

Продуктивность сортов яблони на подвое М-9 в зависимости от плотности размещения деревьев в саду

Кириченко В.С.[✉], Усейнов Д.Р.

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

[✉]loginova_v_koss@mail.ru

Аннотация. В статье приведены данные результатов изучения влияния плотных схем размещения на продуктивность насаждений яблони. Исследования проводились в отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН». Опытнo-демонстрационное насаждение заложено в 2013 г. однолетними саженцами на подвое М-9. Изучались следующие схемы посадки: 4 × 1 м (контроль), 4 × 1,25 м, 4 × 0,75 м и 4 × 0,5 м. Объектами исследования являлись сорта яблони Бреберн, Джалита, Ренет Симиренко. Урожайность в 28,92 т/га в среднем за 4 года исследований наблюдали при возделывании сорта Бреберн при схеме 4 × 0,5 м (5000 дер./га) Минимальную урожайность отметили при схеме размещения 4 × 1,25 м, она составила 19,12 т/га. Такие показатели связаны с уменьшением количества деревьев на гектаре с 5000 дер./га до 2000 дер./га. Средняя урожайность в насаждениях сорта Джалита изменялась в зависимости от схемы посадки, максимальная урожайность отмечалась при схеме размещения 4 × 0,75 м и составляла 21,63 т/га, что на 2,3 т/га выше контроля. Урожайность в насаждениях сорта Ренет Симиренко с плотностью посадки 3333 дер./га составила 22,97 т/га, что выше показателя контроля на 39,9 %. При уплотненной схеме посадки 4 × 0,5 м урожайность сорта Ренет Симиренко в среднем за 4 года исследований составила 19,6 т/га. Удельная продуктивность насаждений яблони в зависимости от схем размещения деревьев в саду на подвое М-9 показала, что с увеличением количества деревьев на гектар увеличивалась средняя урожайность, но при этом уменьшался урожай с одного дерева.

Ключевые слова: яблоня; схема посадки; урожайность; удельная продуктивность.

Для цитирования: Кириченко В.С., Усейнов Д.Р. Продуктивность сортов яблони на подвое М-9 в зависимости от плотности размещения деревьев в саду // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(4):357-361. EDN HGDYIC.

Productivity of apple varieties on M-9 rootstock depending on planting density of trees in a garden

Kirichenko V.S.[✉], Useinov D.R.

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

[✉]loginova_v_koss@mail.ru

Abstract. This article presents the results of studying the effect of dense planting patterns on the productivity of apple plantations. The studies were conducted at the Crimean Experimental Horticulture Station of the FSBSI Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS. The experimental demonstration plot was planted in 2013 with one-year-old seedlings on the rootstock M-9. The following planting patterns were studied: 4 × 1 m (control), 4 × 1.25 m, 4 × 0.75 m, and 4 × 0.5 m. The objects of the study were 'Braeburn', 'Dzhalita', 'Renet Simirenko' apple varieties. Cropping capacity of 28.92 t/ha at the average over 4 years of research was observed when cultivating 'Braeburn' variety, and using planting pattern 4 × 0.5 m (5000 trees/ha). The minimum yield was registered at a planting pattern 4 × 1.25 m, it was 19.12 t/ha. Such indicators are associated with a decrease in the number of trees per hectare from 5000 trees/ha to 2000 trees/ha. The average cropping capacity in the plantings of 'Dzhalita' varied depending on the planting pattern, the maximum yield was observed when the pattern of 4 × 0.75 m was used, and amounted 21.63 t/ha, which was 2.3 t/ha higher than the control. Cropping capacity in the plantings of 'Renet Simirenko' variety with a density of 3333 trees/ha was 22.97 t/ha, which was 39.9% higher than the control. With a close-planting pattern of 4 × 0.5 m, the yield of 'Renet Simirenko' variety on average over 4 years of research was 19.6 t/ha. Specific productivity of apple trees depending on planting patterns in the garden on M-9 rootstock showed that with an increase in the number of trees per hectare, the average cropping capacity was increasing, but at the same time the yield per one tree was decreasing.

