

Научная статья

УДК 634.1-15

DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-3-9](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-3-9)

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИВОЙНО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ В МОЛОДОМ ПЛОДНОНОСЯЩЕМ САДУ

Евгений Александрович Бочкарев

Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

b_zemlya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5563-8763>

Резюме. Цель исследований – выявление наиболее продуктивных комбинаций сортов местной селекции и подвоев, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона, обеспечивающих повышение эффективности садоводства в Среднем Поволжье. Были изучены особенности роста и развития деревьев яблони в комбинациях различных сортов и клоновых подвоев разной силы роста и определены показатели продуктивности привойно-подвойных комбинаций яблони в молодом плодоносящем саду. В изучаемых привойно-подвойных комбинациях у сорта Куйбышевское максимальные площадь проекции, объем кроны и площадь поперечного сечения штамба обеспечивали подвои 64-143 и Урал 14, у сорта Спартак – Урал 8, у сорта Жигулевское – Урал 14. Минимальное развитие кроны в ее горизонтальной проекции и наименьшее освоение кронами площади сада было у сортов Куйбышевское и Спартак на подвое Урал 2, а у сорта Жигулевское – на подвое Урал 8. По продуктивности одного дерева у сорта Куйбышевское выделялись комбинации с подвоями 64-143 (14,2 кг/дер.) и Урал 14 (11,4 кг/дер.). У сорта Спартак наиболее продуктивными были деревья на подвоях Урал 14 (6,7 кг/дер.). Наиболее продуктивные комбинации сорта Жигулевское были с подвоями Урал 2 (4,7 кг/дер.) и Урал 14 (4,6 кг/дер.). Продуктивность одного дерева в наибольшей степени зависела от подвоя и взаимодействия сорта и подвоя. В целом, по комплексу показателей (продуктивность на 1 м² площади проекции кроны, 1 м³ объема кроны, 1 см² площади поперечного сечения штамба) наиболее выделялись комбинации сорта Куйбышевское с подвоями 64-143 и Урал 14, сорта Спартак с подвоем Урал 14, сорта Жигулевское с подвоями Урал 2 и Урал 14.

Ключевые слова: продуктивность, интенсивное садоводство, привойно-подвойная комбинация, яблоня, сорт, клоновый подвой

Для цитирования: Бочкарев Е. А. Показатели продуктивности привойно-подвойных комбинаций яблони в молодом плодоносящем саду // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10, № 1. С. 3-9.

DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-3-9](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-3-9)

Original article

PRODUCTIVITY INDICATORS OF STOCK-SCION COMBINATIONS OF APPLE TREES IN A YOUNG FRUIT-BEARING ORCHARD

Evgeny A. Bochkarev

Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia

b_zemlya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5563-8763>

Abstract. The purpose of the research is identify the most productive combinations of locally bred varieties and rootstocks adapted to the soil and climatic conditions of the region, ensuring an increase in the efficiency of horticulture in the Middle Volga region. The features of the growth and development of apple trees in combinations of various varieties and clone rootstocks of different growth strengths were studied and the productivity indicators of stock-scion combinations of apple trees in a young fruit-bearing orchard were determined. In the studied stock-scion combinations, the Kuibyshevskoe variety had the maximum projection area, crown volume, and cross-sectional area of the stamb provided by rootstocks 64-143 and Ural 14, the Spartak variety – Ural 8, and the Zhigulevskoe variety – Ural 14. The minimum development of the crown in its horizontal projection and the least development of the garden area by the crowns were in the Kuibyshevskoe and Spartak varieties on the Ural 2 rootstock, and in the Zhigulevskoe variety on the Ural 8 rootstock. According to the productivity of one tree, the Kuibyshevskoe variety had combinations with rootstocks 64-143 (14.2 kg/tree) and Ural 14 (11.4 kg/ tree). The Spartak variety had the most productive trees on the Ural 14 rootstocks (6.7 kg/tree). The most productive combinations of the Zhigulevskoe variety were with the Ural 2 (4.7 kg/tree) and Ural 14 (4.6 kg/tree) rootstocks. The productivity of one tree depended most on the rootstock and the interaction of the variety and the rootstock. In general, according to a set of indicators (productivity per 1 m² of crown projection area, 1 m³ of crown volume, 1 cm² of stamb cross-sectional area), combinations of Kuibyshevskoe variety with rootstocks 64-143 and Ural 14, Spartak variety with rootstock Ural 14, Zhigulevskoe variety with rootstocks Ural 2 and Ural 14 stood out the most.

