V.S. Scientific and technical development results of Crimean scientists and their contribution to the development of domestic horticulture on the Peninsula. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2024;26(3):253-260. EDN KRMDZH (in Russian).

Введение

Интенсивное разведение плодовых культур стало возможным после создания в СССР в 30-е гг. прошлого столетия научных центров по садоводству, которые

занимались изучением биологических особенностей сортов, подвоев, селекцией, сортоиспытанием, разработкой технологий выращивания в разных почвенно-климатических зонах. Такие центры были организованы и в Крыму [1–2]. Крымский полуостров по своим уникальным природно-экологическим условиям является благоприятным регионом для выращи-

вания плодовой продукции с высокими вкусовыми качествами. На рубеже XIX и XX столетий садоводство для населения предгорной и горной зон Крыма являлось основным источником доходов, культивируемое по долинам рек Альма, Кача, Бельбек, Салгир и др. Сортимент плодовых культур состоял в основном из местных сортов, а высаженные в садах западноевропейские сорта не были приспособлены к местным условиям. В этот период ученые приступили к решению важных вопросов по изучению агротехнических приёмов выращивания плодовых культур, таких как разработка дифференцированных систем обрезки в породно-сортовом разрезе, разработка приемов по ликвидации периодичности плодоношения яблони, содержания основных элементов питания в листьях молодых и плодоносящих садов, системе содержания и удобрения почвы в садах, режимов орошения, вопросов механизации трудоемких процессов в садах и ряду других [2–4]. Были заложены многочисленные опыты в пяти совхозах и 54 колхозах Крыма, отвечающие на различные агротехнические вопросы, которые сопровождались биологическими и физиологическими исследованиями в соответствии с уровнем развития науки того времени. Дальнейшее развитие промышленного садоводства требовало изменений организационного и технологического уровня производства выращивания плодовой продукции. Изменения, которые произошли в социально-экономической сфере, реформирование отношений собственности и переход на рыночные отношения предъявляли новые более жесткие требования к конечному продукту садоводства и к технологическим условиям его получения. В условиях развития интенсификации садоводства ученые приступили к решению новых задач по разработке технологий выращивания плодовых культур, которые обеспечивают максимальную отдачу урожаев за короткий период эксплуатации, с учетом рационального использования каждого гектара земли, природно-экологических, материальных и трудовых ресурсов [5–8].

Научные исследования были направлены на создание разных типов конструкции сада интенсивного типа, которые основаны на плотном размещении деревьев, с использованием комплексно-устойчивых к местным условиям произрастания скороплодных и иммунных сортов, к факторам внешней среды, оптимизацию площадей питания, совершенствование форм и конструкций крон, приемов и способов регулирования роста и плодоношения плодовых деревьев [9–13]. Наиболее перспективный путь повышения эффективности и устойчивости садоводства в современных условиях – это разработка сортовых технологий для повышения продуктивности садов, стабильности их плодоношения и повышения качества плодов [14–17]. Для решения этих задач ученые приступили к разработке систем мероприятий, направленных на постоянное поддержание динамического равновесия между ростом и плодоношением путем оптимизации светового, водного и питательного режимов, а также сохранения высокой физиологической активности

деревьев. [18–20]. Цикл эксплуатации сада интенсивного типа на слаборослых клоновых подвоях сокращается, ускоряя процесс обновления сортимента и применяемых технологий в соответствии с современными требованиями производства [5, 7, 14].

Цель исследований – дать оценку результатам научно-исследовательской работы крымских ученых-агротехников разных поколений в развитие отечественного садоводства на полуострове.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в разные периоды функционирования «Крымской опытной станции садоводства» (ныне ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН») в разновозрастных садах семечковых и косточковых культур на семенных и клоновых подвоях. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками [21–22].

Результаты и их обсуждение

Основные агротехнические вопросы при выращивании плодовых культур отрабатывались в отделе агротехники, который был создан в 1932 г. Для успешного ведения садоводства в засушливых условиях Крыма учеными Щербатко Д.Н., Травиной О.К. была отработана система орошения, установлены константы влажности почвы, которые определяют сроки, нормы и технические способы проведения поливов. Результатом многолетних исследований (Сергеенко В.М., Шиманова М.Д.) стало переведение большинства крымских садов на так называемую крымскую дифференцированную обрезку, что позволило отказаться от сложной и трудоемкой системы чаталования, нагруженных урожаем деревьев, обеспечить эффективность использования объема кроны и повышение товарности плодов. Опыты по обрезке плодовых деревьев проводились на четырех тысячах растений семечковых и косточковых пород. Важным итогом этих опытов стал вывод о том, что детальная обрезка при правильном ее применении является мощным фактором повышения урожайности и качества плодов. В период 1932–1950 гг. научные сотрудники Спиваковский М.Д., Подуфалый Т.И. проводили научные исследования по изучению разных типов почвы на юге Крыма, ими была разработана агропроизводственная классификация использования этих почв под выращивание плодовых культур. Были также выявлены причины хлороза семечковых и косточковых культур и установлено, что на высококарбонатных почвах посев люцерны на 2–3 года устраняет причины проявления хлороза [2].