Key words: apple tree; planting pattern; cropping capacity; specific productivity.

For citation: Kirichenko V.S., Useinov D.R. Productivity of apple varieties on M-9 rootstock depending on planting density of trees in a garden. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2024;26(4):357-361. EDN HGDYIC (in Russian).

Введение

Современное садоводство основывается на интенсификации производства. Интенсивный яблоневый сад характеризуется скороплодностью, высокой урожайностью и качеством плодов на сравнительно небольшой площади возделывания [1–6]. Интенсификация производства предполагает закладку садов с малогабаритными деревьями. Это достигается путем использования слаборослых сортов и карликовых подвоев. Преимуществом таких интенсивных пло-

вых насаждений является небольшой размер деревьев при уплотненной посадке, которая способствует раннему началу плодоношения, быстрому наращиванию урожая и рациональному использованию пространства, отведенного для деревьев, уже в первые годы после их посадки. Непродуктивный период таких садов сокращается до минимума и составляет в среднем 1–2 года [7–14].

При возделывании таких садов в промышленных масштабах важно учитывать не только получение большого количества продукции, но и производственные затраты. Интенсивные сады позволяют минимизировать садовые площади без снижения

объема получаемого урожая. Потенциальные возможности плодовых насаждений наиболее полно могут проявиться при условии размещения такого количества деревьев на единице площади, которое соответствует биологии сорта, условиям возделывания и особенностям систем формирования кроны [15–16].

Для интенсивных садов плотность посадки может составлять от 2000 до 5000 дер./га при схемах размещения растений 0,5–1,25 м в ряду и 2,5–4,0 м в междурядьях. При этом следует учитывать, что при таких конструкциях садов деревьям необходима дополнительная опора и современная система ухода и орошения [17–18].

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в «Крымской опытной станции садоводства» (ныне ФГБУН «Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН») в интенсивном саду яблони 2013 г. посадки. Опытный участок был заложен однолетними саженцами таких сортов яблони, как Бреберн, Джалита, Ренет Симиренко. Схема опыта: 1 вариант – 4 × 1 м (контроль) (2500 дер./га); 2 вариант – 4 × 1,25 (2000 дер./га); 3 вариант – 4 × 0,75 м (3333 дер./га); 4 вариант – 4 × 0,5 м (5000 дер./га). В саду функционирует стационарное капельное орошение.

Наши исследования проводились на протяжении четырех лет вегетации (2018–2021 гг.). Климатические условия в эти годы были различными, так в период формирования и роста плодов в 2020 г. наблюдали высокие температуры воздуха: в июне – 31,4–35,4 °С, июле – 33,3–37,2 °С, августе – 30,8 °С. На почве температурные показатели менялись от 37,2 до 55,6 °С. В сентябре среднесуточная температура воздуха составила 19,1 °С, что превысило многолетнюю норму почти в 2 раза при максимальной температуре в воздухе 30,0–35,9 °С, на почве – 28,9–41,9 °С. За годы исследований последние весенние заморозки (до –6 °С в воздухе и –7 °С на почве) наблюдались в апреле 2019, 2020 гг., что существенно повлияло на показатели урожайности и продуктивности изучаемых сортов.

Почва опытного участка – лугово-черноземная карбонатная на аллювиальных отложениях. Система содержания почвы в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – черный пар.

Учеты и наблюдения проводили по программам и методикам сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, а статистическую обработку данных по методике Доспехова Б.А. с использованием программы Excel 2013 [19–21].

Целью исследования являлось изучение влияния уплотненных схем посадки на урожайность и удельную продуктивность отечественных и зарубежных сортов, выращиваемых на карликовом подвое М-9.