Keywords: productivity, intensive gardening, stock-scion combination, apple tree, variety, clone rootstock

For citation: Bochkarev, E. A. (2025). Productivity indicators of stock-scion combinations of apple trees in a young fruit-bearing orchard. *Izvestija Samarskoi gosudarstvennoi selskokhozjaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 1, 3-9. (in Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-3-9](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-3-9)

Одним из главных факторов, обеспечивающих максимальную реализацию потенциальной продуктивности насаждений и повышение эффективности садоводства, является использование высокопродуктивных, адаптивных комбинаций сортов и клоновых подвоев [1, 2, 3]. Такие показатели, как габитус деревьев, скороплодность, урожайность, стабильность плодоношения, качество плодов в первую очередь зависят от биологических особенностей роста и развития привойно-подвойной комбинации [4]. В связи с этим очень важно, на основании изучения биологии роста и формирования компонентов продуктивности определить оптимальное сочетание сортов и подвоев, наиболее адаптированных к условиям региона выращивания [5].

В качестве показателей продуктивности яблони могут рассматриваться продуктивность (урожай) одного дерева, удельная продуктивность кроны (продуктивность в килограммах на 1 м² площади проекции на почву и 1 м³ объема кроны), продуктивность фотосинтеза и др. Исследованиями в различных почвенно-климатических регионах установлено, что данные показатели могут значительно различаться в зависимости от привойно-подвойной комбинации [6, 7, 8].

Исследованиями Л. В. Григорьевой и О. А. Ершовой (2016) установлено, что в интенсивных садах высокопродуктивные привойно-подвойные комбинации яблони должны характеризоваться определенными параметрами, некоторые из которых следующие: высота кроны 2,8-3,0 м, диаметр кроны 1,5-2,0 м, урожай с одного дерева 15-20 кг, удельная продуктивность кроны 6-8 кг/м [9]. По мнению Л.В. Бобрович, Н.В. Андреевой, Л.И. Никоноровой (2021), показатели роста и продуктивности деревьев в яблоневом саду фактически определяются силой роста подвоя и особенностями роста и развития конкретных привойно-подвойных комбинаций, что обуславливает необходимость соответствующих исследований в этой области [10]. В связи с этим, **целью исследований** является выявление наиболее продуктивных комбинаций сортов местной селекции и подвоев, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона, обеспечивающих повышение эффективности садоводства в Среднем Поволжье.

Задачи исследований:

1. Изучить особенности роста и развития деревьев яблони в комбинациях различных сортов и клоновых подвоев разной силы роста.
2. Определить продуктивность привойно-подвойных комбинаций яблони в молодом плодоносящем саду.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили сорта яблони Куйбышевское, Спартак и Жигулевское, привитые на клоновые подвои 54-118, 64-143, Урал 2, Урал 8 и Урал 14. Изучаемые сорта яблони были выведены на Куйбышевской зональной станции садоводства (ныне – научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»); в настоящее время эти сорта включены в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Средневолжскому региону [11, 12, 13]. Клоновые подвои, используемые в привойно-подвойных комбинациях, испытывались в различных почвенно-климатических регионах и показали хорошую адаптивность к жестким континентальным климатическим условиям [14-17].

Исследования проводились в неорошаемом саду ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», расположенном в с. Малая Царевщина, на верхней террасе в междуречье рек Волга и Сок. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный маломощный легкосуглинистый. Содержание гумуса в почве 1,2...1,8 %. Реакция почвенного раствора pH = 6,8...7,0. Сад был заложен двулетними саженцами осенью 2016 г. по схеме 6×4 м. На момент проведения исследований сад, начиная с даты посадки, имеет 8-летний возраст и является молодым плодоносящим садом.

На основании результатов ранее проведенных биометрических измерений [18] были рассчитаны величины, характеризующие рост и развитие деревьев (площадь проекции кроны на поверхность почвы, объем кроны, площадь поперечного сечения штамба), необходимые для последующего расчета показателей продуктивности привойно-подвойных комбинаций.