Значительный этап в развитии крымского плодового садоводства связан с научно-исследовательской работой Березовского Г.А., Татаринова А.Н., Кузьменко М.С., Шерстюковой З.Л., которые многие годы посвятили становлению и развитию интенсивного садоводства. Закладка первых пальметтных и шпалерно-карликовых садов, отработка комплекса агротехнических приемов, начиная с подбора сортов, сорто-подвойных комбинаций, оптимизации площади питания

до выявления рациональных систем формирования кроны и обрезки, водного, пищевого режимов почвы и механизации трудоемких процессов в садах имели свое отражение в технологиях выращивания шпалерно-карликовых и пальметтных садов. В результате этих разработок в Крыму внедрили технологию выращивания шпалерно-карликовых садов на площади 7 тыс. га и пальметтных садов на 21 га. Урожайность выросла в садах до 240–270 ц/га, а на отдельных участках до 800–1000 ц/га. Количество производства валовой продукции составляет 13–14 тыс. т плодов. К середине 80-х гг. доля насаждений, выращиваемых на интенсивной основе, составляла в среднем по Крыму 48–50 %, а в специализированных хозяйствах Бахчисарайского, Красногвардейского, Кировского, Первомайского, Нижнегорского и Симферопольского районов – 75–80 % с урожайностью 30,0–44,5 т/га высококачественных плодов [4].

На протяжении 1970–80 гг., на замену сложной по исполнению крымской дифференцированной обрезки и косой пальметты учеными были разработаны новые формы кроны на подвоях разной силы роста: комбинированная пальметта (Березовский А.Г., Кузьменко М.С., Татаринов А.Н., 1974 г.), крымская свободнорастущая пальметта (Татаринов А.Н., 1978 г.), уплощенная комбинированная пальметта или одноярусная (Шерстюкова З.Л., 1980 г.), свободнорастущая пальметта с наклонными ветвями и их разные модификации (Кузьменко М.С., Шерстюкова З.Л., 1979 г.). Использование вышеуказанных крон позволило снизить трудозатраты в период формирования деревьев в 2,0–2,5 раза, а за десятилетний период ухода за кроной в 1,5–2,0 раза в сравнении с косой пальметтой. Такие насаждения вступали в плодоношение на 1–2 года раньше и давали в 1,5–2,0 раза выше урожай, чем обычные сады с округлыми кронами и с широкими междурядьями. В этот период проводились исследования по разработке интенсивных луговых садов (Алейниковым А.Ф.) со схемами посадки 45 × 30 см, 90 × 30 см, 90 × 60 см с сортами Бойкен, Бисмарк, Южное, Вагнер, Эврика, у которых генеративные почки формируются на однолетнем побеге. Плотность посадки доходила до 71,0 тыс. дер. на 1 га. Однако, эти сады не получили широкого применения в производстве из-за больших материальных затрат на их создание и сложностей при эксплуатации. Научно-исследовательская работа ученых (Карташова Ф.А., Аникеева А.Р.) была посвящена решению вопросов механизации трудоемких процессов в садах интенсивного типа. В результате был разработан контурный обрезчик ОКС-1 для обрезки деревьев с уплощенными кронами, а в 1979 г. он прошел государственное испытание и получил разрешение на выпуск опытной партии. Многолетними исследованиями (Танкевич Л.Б.) была доказана высокая экономическая эффективность механизированной обрезки с использованием этого обрезчика (ОКС-1) при значительном уменьшении затрат ручного труда на её выполнение. Учеными агротехниками Перконс Ю.Я., Суровцевым А.А., Черний В.В. обрабатывались тех-