Результаты и их обсуждения

По мере уплотнения насаждений и особенно уменьшения расстояний между деревьями в ряду урожайность сада (т/га) в среднем за 4 года исследований возрастала. Урожайность сорта Бреберн при схеме размещения насаждений 4 × 0,5 м (5000 дер./га) со-

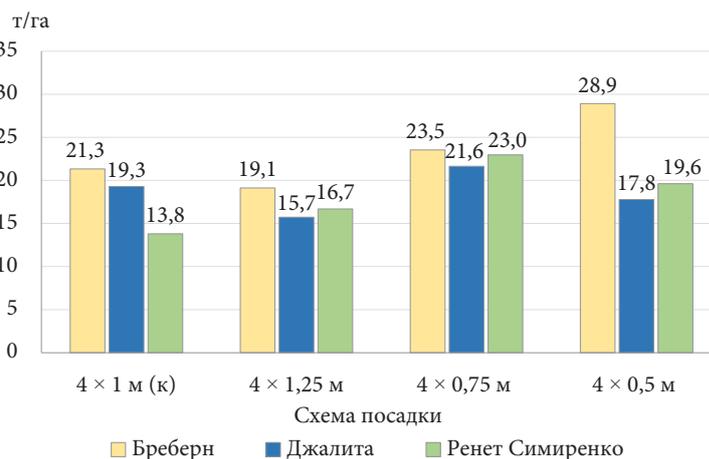


Рис. 1. Урожайность сортов яблони в зависимости от плотности посадки, 2018–2021 гг.

Fig. 1. Cropping capacity of apple varieties depending on planting density, 2018–2021

ставила 28,9 т/га, а при схеме посадки 4 × 0,75 м (3333 дер./га) находилась на уровне 23,53 т/га (рис. 1).

Средняя урожайность в насаждениях сорта Джалита изменялась в зависимости от схемы посадки, максимальная урожайность отмечалась при схеме размещения 4 × 0,75 м и составляла 21,63 т/га, что на 2,3 т/га выше контроля. Минимальную урожайность отметили при схеме размещения 4 × 1,25 м и она составила 15,73 т/га. Такие показатели связаны с умень-

Таблица. Удельная продуктивность сортов яблони в зависимости от схем размещения деревьев, 2018–2020 г.

Table. Specific productivity of apple varieties depending on planting patterns, 2018–2020

Схема посадки	Средний урожай, кг/дер.	Удельная продуктивность		
		проекция кроны, кг/м ²	объема кроны, кг/м ³	сечения штамба на кг/см ²
<i>Бреберн</i>				
4 × 1 м (контроль)	8,5	5,3	3,7	1,7
4 × 1,25 м	9,6	6,4	4,4	1,6
4 × 0,75 м	7,1	6,5	3,7	2,5
4 × 0,5 м	5,8	4,1	1,8	1,1
НСР ₀₅		2,8	2,7	0,1
<i>Джалита</i>				
4 × 1 м (контроль)	7,7	4,5	2,1	1,0
4 × 1,25 м	7,9	4,9	2,4	1,3
4 × 0,75 м	6,5	4,7	2,1	1,5
4 × 0,5 м	3,6	2,8	1,1	0,8
НСР ₀₅		2,9	1,73	0,14
<i>Ренет Симиренко</i>				
4 × 1 м (контроль)	5,5	3,4	2,0	0,7
4 × 1,25 м	8,3	4,9	2,3	1,4
4 × 0,75 м	6,9	4,6	2,1	1,4
4 × 0,5 м	3,9	2,3	1,1	0,8
НСР ₀₅		3,6	2,3	0,33

шением количества деревьев на гектаре с 3333 дер./га до 2000 дер./га.

Урожайность в насаждениях сорта Ренет Симиренко с плотностью посадки 3333 дер./га составила 22,97 т/га, что выше показателя контроля на 39,9 %. При уплотненной схеме посадки 4 × 0,5 м урожайность сорта Ренет Симиренко в среднем за 4 года исследования составила 19,6 т/га.