Исследования проводились на учетных деревьях в трехкратной повторности. Высоту деревьев, а также диаметр кроны в двух направлениях измеряли с помощью 3-метровой рейки с сантиметровыми делениями, диаметр штамба – с помощью штангенциркуля. Площадь проекции кроны на поверхность почвы вычисляли по формуле площади эллипса, площадь поперечного сечения штамба – по формуле площади круга, объем кроны – по формулам объема геометрических фигур, соответствующих габитусу кроны. Продуктивность одного дерева определяли весовым методом путем деления массы собранных с деланки плодов на количество учетных деревьев.

Результаты исследований. Площадь проекции кроны на поверхность почвы у деревьев сорта Куйбышевское на различных подвоях составляла 2,8...4,9 м², сорта Спартак – 1,5...2,5 м², сорта Жигулевское – 3,4...4,8 м² (табл. 1).

У сорта Куйбышевское наименьшие значения данного показателя отмечались в комбинациях с подвоями Урал 2 и 54-118. Существенное увеличение площади проекции кроны обеспечивали комбинации с подвоями 64-143 и Урал 14. По сорту Спартак отмечено, что, по сравнению с подвоем Урал 2, на других подвоях площадь проекции кроны увеличивалась с 1,5 м² до 2,1...2,5 м². У сорта Жигулевское наименьшая площадь проекции была у деревьев на подвоях Урал 2, Урал 8 и 54-118 – соответственно 3,4; 3,9 и 4,0 м². На подвоях 64-143 и Урал 14 значение этого показателя увеличивалось до 4,6...4,8 м². Математическая обработка данных показала, что влияние фактора «сорт» на площадь проекции кроны составляло 44,6%, а фактора «подвой» – 17,0 %. При этом влияние факторов сорта и подвоя было достоверным, а их взаимодействия – недостоверным.

Таблица 1

Рассчитанные показатели роста и развития деревьев в изучаемых привойно-подвойных комбинациях яблони в 8-летнем саду, 2024 г.

Сорт	Подвой	Показатели			
		площадь проекции кроны, м ²	объем кроны, м ³	площадь поперечного сечения штамба, см ²	освоение кронами площади сада, %
Куйбышевское	54-118	2,9	3,7	23,2	12,1
	64-143	4,9	8,1	41,9	20,4
	Урал 2	2,8	4,2	24,9	11,7
	Урал 8	3,0	4,4	26,9	12,5
	Урал 14	4,7	9,4	37,8	19,6
Спартак	54-118	2,4	3,6	27,4	10,0
	64-143	2,5	3,5	24,0	10,4
	Урал 2	1,5	1,8	13,5	6,3
	Урал 8	2,3	3,5	30,5	9,6
	Урал 14	2,1	2,9	24,1	8,8
Жигулевское	54-118	4,0	7,3	45,7	16,7
	64-143	4,6	7,8	40,0	19,2
	Урал 2	3,9	7,3	36,3	16,3
	Урал 8	3,4	5,8	33,9	14,2
	Урал 14	4,8	9,2	41,9	20,0
НСР ₀₅		1,4	3,1	10,2	–

По величине площади проекции кроны можно судить об освоении деревьями площади сада. У 8-летних деревьев сорта Куйбышевское кронами было освоено от 11,7% (на подвое Урал 2) до 20,4 % (на подвое 64-143) отведенной площади, сорта Спартак – от 6,3 % (на подвое Урал 2) до 10,4 % (на подвое 64-143), сорта Жигулевское – от 14,2% (на подвое Урал 8) до 20,0 % (на подвое Урал 14).

Таким образом, самое слабое развитие кроны в ее горизонтальной проекции и наименьшее освоение кронами площади сада в исследуемых привойно-подвойных комбинациях было у сортов Куйбышевское и Спартак на подвое Урал 2, а у сорта Жигулевское – на подвое Урал 8. Наибольшие площади проекции кроны на почву и большую освоенность отведенной площади у сортов Куйбышевское и Спартак обеспечивал подвой 64-143, у сорта Жигулевское – подвой Урал 14.