нологические вопросы создания разных типов садовых конструкций с косточковыми культурами начиная с подбора сортов, сорто-подвойных комбинаций и оптимизации площади питания на разных подвоях до выявления рациональных систем формирования кроны и обрезки, водного, пищевого режимов почвы, которые обеспечивали бы урожайность в условиях полива на уровне 10–15 т/га у черешни и вишни, 15–20 т/га у сливы и 18–25 т/га у персика и абрикоса. Многолетние исследования научных сотрудников и большой практический опыт их внедрения в агропредприятиях Крыма говорят о том, что в этот период наиболее эффективными стали шпалерно-карликовые сады. И по сегодняшний день они на полуострове используются как высокорентабельные [13]. В этих садах технологией предусмотрено обязательное установление постоянной опоры с натянутой двух-трехлинейной проволоки, к которым подвязывают центральный проводник и основные ветви. Продуктивность в период полного плодоношения составляет у сортов Голден Делишес, Джонаголд и Крымское – 35,4; 29,5 и 25,8 т/га при схеме посадки 3,5 × 1,25 м (2286 дер./га), а максимальная – 64,7; 52,6 и 45,4 т/га (2013 г.) соответственно сортам. Товарность плодов высокая – 96 % (рис. 1). Опираясь на достижения ученых-садоводов в предыдущие столетия, обобщаются новейшие методические разработки и отражают комплексный подход к технологическим вопросам по созданию современных технологий по выращиванию плодовых культур. Они позволяют объективно оценить биологические особенности и пригодность сортов к различным технологиям выращивания, их экологическую адаптивность, химико-технологические качества и целевое назначение продукции.

Отечественное садоводство на полуострове в 2000–2015 гг. развивалось с учетом потребностей времени и изменений в социально-экономической сфере и форм собственности. Создание садов нового типа являлось фактором не только интенсификации отрасли, но и ресурсосбережения, так как один гектар интенсивного сада, который обеспечивает урожайность 40–50 т/га, заменяет 2–3 га сада старого экстенсивного типа [5, 6, 14]. Исследования ученых Танкевич Л.Б. и Бабинцевой Н.А. привели к созданию карликовых безопорных садов с использованием подвоев в качестве промежуточной вставки (подвой – вставка слаборослого подвоя – сорт). Применение интеркалярной вставки позволило выращивать деревья яблони на семенных, сильнорослых и среднерослых подвоях по размерам кроны и продуктивности близкие к деревьям на клоновых подвоях [10, 13]. Средняя урожайность яблони за период 2003–2016 гг. варьировалась от 19,8 до 24,5 т/га в зависимости от сорта и схемы посадки. За годы исследований максимальный урожай в карликовом безопорном саду получен у сорта Голден Делишес – 73,2 т/га, Киммерии – 60,8 т/га, Крымское – 42,5 и Джонаголда – 34,2 т/га (рис. 1).

В этот период была создана и отработана технология выращивания интенсивных насаждений груши на айве ВА-29 с применением скороплодных сортов

и плотностью посадки более 1000 дер./га с формированием веретеновидных крон, которая позволяет сократить вступление в плодоношение на 1–2 года, повысить выход стандартной продукции до 98 % и получить урожайность на уровне 30–40 т/га [10]. Так, плодоношение груши сорта Таврическая на айве ВА-29 получено на третий – 10,4 т/га, на пятый год до 20,4 т/га, на седьмой уже 29,8 т/га (веретеноподобная крона) и 27,2 т/га (уплотненное веретено) при схеме посадки 4 × 2 м, а на десятый год – 46,8 т/га (уплотненное веретено, 1250 дер./га) и 44,5 т/га (веретеновидная крона с отклонением основных ветвей). Средняя урожайность была наибольшей в насаждениях груши (4 × 2 м), где деревья сформированы по типу уплотненного веретена (23,2 т/га) и веретеновидной кроны (20,9 т/га), а учитывая лишь урожайные годы (2007, 2008 и 2010 гг.) – 38,7 и 34,8 т плодов с 1 га. Деревья с этими формами кроны характеризуются высокой удельной продуктивностью по параметрам проекции кроны независимо от плотности посадки – 13,4–13,5 кг/м² и 15,6–16,7 кг/м² (рис. 2).

В результате научно-исследовательской работы научных сотрудников Танкевич А.Б. и Колесника В.М. была создана новая ресурсосберегающая технология самоопорного выращивания карликовых садов яблони на М 9, в основе которой лежит способ посадки «штамбовая пирамида» с исключением любых опорных устройств (патент РФ № 2115289, 1998 г.). Эта технология существенно увеличивает плотность посадки до 4,5 тыс. шт. на 1 га, деревья вступают в плодоношение на второй год, создают прочную биологическую конструкцию, где роль опоры выполняют сами насаждения из трех растений (рис. 3). Такие сады не требуют опоры, дают экономию затрат капитальных вложений на их создание, а также позволяют ускорить вступление плодовых деревьев в плодоношение, снизить себестоимость плодов и увеличить уровень рентабельности по сравнению со шпалерно-карликовыми садами. С целью разработки нового