С увеличением количества деревьев на гектар увеличивалась средняя урожайность, но при этом уменьшался урожай с одного дерева. Также при высокой плотности посадки с этого возраста намечается тенденция перехода на периодическое плодоношение (рис. 2).

Расчеты удельной продуктивности проекции кроны сорта Бреберн показали, что при схеме посадки 4 × 0,75 м (3333 дер./га) и 4 × 1,25 м (2000 дер./га) каждый м² проекции кроны обеспечивает получение 6,5 и 6,4 кг плодов, что превышает показатели контроля (табл.).

Продуктивность объема кроны при плотности посадки 2000 дер./га также превышала показатели контроля. Минимальная продуктивность объема и проекции кроны Бреберна наблюдалась при схеме размещения 4 × 0,5 м (5000 дер./га) и составляла 4,1 кг плодов на м² проекции кроны и 1,8 кг на м³ объема кроны.

Самый высокий показатель продуктивности штамба сорта Бреберн отметили также при плотности посадки 4 × 1,25 м.

Сорт Джалита максимальную нагрузку урожаем показал при схеме посадки 4 × 1,25 м, которая составила 4,9 кг на каждый м² проекции кроны в среднем за 4 года исследований. Схема посадки 4 × 1,25 м не существенно превысила показатели контроля и составила 4,7 кг плодов на м² проекции кроны. Минимальные показатели продуктивности объема и проекции кроны были определены при схеме посадки 4 × 0,5 м и составили 1,1 кг/м³ и 2,8 кг/м² соответственно.

Максимальная удельная нагрузка урожаем отмечена в насаждениях сорта Ренет Симиренко (4,9 кг на м² проекции кроны) при плотности посадки 2000 дер./га. Это связано с биологическими особенностями сорта, который является сильнорослым и требует большую площадь питания. Поэтому самые



А



Б

Рис. 2. Вид 11-летних деревьев, форма кроны Стройное веретено: А – Сорт Бреберн, схема посадки 4 × 0,5 м (5000 дер./га), Б – Сорт Бреберн, схема посадки 4 × 1,25 м (2000 дер./га)

Fig. 2. View of 11 years old trees, crown shape - Slender spindle: A – the variety 'Braeburn', planting pattern 4 × 0.5 m (5000 trees/ha), B – the variety 'Braeburn' planting pattern 4 × 1.25 m (2000 trees/ha)

низкие показатели удельной продуктивности сорта находились при схеме посадки 4 × 0,5 м (5000 дер./га).

Удельная продуктивности площади поперечного сечения штамбов сорта Бреберн составила: от 1,1–2,5 кг плодов на см². Показатели удельной продуктивности сорта Джалита варьировались в пределах от 0,8 кг/см² при схеме 4 × 0,5 м до 1,5 кг/см² при схеме посадки 4 × 1,25 м.

Выводы

Установлено, что урожайность находится в прямой зависимости от схемы посадки и биологических особенностей сорта.

Высокий урожай с дерева был получен у сорта Бреберн при схеме посадки 4 × 1,25 м и составил 9,6 кг/дер. При аналогичной схеме посадки у сорта Джалита урожай составил 7,9 кг/дер, у Ренета Симиренко – 8,3 кг/дер.

Урожайность в насаждениях сорта Джалита изменялась в зависимости от схемы посадки. Максимальная урожайность отмечалась при схеме размещения 4 × 0,75 м и составляла 21,63 т/га, что на 2,3 т/га выше контроля.

Коэффициент удельной продуктивности при вы-

шеуказанной схеме посадки в зависимости от сорта обеспечивает формирование от 4,9 до 6,4 (в м² проекции кроны) и от 2,3 до 4,4 (в м³ объема кроны) кг плодов.