Объем кроны по вариантам опыта также зависел от сорта и подвоя. У сорта Куйбышевское на подвое 54-118 он был наименьшим – 3,7 м³, на подвоях Урал 2 и Урал 8 находился в пределах 4,2...4,4 м³, а на подвоях 64-143 и Урал 14 составлял 8,1...9,4 м³. По сорту Спартак практически не отмечено различий в объемах кроны в комбинациях с подвоями Урал 8, 64-143 и 54-118. У деревьев на этих подвоях он составлял 3,5...3,6 м³. Чуть меньше объем кроны был у деревьев на подвое Урал 14 (2,9 м³), а самым маленьким – на подвое Урал 2 (1,8 м³). У сорта Жигулевское наименьший объем кроны был в комбинации с подвоем Урал 8 – 5,8 м³, наибольший – с подвоем Урал 14 – 9,2 м³. На остальных подвоях формировались равнообъемные кроны в пределах 7,3...7,8 м³. В целом, можно отметить, что наименьший объем кроны у сорта Куйбышевское имели деревья на подвое 54-118, у сорта Спартак – на Урал 2, у сорта Жигулевское – на Урал 8. Максимальный объем кроны у сортов Куйбышевское и Жигулевское был сформирован на подвое Урал 14, у сорта Спартак – на подвоях 54-118, 64-143 и Урал 8. Доля влияния фактора сорта на этот показатель составляла 41,7%, подвоя – 15,2%, при этом влияние и сорта, и подвоя было достоверным.

Площадь поперечного сечения штамба у деревьев сорта Куйбышевское на подвоях 54-118, Урал 2 и Урал 8 составляла 23,2...26,9 см². Существенное увеличение значений этого показателя было в вариантах с подвоями 64-143 и Урал 14 – 37,8...41,9 см². У сорта Спартак площадь поперечного сечения штамба варьировала от 13,5 см² (на подвое Урал 2) до 30,5 см² (на подвое Урал 8). В комбинациях с подвоями 54-118, 64-143 и Урал 14 существенной разницы не наблюдалось, и значение этого показателя составляло 24,0...27,4 см². У деревьев сорта

Жигулевское по сравнению с другими сортами штамбы имели наибольшую площадь поперечного сечения – 33,9...45,7 см². Минимальные ее значения были в вариантах с подвоями Урал 2 и Урал 8, максимальные – с подвоем 54-118. На величину этого показателя оказывали достоверное влияние как отдельные факторы (сорт и подвой), так и их взаимодействие. Влияние фактора «сорт» составляло 40,6 %, фактора «подвой» – 13,7 %, взаимодействия факторов – 21,4 %.

В общем, характеризуя степень развития деревьев в изучаемых привойно-подвойных комбинациях, можно отметить, что у сорта Куйбышевское максимальные площадь проекции, объем кроны и площадь поперечного сечения штамба обеспечивали подвои 64-143 и Урал 14, у сорта Спартак – Урал 8, у сорта Жигулевское – Урал 14.

По продуктивности одного дерева у сорта Куйбышевское выделялись комбинации с подвоями 64-143 и Урал 14 – 14,2 и 11,4 кг соответственно. Наименьшая продуктивность была у деревьев на подвоях 54-118. Существенных различий в продуктивности деревьев на подвоях Урал 2 и Урал 8 не отмечено (табл. 2). У сорта Спартак наиболее продуктивными были деревья на подвоях Урал 14 – 6,7 кг/дер.; почти в 2 раза меньшую продуктивность сорта обеспечивали подвои 64-143 и Урал 8. На подвоях 54-118 и Урал 2 с одного дерева было получено в среднем 1,8-1,9 кг плодов. Наиболее продуктивные комбинации сорта Жигулевское были с подвоями Урал 2 и Урал 14 – 4,7 и 4,6 кг/дер. соответственно. Практически отсутствовал урожай на деревьях, привитых на подвое Урал 8.

Продуктивность одного дерева в наибольшей степени зависела от подвоя и взаимодействия сорта и подвоя (влияние фактора «сорт» – 17,3 %, «подвой» – 38,0 %, взаимодействия – 35,0 %). При этом, влияние на продуктивность как отдельных факторов, так и их взаимодействия было достоверным. О существенном влиянии подвоя на рост, развитие и продуктивность привойно-подвойных комбинаций яблони сообщают и другие авторы [4,19,20].

Таблица 2

Показатели продуктивности изучаемых привойно-подвойных комбинаций яблони в 8-летнем саду, 2024 г.