технологического решения в направлении развития карликового садоводства изучалась возможность безопорного выращивания деревьев груши, привитых на айве ВА-29 с сортами Таврическая, Десертная, Изумрудная. Результаты исследований подтвердили эффективность разрабатываемой технологии. Сад груши, высаженный способом «штамбовой пирамиды» даже неразветвленными однолетками, обеспечивает высокую скороплодность и продуктивность изучаемых сортов (рис. 3). Так, на второй год после посадки растений урожайность в садах сорта Таврическая составила до 3 кг плодов с одной пирамиды (4,3 т/га, при размещении 4347 дер./га), на четвертый – 20,0 т/га, шестой – 28,7 т/га, на десятый – 38,2 т/га. В благоприятные годы высокие урожаи отмечены в насаждениях сорта Таврическая – до 49,3 т/га в 2008 г. и 46,6 т/га в 2017 г., Изумрудная – 42,3 т/га и Десертная – 34,6 т/га в 2008 г. Средние показатели урожайности за 2005–

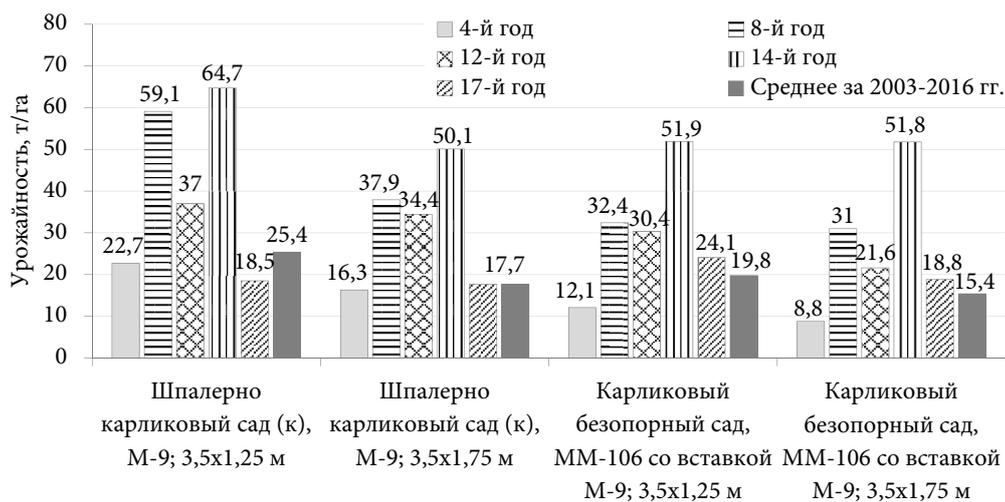


Рис. 1. Динамика урожайности яблони сорта Голден Делишес в зависимости от типа сада

Fig. 1. Cropping capacity dynamics of 'Golden Delicious' apple variety depending on the type of garden

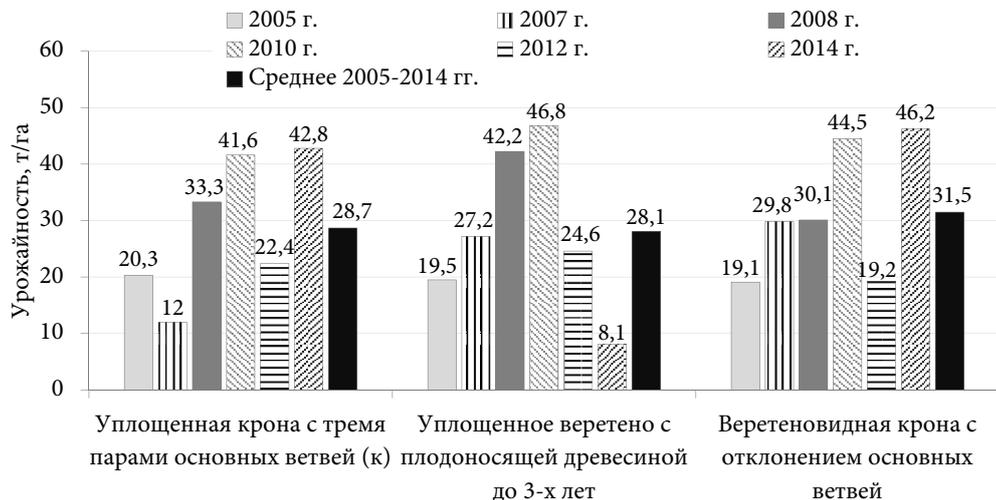


Рис. 2. Динамика урожайности груши сорта Таврическая на айве ВА-29 с разными системами формирования, схема посадки 4 × 2 м