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. Бабинцева Н.А., Кириченко В.С. Факторы, оказывающие влияние на формирование продуктивности и распределение нагрузки урожаем в кронах деревьев яблони в интенсивном саду // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2024;26(1):39-44. DOI 10.34919/IM.2024.40.79.006.
2. Воробьев В.Ф., Джуря Н.Ю. Продуктивность и экономическая эффективность интенсивного сада яблони при различных способах закладки // Плодоводство и ягодоводство России. 2022;70:66-74. DOI 10.31676/2073-4948-2022-70-66-74.
3. 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.
4. Круглов Н.М. Реальные возможности для инновационного развития промышленного садоводства в ЦЧР // Агротехнологии XXI века. 2017:195-163.
5. Бабинцева Н.А. Влияние густоты посадки на Продуктивность деревьев яблони (*Malus domestica* Borkh.) в условиях Крыма // XXVI Мичуринские чтения «развитие научного наследия И.В. Мичурина в решении проблем современного садоводства»: Материалы всероссийской научной конференции. 2021:36-42.
6. Тымчик Н.Е., Кравченко Р.В., Горбунов И.В. Продуктивность яблони сорта Ред Джонаголд в высокоплотных насаждениях типа «шпindelь» // Вопросы науки и образования: теоретические и практические аспекты: Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. 2019:55-58.
7. Воробьев В.Ф., Джуря Н.Ю. Продуктивность и экономическая эффективность интенсивного сада яблони при различных способах закладки // Плодоводство и ягодоводство России. 2022;70:66-74. DOI 10.31676/2073-4948-2022-70-66-74.
8. Кудаев Р.Х., Расулов А.Р., Тхакахов А.И., Дорогов А.С. Влияние густоты посадки на рост и продуктивность яблони в безопорном интенсивном насаждении // Проблемы развития АПК региона. 2016;3(27):39-42.
9. Танкевич В.В. Перспективные клоновые подвои яблони в Крыму // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020;22(4):312-315. DOI 10.35547/IM.2020.79.71.004.
10. Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В. Актуальные аспекты развития садоводства в Республике Крым // Плодоводство и ягодоводство России. 2017;49:312-315.
11. Еремин В.Г., Еремин Г.В. Совершенствование сортирента и технологии возделывания косточковых культур на юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016;59:141-150.
12. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос. 1996:1-336.
13. Алферов В.А., Соколов О.А. Влияние интенсивности обрезки на продуктивность и качество плодов яблони // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2016;9:165-172.
14. Ненько Н.И., Киселева Г.К., Караваева А.В., Сергеев Ю.И. Фотосинтетическая деятельность яблони в интенсивных насаждениях различной конструкции // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014;26(2):21-29.
15. Воробьев В.Ф., Куликов И.М., Джуря Н.Ю. Возделывание груши в интенсивных насаждениях различных схем размещения и конструкции крон // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: Сборник трудов 3-й Международной дистанционной научно-практической конференции. 2020:21-41.
16. Татаринов А.Н., Павлов Г.Д. Садоводство на слаборослых подвоях // Клоновые подвои в интенсивном садоводстве. К.: Урожай. 1976:1-176.
17. Савин Е.З., Азаров О.И., Демина Л.Г. Экономическая эффективность выращивания яблони на различных типах клоновых подвоев в условиях Среднего Поволжья // Вестник Оренбургского государственного университета. 2017;4(204):74-77.
18. Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Евтушенко А.П. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры. Симферополь: Научный Мир. 2015:1-216.
19. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999:1-606.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352.
21. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск: ВНИИС. 1973:1-496.