Сорт	Подвой	Показатели продуктивности, кг			
		продуктивность одного дерева	продуктивность на 1 м ² площади проекции кроны	продуктивность на 1 м ³ объема кроны	продуктивность на 1 см ² площади поперечного сечения штамба
Куйбышевское	54-118	1,8	0,6	0,5	0,1
	64-143	14,2	2,9	1,8	0,3
	Урал 2	2,4	0,9	0,6	0,1
	Урал 8	2,7	0,9	0,6	0,1
	Урал 14	11,4	2,4	1,2	0,3
Спартак	54-118	1,8	0,8	0,5	0,1
	64-143	3,2	1,3	0,9	0,1
	Урал 2	1,9	1,3	1,1	0,1
	Урал 8	3,0	1,3	0,9	0,1
	Урал 14	6,7	3,2	2,3	0,3
Жигулевское	54-118	2,2	0,6	0,3	0,1
	64-143	2,6	0,6	0,3	0,1
	Урал 2	4,7	1,2	0,6	0,1
	Урал 8	0,2	0,1	0	0
	Урал 14	4,6	1,0	0,5	0,1
НСР ₀₅		2,5	–	–	–

Расчет величины урожая на единицу площади проекции кроны позволяет судить об эффективности использования земельной площади, занятой насаждениями. У сорта Куйбышевское наиболее развитыми и продуктивными кронами обладали деревья на подвоях 64-143 и Урал 14. Удельная продуктивность кроны в комбинациях с подвоем 64-143 составляла 2,9 кг/м² и 1,8 кг/м³, а с подвоем Урал 14 – 2,4 кг/м² и 1,2 кг/м³. В вариантах с этими же подвоями продуктивность на 1 см² площади поперечного сечения штамба была 0,3 и 0,3 кг/см². В других привойно-подвойных комбинациях сорта Куйбышевское удельная продуктивность кроны не превышала 0,9 кг на единицу площади проекции и объема, а удельная продуктивность штамба – 0,1 кг на единицу площади сечения.

У сорта Спартак по продуктивности кроны и штамба выделялась комбинация с подвоем Урал 14, несмотря на то, что на этом подвое деревья уступали по площади проекции, объему кроны и диаметру штамба деревьям на подвое Урал 8. Так, на подвое Урал 14 продуктивность кроны составляла 3,2 кг/м² и 2,3 кг/м³, продуктивность штамба – 0,3 кг/см². На других подвоях продуктивность на 1 м² площади проекции была в пределах 0,8...1,3 кг, на 1 м³ объема кроны – 0,5...1,1 кг, на 1 см² площади сечения штамба – 0,1 кг.

Из привойно-подвойных комбинаций с сортом Жигулевское по наибольшей продуктивности, наряду с подвоем Урал 14, выделялась комбинация с подвоем Урал 2. В этих комбинациях удельная продуктивность была 1,0 и 1,2 кг/м², 0,5 и 0,6 кг/м³, 0,1 и 0,1 кг/см² соответственно.

Таким образом, наиболее продуктивными были следующие комбинации: Куйбышевское на подвоях 64-143 и Урал 14, Спартак на подвое Урал 14, Жигулевское на подвоях Урал 2 и Урал 14. О высокой продуктивности в различных почвенно-климатических зонах привойно-подвойных комбинаций с подвоями 64-143, Урал 2 и Урал 14 также сообщают О.И. Азаров, Е.З. Савин, Л.Г. Деменина (2015), О.Е. Мережко, Е.З. Савин и др. (2020), Г.Р. Мурсалимова (2019) и другие авторы [21, 22,23].

Заключение. По результатам проведенных исследований установлено, что самое слабое развитие кроны в ее горизонтальной проекции и наименьшее освоение кронами площади сада в исследуемых привойно-подвойных комбинациях было у сортов Куйбышевское и Спартак на подвое Урал 2, а у сорта Жигулевское – на подвое Урал 8. Наибольшие площади проекции кроны на почву и большую освоенность отведенной площади у сортов Куйбышевское и Спартак обеспечивал подвой 64-143, у сорта Жигулевское – подвой Урал 14.