Fig. 2. Cropping capacity dynamics of 'Tavrisheskaya' pear variety on VA-29 quince with different training systems, planting pattern 4 × 2 m



Рис. 3. Самоопорный тип сада способом выращивания «штамбовая пирамида» деревьев груши на айве ВА-29

Fig. 3. Self-supporting type of garden by growing a "standard pyramid" of pear trees on VA-29 quince

2018 гг. составили по сорту Таврическая 28,6 т/га, а за шесть урожайных лет – 34,5 т/га [23].

Сегодня работа ученых направлена на разработку, усовершенствование и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий плодовых культур, в основе которых лежат комплексные подходы с учетом современных требований к выращива-

нию продукции садоводства, зональной специфики и технологичности при производстве плодов. Проводится отработка технологических приёмов по усовершенствованию высокопродуктивных малотрудоемких типов крон, систем формирования и обрезки с учетом их сортовых особенностей и возрастного состояния садов, которые обеспечивают регулярность плодоношения, высокую продуктивность и товарность плодов, при минимальных затратах труда на их выращивание. В результате многолетних исследований научных сотрудников (Бабинцевой Н.А, Усейнова Д.Р.) созданы новые высокопродуктивные формы кроны для закладки высокоплотных интенсивных садов на подвое М-9 для яблони – «Крымское веретено» (Патент РФ № 2660932) и для черешни на ВСЛ-2 – «Крымская высокоштамбовая крона» (Патент РФ № 2793814).

«Крымское веретено» (автор Бабинцева Н.А.) – крона проста технологически в процессе формирования, состоит из центрального проводника, на котором выше зоны штамба расположены ветки полускелетного типа (0,5–0,7 м) и обрастающие плодовые веточки до трех лет. Для формирования регулярной урожайности, высокого качества плодов и небольших размеров деревьев проводится систематическое обновление плодообразующей древесины и плодовых звеньев с применением циклической обрезки «на пенек» длиной 8–10 см (рис. 4).



А



Б

Рис. 4. Цветение деревьев сорта Голден Делишес (А) и сорта Бреберн (Б) при формировании кроны «Крымское веретено» на подвое М-9, схема посадки – 3,5 x 1,25 м

Fig. 4. Tree flowering of 'Golden Delicious' variety (A) and 'Braeburn' variety (B) during a "Crimean spindle" crown training on M-9 rootstock, planting pattern – 3.5 x 1.25 m



А



Б

Рис. 5. Цветение (А) и урожайность деревьев черешни (Б) при формировании «Крымская высокоштамбовая крона». Сорт Крупноплодная на подвое ВСЛ-2, схема посадки – 4,5 × 2,5 м

Fig. 5. Flowering (A) and cropping capacity of cherry trees (B) when training a “Crimean high-standard crown”. The variety ‘Krupnoplodnaya’ on VSL-2 rootstock, planting pattern – 4.5 × 2.5 m

Деревья яблони, сформированные по типу «Крымского веретена», обладают высокой удельной продуктивностью, когда каждый 1 м² проекции и 1 м³ объема кроны обеспечивает получение 6,9 и 4,7 кг плодов (Голден Делишес), 5,5 и 4,6 кг плодов (Крымское, Джонаголд) при плотности посадки 2286 дер./га, а каждый 1 м² площади листьев – 2,6 кг плодов по сравнению со стройным веретеном [24].

«Крымская высокоштамбовая крона» (авторы Бабинцева Н.А., Усейнов Д.Р.) – создана для выращивания деревьев черешни на подвое ВСЛ-2, которая по своим параметрам компактнее на 14,7–15,2 % по проекции кроны, на 25,0–37,9 % по объему кроны и на 10,6–14,7 % по высоте дерева в сравнении со свободнорастущим веретеном. Особенности формирования этой кроны обеспечивают высокое качество плодов до 98 %, повышение урожайности на 27,3–42,8 %, снижение затрат ручного труда на обрезку деревьев и уход за насаждениями в саду на 27,3–37,6 % в зависимости от сорта (рис. 5). Размер прибыли от применения вышеуказанной формы кроны в саду составляет от 1875,5 (Любава) до 2112,0 тыс. руб. с 1 га (Крупноплодная, Аннушка) с уровнем рентабельности от 280,5 до 313,6 % [17].