References

1. Babintseva N.A., Kirichenko V.S. Factors affecting the formation of intensive garden productivity and distribution of crop load in the crowns of apple trees. Magarach. Viticulture and winemaking. 2024;26(1):39-44. DOI 10.34919/IM.2024.40.79.006 (in Russian).
2. Vorobyov V.F., Dzhura N.Yu. Productivity and economical effectiveness of intensive apple orchard with different methods of laying. Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia. 2022;70:66-74. DOI 10.31676/2073-4948-2022-70-66-74 (in Russian).
3. 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).
4. Kruglov N.M. Real opportunities for innovative development of industrial horticulture in the CCR. Agricultural Technologies of the 21st Century. 2017:195-163 (in Russian).
5. Babintseva N.A. Influence of plant groundland during the productivity of apple-tree trees (*Malus domestica* Borkh.) under the conditions of Crimea. XXVI Michurin Readings "Development of the scientific heritage of I.V. Michurin in solving the problems of modern gardening": Materials of the All-Russian Scientific Conference. 2021:36-42 (in Russian).
6. Tymchik N.E., Kravchenko R.V., Gorbunov I.V. Productivity of 'Red Jonagold' apple tree in high-density spindle-type plantings. Issues of science and education: theoretical and practical aspects: Proceedings of the International (Correspondence) Scientific and Practical Conference. 2019:55-58 (in Russian).

7. Vorobyev V.F., Dzhura N.Yu. Productivity and economical effectiveness of intensive apple orchard with different methods of laying. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2022;70:66-74. DOI 10.31676/2073-4948-2022-70-66-74 (*in Russian*).
8. Kudayev R.Kh., Rasulov A.R., Tkhakakhov A.I., Dorogov A.S. The influence of planting density on the growth and productivity of apple trees in unsupported intensive plantings. *Problems of development of the regional agro-industrial complex*. 2016;3(27):39-42 (*in Russian*).
9. Tankevich V.V. Promising apple clonal rootstocks in Crimea. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2020;22(4):312-315. DOI 10.35547/IM.2020.79.71.004 (*in Russian*).
10. 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*).
11. 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*).
12. Moiseichenko V.F., Trifonova M.F., Zaveryukha A.Kh., Yeshchenko V.E. *Fundamentals of scientific research in agronomy*. M.: Kolos. 1996:1-336 (*in Russian*).
13. Alfyerov V.A., Sokolov O.A. Influence of pruning intensity on productivity and quality of apple fruits. *Scientific Works of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking*. 2016;9:165-172 (*in Russian*).
14. Nenko N.I., Kiseleva G.K., Karavaeva A.V., Sergeev Yu.I. Photosynthetic activity of apple tree in the intensive orchards of different construction. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2014;26(2):21-29 (*in Russian*).
15. Vorobyov V.F., Kulikov I.M., Dzhura N.Yu. Cultivation of pears in intensive plantings of various planting patterns and crown designs. *Current Issues in Gardening and Potato Growing: Collection of Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Teleconference*. 2020:21-41 (*in Russian*).
16. Tatarinov A.N., Pavlov G.D. Gardening on weak-growing rootstocks. *Clonal rootstocks in intensive gardening*. K.: Urozhay. 1976:1-176 (*in Russian*).
17. Savin E.Z., Azarov O.I., Demenina L.G. Economic efficiency of cultivation of apple trees on different types of clonal rootstocks in the conditions of the Middle Volga region. *Vestnik of the Orenburg State University*. 2017;4(204):74-77 (*in Russian*).
18. Opanasenko N.E., Kostenko I.V., Evtushenko A.P. Agroecological resources and districting of steppe and pre-mountain Crimea for fruit cultures. *Simferopol: Scientific World*. 2015:1-216 (*in Russian*).
19. 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*).
20. Dospikhov B.A. Methodology of field experiment with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (*in Russian*).
21. Program and methodology of varietal study of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of G.A. Lobanov. Michurinsk: VNIIS. 1973:1-496 (*in Russian*).

Информация об авторах

Виктория Сергеевна Кириченко, мл. науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур Института садоводства Крыма; e-мейл: loginova_v_koss@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5613-8939>;

Дилявер Рашидович Усейнов, аспирант, науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур Института садоводства Крыма; e-мейл: Dilik.um@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7030-8551>.

Information about authors

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

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

Статья поступила в редакцию 04.06.2024, одобрена после рецензии 14.06.2024, принята к публикации 20.11.2024.