Объем кроны у сорта Куйбышевское на подвое 54-118 он был наименьшим – 3,7 м³, на подвоях Урал 2 и Урал 8 находился в пределах 4,2...4,4 м³, а на подвоях 64-143 и Урал 14 составлял 8,1...9,4 м³. По сорту Спартак в комбинациях с подвоями Урал 8, 64-143 и 54-118 он составлял 3,5...3,6 м³, с подвоем Урал 14 – 2,9 м³, с подвоем Урал 2 – 1,8 м³. У сорта Жигулевское наименьший объем кроны был в комбинации с подвоем Урал 8 – 5,8 м³, наибольший – с подвоем Урал 14 – 9,2 м³. На остальных подвоях формировались равнообъемные кроны в пределах 7,3...7,8 м³.

Наибольшая площадь поперечного сечения штамба у деревьев сорта Куйбышевское была на подвое 64-143 (41,9 см²), сорта Спартак – на подвое Урал 8 (30,5 см²), сорта Жигулевское – на подвое 54-118 (45,7 см²).

По продуктивности одного дерева у сорта Куйбышевское выделялись комбинации с подвоями 64-143 и Урал 14 – 14,2 и 11,4 кг соответственно. У сорта Спартак наиболее продуктивными были деревья на подвоях Урал 14 – 6,7 кг/дер., у сорта Жигулевское на подвоях Урал 2 и Урал 14 – 4,7 и 4,6 кг/дер. соответственно. В целом, по комплексу показателей (продуктивность на 1 м² площади проекции кроны, 1 м³ объема кроны, 1 см² площади поперечного сечения штамба) наиболее выделялись комбинации сорта Куйбышевское с подвоями 64-143 и Урал 14, сорта Спартак с подвоем Урал 14, сорта Жигулевское с подвоями Урал 2 и Урал 14.

Список источников

1. Красова Н.Г. Резервы повышения конкурентоспособности современных садов яблони // Современное садоводство. 2019. № 1. С. 51-60. DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10106 EDN: IWXAMR
2. Айсанов Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов и сорто-подвойных комбинаций яблони // Мичуринский агрономический вестник. 2018. № 1. С. 103-106. EDN: QTYUDZ
3. Бочкарев Е.А. Перспективные сорто-подвойные комбинации яблони для интенсивного садоводства в Среднем Поволжье // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 1. С. 72-80. DOI: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-72-80 EDN: CEYMAL
4. Ефимова И.Л. Влияние генотипа подвоя на урожайность яблони в стрессовых условиях среды // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2012. № 17(5). С. 22-27. EDN: PCEVQL
5. Григорьева Л.В. Агробιологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ / Дисс. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск-наукоград, 2015. 426 с. EDN: UTUCSP
6. Ершова О.А. Формирование продуктивности различных привойно-подвойных комбинаций яблони в интенсивном саду / Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск-наукоград, 2011. 22 с. EDN: QFSMYT
7. Шахмирзоев Р.А. Продуктивность сорто-подвойных комбинаций яблони в условиях Дагестана // Селекция, семеноводство и генетика. 2018. № 4(22). С. 27-31.
8. Бейлахмедов И.А., Гасанов З.М. Биометрические показатели и продуктивность сорто-подвойных комбинаций яблони // Современное садоводство. 2015. № 1(13). С. 14-19. EDN: TPYBLJ
9. Григорьева Л.В., Ершова О.А. Комплексная оценка привойно-подвойных комбинаций яблони и эффективность их возделывания в садах интенсивного типа // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 5. С. 53-57. EDN: VZYEtl
10. Бобрович Л.В., Андреева Н.В., Никонорова Л.И. Вариабельность основных показателей роста са-женцев яблони в питомнике // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 4. С. 120-125. DOI: 10.24412/2311-6447-2021-4-120-125 EDN: GQYIXW
11. Реестр селекционных достижений [Электронный ресурс] (URL: <http://gossortrf.ru/registry/>) (дата обращения 27.01.2025 г.).
12. Минин А.Н. и др. Садоводство в Среднем Поволжье: монография / Под общ. редакцией А.Н. Минина. Самара: ООО «Слово», 2021. 635 с. ISBN: 978-5-6047579-5-6 EDN: CEXYIF
13. Минин А.Н. и др. Плодовые и ягодные культуры для Среднего Поволжья: монография / Под общ. редакцией А.Н. Минина. Самара : Издательство ИЭВБ РАН - филиал СамНЦ РАН, 2022. 293 с.