В настоящее время молодые ученые (Кириченко В.С., Усейнов Д.Р.) продолжают научно-исследовательскую работу по созданию высокоинтенсивных насаждений яблони и черешни на слаборослых подвоях с районированными отечественными сортами при формировании деревьев по типу веретеновидных крон.

Таким образом, оглядываясь на пройденный путь крымских ученых и оценивая их вклад в развитие отечественного садоводства, невольно убеждаешься в их значимости. К дальнейшему совершенствованию технологий выращивания плодовых культур, которые направлены на усиление скороплодности, роста, продуктивности и снижения трудовых и материальных

затрат на их создание, будут возвращаться еще не одно поколение ученых вновь и вновь, так как они являются основой инновационных технологий в сельском хозяйстве.

Выводы

В результате многолетней научно-исследовательской работы ученые разных поколений внесли огромный вклад в развитие отечественного садоводства: ими созданы новые технологии выращивания плодовых культур, типы садов, малообъемные формы крон с высокой продуктивностью для семечковых и косточковых культур, которые обладают высоким адаптивным и продуктивным потенциалом в условиях предгорной зоны Крымского полуострова. Разработанные новые отечественные технологии обеспечивают уменьшение капитальных вложений на их создание и уровень рентабельности не ниже 180–200 %. Внедрение новых высокорентабельных садов и перспективных малообъемных форм крон позволят снизить затраты ручного труда при обрезке интенсивных насаждений на 10–20 %, а на уборке урожая – на 20–25 %. Применение иммунных сортов с безвирусным посадочным материалом на вегетативно-размножаемых подвоях также уменьшает техногенную нагрузку на окружающую среду на 10–15 % и обеспечивает население Крыма и отдыхающих экологически чистой продукцией.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0829-2019-0033.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0829-2019-0033.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Бакши А.Я. История развития карликового плодового сада в Крыму // О развитии карликового плодового сада. Симферополь: Крымиздат. 1963:5-13.
2. Березовский Г.А. 50 лет Крымской опытной станции садоводства. Киев: Госсельхозиздат УССР. 1963:1-170.
3. Травина О.К. Выбор участков для закладки сада в Крыму. Симферополь: Крымиздат. 1975:1-25.
4. Кузьменко М.С. Особенности технологии выращивания груши при орошении в Крыму // Сборник научных трудов ВНИИС им. Мичурина. 1981;33:51-54.
5. Куликов И.М. Научные основы садоводства и питомниководства развития сельского хозяйства и импортозамещения // Генетические ресурсы растений – основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства: сборник трудов конференции. 2018:33-42.
6. Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В. Актуальные аспекты развития садоводства в Республике Крым // Плодоводство и ягодоводство России. 2017;49:312-315.
7. Еремин В.Г., Еремин Г.В. Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур на юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016;59:141-150.
8. Badiu D., Arion F.H., Muresan I.C., Lile R., Mitre V. Evaluation of economic efficiency of apple orchard investments. Sustainability. 2015;7(8):10521-10533. DOI 10.3390/su70810521.
9. Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Куличихин И.В. Модели продуктивности современных яблоневых садов в средней полосе России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022;2(69):12-17.
10. Смыков А.В., Кириченко В.С. Влияние систем формирования кроны на урожайность насаждений яблони (*Malus domestica* Borkh) на подвое ем-IX // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020;85:73-76. DOI 10.21515/1999-1703-85-73-76.
11. Воробьев В.Ф., Куликов И.М., Джура Н.Ю. Возделывание груши в интенсивных насаждениях различных схем размещения и конструкции крон // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: сборник трудов конференции. 2020:21-41.
12. Dolmatov E.A., Semin I.V. Dwarf varieties and rootstocks - the basis for creating intensive pear gardens in Central Russia. E3S Web of Conferences. 2021;254:01035. DOI 10.1051/e3sconf/202125401035.
13. Плугатарь Ю.В., Бабинцева Н.А., Сотник А.И. Эффективность производства плодов яблони (*Malus domestica* Borkh) в интенсивных садах Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2022;2(163):6-17. DOI 10.36305/2712-7788-2022-2-163-6-17.
14. Трунов Ю.В. Современные интенсивные технологии в садоводстве средней полосы России // Наука и технологии XXI века: тренды и перспективы: сборник статей. 2021;2:154-157.
15. Заремук Р.Ш., Доля Ю.А., Копнина Т.А. Биоморфологические особенности формирования и реализации потенциала продуктивности у сортов косточковых культур в условиях южного садоводства // Сельскохозяйственная биология. 2020;55(3):573-587. DOI 10.15389/agrobiol.2020.3.573rus.
16. Воробьев В.Ф., Джура Н.Ю., Куликов И.М., Мишунов Н.П. Продуктивность сортов яблони в зависимости от способа закладки интенсивного сада // Техника и оборудование для села. 2022;6(300):30-33. DOI 10.33267/2072-9642-2022-6-30-33.
17. Усейнов Д.Р., Бабинцева Н.А. Продуктивность насаждений черешни (*Prunus avium* L.) в Крыму в зависимости от способов формирования кроны // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2018;127:97-101. DOI 10.25684/NBG.boolt.127.2018.13.
18. Рулинская М.Е., Васеха В.В. Влияние регулирующих мероприятий на товарную урожайность сортов яблони Белорусской селекции // Плодоводство. 2023;29-34. DOI 10.47612/0134-9759-2023-35-29-34.
19. Занилов А.Х., Таов Р.Х., Азнаева М.Р., Хашхожев И.Т., Бакуев Ж.Х., Сатибалов А.В. Влияние био-органоминерального комплекса АКМ на биологическую активность почвы, продуктивность и качество плодов // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2023;84(6):121-135. DOI 10.30679/2219-5335-2023-6-84-121-135.
20. Гурин А.Г., Резвякова С.В., Ревин Н.Ю. Изменение радиационного режима и фотосинтеза в кроне деревьев яблони на многолетнюю древесину // Садоводство и виноградарство. 2020;5:32-36. DOI 10.31676/0235-2591-2020-5-32-36.
21. Заремук Р.Ш., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Методы и методики исследований в садоводстве. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. 2020:1-116.
22. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.Г. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999:1-606.
23. Бабинцева Н.А., Сотник А.И. Особенности выращивания насаждений груши (*Pirus communis* L.) в форме «штамбовой пирамиды» на айве ВА29 в Крыму // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2019;131:74-79. DOI 10.25684/NBG.boolt.131.2019.09.
24. Бабинцева Н.А. Крымское веретено – перспективная форма кроны для выращивания плодовых деревьев в интенсивных садах Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021;23(1):32-36. DOI 10.35547/IM.2021.93.18.005.