14. Бочкарев Е.А. Сравнительная характеристика клоновых подвоев яблони, допущенных к использованию в Средневолжском регионе // Известия Дагестанского ГАУ. 2023. № 4 (20). С. 24-30. DOI: 10.52671/26867591_2023_4_24 EDN: DRKELW
15. Котов Л.А., Савин Е.З. Яблоня на клоновых подвоях в условиях Урала: учебно-научное пособие. Челябинск: Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2021. 96 с.
16. Мережко О.Е., Савин Е.З. и др. Результаты изучения клоновых подвоев яблони в различных экологических условиях Волго-Уральского региона // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. № 63(1). С. 137-145. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-137-145 EDN: CEAVLG
17. Исамбетова З.Н. Поведение различных сортов яблони на полукарликовых подвоях в лесостепной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №1(87). С. 102-106. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-102-106 EDN: GJJJWT
18. Бочкарев Е.А. Биометрические показатели деревьев в сорто-подвойных комбинациях яблони в молодом плодоносящем саду // Известия Дагестанского ГАУ. 2024. № 4 (24). С. 36-42. DOI: 10.52671/26867591_2024_4_36 EDN: GQNYER
19. Григорьева Л.В., Балашов А.А., Ершова О.А. Урожай и рост привойно-подвойных комбинаций яблони в интенсивном саду // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 59-61. EDN: NDAZDF
20. Намозов И.Ч., Енилеев Н.Ш., Нормуратов И.Т. Влияние силы роста подвоев на развитие и продуктивность яблони при пальметтной системе выращивания // Аграрная наука. 2019. № 3. С. 59-61. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-323-3-59-61 EDN: PSJWGV
21. Азаров О.И., Савин Е.З., Деменина Л.Г. Перспективные клоновые подвои яблони Волго-Уральского региона // Вестник ОГУ. 2015. № 1(176). С. 120-123. EDN: TWQYCV
22. Мурсалимова Г.Р. Клоновые подвои яблони селекции Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства // Современное садоводство. 2019. № 2. С. 27-34. DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10205 EDN: GQTPQU
23. Савин Е.З., Бочкарев Е.А., Березина Т.В. Поведение клоновых подвоев яблони в саду и маточнике // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4 (68). С. 50-58. DOI: 10.18286/1816-4501-2024-4-50-58 EDN: TKQHAZ

References

1. Krasova, N. G. (2019). Reserves of increase of competitiveness of modern apple orchards. *Sovremennoe sadovodstvo (Contemporary horticulture)*, 1, 51-60 (in Russ.). DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10106 EDN: IWXAMR.
2. Aysanov, T. S. (2018). Economic and biological characteristics of varieties and sort-underware combinations of apples. *Michurinsk Agronomic Bulletin*, 1, 103-106 (in Russ.). EDN: QTYUDZ
3. Bochkarev, E. A. (2024). Perspective stock-variety combinations of apple tree for intensive gardening in the Middle Volga region. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi selskokhozhajstvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 72-80 (in Russ.). DOI: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-72-80 EDN: CEYMAL
4. Efimova, I. L. (2012). The influence of rootstock genotype on apple yield capacity in the stress environment conditions. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii (Fruit growing and viticulture of South Russia)*, 17(5), 22-27 (in Russ.). EDN: PCEVQL
5. Grigor'eva, L. V. (2015). Agrobiological aspects of increasing the productivity of apple trees in the plantations of the Central Chernozem Region of the Russian Federation. *Diss. ... doct. agricultural sciences*. (426p.) Michurinsk-science-city (in Russ.). EDN: UTUCSP
6. Ershova, O. A. (2011). Formation of productivity of various stock-scion combinations of apple trees in intensive orchard. *Abstract. diss. ... cand. agricultural sciences*. (22 p.) Michurinsk-science-city (in Russ.). EDN: QFSMYT
7. Shakhmirzoev, R. A. (2018). Productivity of variety-rootstock apple tree combinations in Dagestan. *Selekcija, semenovodstvo i genetika (Breeding, seed production and genetics)*, 4(22), 27-31 (in Russ.).
8. Beiakhmedov, I. A. & Gasanov, Z. M. (2015). Biometric indicators and productivity of apple cultivar-rootstock combinations. *Sovremennoe sadovodstvo (Contemporary horticulture)*, 1(13), 14-19 (in Russ.). EDN: TPYBLJ
9. Grigoryeva, L. V. & Erschova, O. A. (2016). Integrated assessment of scion-stock combinations of apple tree and their cultivation efficiency in orchards of an intensive type. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of science and technology of AIC)*, v.30, 5, 53-57 (in Russ.). EDN: VZYETL
10. Bobrovich, L. V., Andreeva, N. V. & Nikonorova, L. V. (2021). Variability of the main growth indicators of apple seedlings in the nursery. *Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvajushchei promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya (Technologies for the food and processing industry of AIC – healthy food)*, 4, 120-125 (in Russ.). DOI: 10.24412/2311-6447-2021-4-120-125 EDN: GQYIXW
11. Register of breeding achievements [Electronic resource] (URL: <http://gossortrf.ru/registry/>) (accessed 01/27/2025).
12. Minin, A. N. (Ed.). (2021). *Horticulture in the Middle Volga region: collective monograph*. Samara Russia: Slovo (in Russ.). ISBN: 978-5-6047579-5-6 EDN: CEXYIF
13. Minin, A. N. (Ed.). (2022). *Fruit and berry crops for the Middle Volga region: monograph*. Samara Russia: Publishing House of IEVB RAS – branch of SamSC RAS (in Russ.).
14. Bochkarev, E. A. (2023). Comparative characteristics of apple clonal rootstocks approved for use in the Middle Volga Region. *Daghestan GAU proceedings*, 4(20), 24-30 (in Russ.). DOI: 10.52671/26867591_2023_4_24 EDN: DRKELW

15. Kotov, L. A. & Savin, E. Z. (2021). *Apple tree on clonal rootstocks in the conditions of the Urals: an educational and scientific manual*. Chelyabinsk: Publishing house of A. Miller Library CJSC (in Russ.).
16. Merezhko, O. E., Savin, E. Z., et al. (2020). Results of the study of clonal rootstocks of apple trees in various ecological conditions of the Volga-Ural region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii (Fruit and berry growing in Russia)*, 63(1), 137-145 (in Russ.). DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-137-145 EDN: CEAVLG
17. Isambetova, Z. N. (2021). Behavior of various apple varieties on semi-dwarf rootstocks in the forest-steppe zone of the Southern Urals. *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*, 1(87), 102-106 (in Russ.). DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-102-106 EDN: GJJEWT
18. Bochkarev, E. A. (2024). Biometric indicators of trees of apple cultivar-rootstock combinations in a young fruit-bearing orchard. *Daghestan GAU proceedings*, 4(24), 36-42 (in Russ.). DOI: 10.52671/26867591_2024_4_36 EDN: GQNYER
19. Grigoreva, L. V., Balashov, A. A. & Ershova, O. A. (2010). Yield and growth of apple stock-scion combinations in the intensive orchard. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of science and technology of AIC)*, 11, 59-61 (in Russ.). EDN: NDAZDF
20. Namozov, I. Ch., Enileev, N. Sh., Normuratov, I. T. (2019). Effect of the growth for the development and productivity of apple tree by palmettic system of cultivation. *Agrarnaya nauka (Agrarian science)*, 3, 59-61 (in Russ.). DOI: 10.32634/0869-8155-2019-323-3-59-61 EDN: PSJWGV
21. Azarov, O. I., Savin, E. Z. & Demenina, L. G. (2015). Perspective clone rootstocks of apple trees of the Volga-Ural region. *Bulletin of the OSU*, 1(176), 120-123 (in Russ.). EDN: TWQYCV
22. Mursalimova, G. R. (2019). Clone apple rootstocks bred in Orenburg experimental station of horticulture and viticulture. *Sovremennoe sadovodstvo (Contemporary horticulture)*, 2, 27-34 (in Russ.). DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10205 EDN: GQTPQU
23. Savin, E. Z., Bochkarev, E. A. & Berezina, T. V. (2024). Performance of clonal apple rootstocks in the garden and mother plantation. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 4(68), 50-58 (in Russ.). DOI: 10.18286/1816-4501-2024-4-50-58 EDN: TKQHAZ

Информация об авторе:

Е. А. Бочкарев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник.

Information about the author:

E. A. Bochkarev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 28.01.2025; одобрена после рецензирования 24.02.2025; принята к публикации 5.03.2025.

The article was submitted 28.01.2025; approved after reviewing 24.02.2025; accepted for publication 5.03.2025.