References

1. Bakshi A.Ya. History of the development of dwarf fruit growing in Crimea. On the development of dwarf fruit growing. Simferopol: Krymizdat. 1963:5-13 (in Russian).
2. Berezovskiy G.A. 50 years of the Crimean Experimental Horticulture Station. Kiev: Gosselkhozizdat of the USSR. 1963:1-170 (in Russian).
3. Travina O.K. Selection of sites for planting a garden in Crimea. Simferopol: Krymizdat. 1975:1-25 (in Russian).
4. Kuzmenko M.S. Features of technology for growing pears under irrigation in Crimea. Collection of scientific works. VNIIS named after Michurin. 1981;33:51-54 (in Russian).
5. Kulikov I.M. Scientific foundations of horticulture and nursery farming, agricultural development and import substitution. Plant genetic resources – the basis of selection and seed production in the development of organic agriculture. Conference Proceedings. 2018:33-42 (in Russian).
6. Sotnik A.I., Babina R.D., Tankevich V.V. Actual aspects of horticulture development in the Republic of Crimea. Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia. 2017;49:312-315 (in Russian).
7. Eremin V.G., Eremin G.V. Improvements in range and technology of cultivation of stone fruit in the South of Russia. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2016;59:141-150 (in Russian).
8. Badiu D., Arion F.H., Muresan I.C., Lile R., Mitre V. Evaluation of economic efficiency of apple orchard investments. Sustainability. 2015;7(8):10521-10533. DOI 10.3390/su70810521.

9. Trunov Yu.V., Soloviev A.V., Kulichikhin I.V. Productivity models of modern apple gardens in Central Russia. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2022;2(69):12-17 (*in Russian*).
10. Smykov A.V., Kirichenko V.S. The influence of the systems of crown formation on yield of apple plantations (*Malus domestica* Borkh) rootstock on em-IX. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2020;85:73-76. DOI 10.21515/1999-1703-85-73-76 (*in Russian*).
11. Vorobyov V.F., Kulikov I.M., Jura N.Yu. Cultivation of pears in intensive plantings of various placement patterns and crown designs. Current issues of gardening and potato growing: collection of conference proceedings. 2020:21-41 (*in Russian*).
12. Dolmatov E.A., Semin I.V. Dwarf varieties and rootstocks - the basis for creating intensive pear gardens in Central Russia. E3S Web of Conferences. 2021;254:01035. DOI 10.1051/e3sconf/202125401035.
13. Plugatar Yu.V., Babintseva N.A., Sotnik A.I. The efficiency of apple fruit production (*Malus domestica* Borkh.) in intensive gardens of the Crimea. Plant Biology and Horticulture: Theory, Innovation. 2022;2(163):6-17. DOI 10.36305/2712-7788-2022-2-163-6-17 (*in Russian*).
14. Trunov Yu.V. Modern intensive technologies in horticulture in Central Russia. Science and Technology of the 21st century: Trends and Prospects. 2021;2:154-157 (*in Russian*).
15. Zaremuk R.Sh., Dolya Yu.A., Kopnina T.A. Productivity potential of drup fruit varieties - biomorphological features of formation and realization under the climatic conditions of South Russia. Agricultural Biology. 2020;55(3):573-587. DOI 10.15389/agrobiol.2020.3.573rus (*in Russian*).
16. Vorobiev V.F., Kulikov I.M., Dzhura N.Yu., Mishurov N.P. The productivity of apple varieties depending on the method of laying an intensive orchard. Machinery and Equipment for Rural Area. 2022;6(300):30-33. DOI 10.33267/2072-9642-2022-6-30-33 (*in Russian*).
17. Useinov D.R., Babintseva N.A. Productivity of plantations of sweet cherry (*Prunus avium* L.) in the Crimea depending on the methods of forming the crown. Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. 2018;127:97-101. DOI 10.25684/NBG.boolt.127.2018.13 (*in Russian*).
18. Rulinskaya M.E., Vasekha V.V. Impact of regulatory measures on commodity yield of apple varieties of Belarusian selection. Fruit Growing. 2023;29-34. DOI 10.47612/0134-9759-2023-35-29-34 (*in Russian*).
19. Zanirov A.Kh., Taov R.Kh., Aznaeva M.R., Khashkhodzhev I.T., Bakuev Zh.Kh., Satibalov A.V. The influence of the bio-organomineral complex AKM on the biological activity of the soil, productivity of apple tree and fruit quality. Fruit Growing and Viticulture of South Russia. 2023;84(6):121-135. DOI 10.30679/2219-5335-2023-6-84-121-135 (*in Russian*).
20. Gurin A.G., Rezvyakova S.V., Revin N.Yu. Changes in the radiation regime and photosynthesis in the crown of an apple tree when pruning for perennial wood. Horticulture and Viticulture. 2020;5:32-36. DOI 10.31676/0235-2591-2020-5-32-36 (*in Russian*).
21. Zaremuk R.Sh., Doroshenko T.N., Ryazanova L.G. Methods and techniques of research in horticulture. Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin. 2020:1-116 (*in Russian*).
22. Program and methodology of sorting fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E.N. Sedov, T.G. Ogoltsova. Orel: VNIISPK. 1999:1-606 (*in Russian*).
23. Babintseva N.A., Sotnik A.I. Features of growing pear plantations (*Pyrus communis* L.) in the form of "standard pyramid" on quince rootstock BA29 in the Crimea. Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. 2019;131:74-79. DOI 10.25684/NBG.boolt.131.2019.09 (*in Russian*).
24. Babintseva N.A. The Crimean spindle as a prospective crown shape for growing fruit trees in intensive gardens of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2021;23(1):32-36. DOI 10.35547/IM.2021.93.18.005 (*in Russian*).

Информация об авторах

Нина Александровна Бабинцева, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., зав. лабораторией технологий выращивания плодовых культур отделения «Крымская опытная станция садоводства»; e-мэйл: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>;

Дилявер Рашидович Усейнов, аспирант, науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур отделения «Крымская опытная станция садоводства»; e-мэйл: Dilik.um@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7030-8551>;

Виктория Сергеевна Кириченко, мл. науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур отделения «Крымская опытная станция садоводства»; e-мэйл: loginova_v_koss@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5613-8939>.

Information about authors

Nina A. Babintseva, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Laboratory of Fruit Cultivation Technologies, Department of Crimean Experimental Horticulture Station; e-mail: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>;

Dilyaver R. Useinov, Postgraduate, Staff Scientist, Laboratory of Fruit Cultivation Technologies, Department of Crimean Experimental Horticulture Station; e-mail: Dilik.um@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7030-8551>;

Victoria S. Kirichenko, Junior Staff Scientist, Laboratory of Fruit Cultivation Technologies, Department of Crimean Experimental Horticulture Station; e-mail: loginova_v_koss@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5613-8939>.

Статья поступила в редакцию 28.05.2024, одобрена после рецензии 14.06.2024, принята к публикации 27.08.2024.