

Научная статья  
УДК 634.11  
doi: 10.28983/asj.y2022i2pp22-25

### Хозяйственно-биологическая характеристика сортов яблони на подвоях различной силы роста в условиях Северного Прикаспия

Марина Геннадьевна Костенко

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская обл., с. Солёное Займище, Россия, likasta\_m@mail.ru

**Аннотация.** Для создания интенсивных насаждений яблони актуальными являются особенности развития сортов и подвоев, позволяющих определить их потенциальную пригодность для возделывания. Исследования по изучению хозяйственно ценных показателей сортов яблони на подвоях различной силы роста проводили в течение пяти лет (с 2016 по 2020 г.) на опытном участке плодового сада Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук в насаждениях 2011 г. посадки. В статье представлены результаты изучения особенностей роста и развития яблони сортов Ренет Симиренко и Айдаред, привитых на подвой различной силы роста селекции Северо-Кавказского ФНЦСВВ: карликовые – СК 3, СК 4, СК 7, М 9 (контроль); полукарликовые – СК 2, СК 5, М 26 (контроль); среднерослые – СК 1, М 4 (контроль). Дана сравнительная характеристика биометрических показателей, урожайности и продуктивности привойно-подвойных комбинаций яблони. Выявлено влияние подвоев разной силы роста на высоту деревьев, формирование кроны и площадь поперечного сечения штамба. Сорт Ренет Симиренко, привитый на все изучаемые подвои, по площади проекции кроны превзошел соответствующие показатели контроля на 0,5...2,5 м<sup>2</sup>. По ряду биометрических показателей достоверно слабее контроля росли деревья сорта Айдаред на СК 4 (высота дерева, объём кроны, площадь сечения штамба). Самой высокой продуктивностью, которая на 4,2...17,6 кг/дерево превысила показатели контроля, характеризовались сорт Ренет Симиренко, привитый на подвои СК 3, СК 4, СК 2, а также Айдаред на СК 2, СК 5 и СК 1.

**Ключевые слова:** яблоня; привойно-подвойные комбинации; сорт; площадь проекции кроны; площадь поперечного сечения штамба; плодоношение; продуктивность; урожайность; удельная продуктивность; индекс устойчивости продуктивности.

**Для цитирования:** Костенко М. Г. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов яблони на подвоях различной силы роста в условиях Северного Прикаспия // Аграрный научный журнал. 2022. № 2. С. 22–25. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp22-25>.

AGRONOMY

Original article

### Economic and biological characteristics of apple varieties on rootstocks of different growth strength

Marina G. Kostenko

Pre-Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, Salty Zaymishche village, Russia, likasta\_m@mail.ru

**Abstract.** To create intensive apple plantations, the features of the development of varieties and rootstocks are relevant, which allow us to determine their potential suitability for cultivation. Studies on the study of economically valuable indicators of apple varieties on rootstocks of various growth strengths were conducted over five years (from 2016 to 2020) at the experimental plot of the fruit garden of the Federal state budgetary scientific institution «Pre-Caspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of Sciences» in the plantings of 2011 planting. The article presents the results studies of the features of the growth and development of apple varieties RenetSimirenko and Aidared, grafted on rootstocks of different growth strength of the selection of the North Caucasian FSCHVW: dwarf – SK 3, SK 4, SK 7, M 9 (control); semi-dwarf – SK 2, SK 5, M 26 (control); medium-sized – SK 1, M 4 (control). The comparative characteristics of biometric indicators, productivity and productivity of apple-tree scion-rootstock combinations are given. The influence of rootstocks of different growth forces on the height of trees, crown formation and the cross-sectional area of the stem was revealed. The variety Renet Simirenko, grafted on all the studied rootstocks, exceeded the corresponding control indicators by 0.5...2.5 m<sup>2</sup> in the area of the crown projection. According to a number of biometric indicators, trees of the Idared variety grew significantly weaker than the control on SK 4 (tree height, crown volume, stem cross-section area). The highest productivity, which exceeded the control indicators by 4.2...17.6 kg/tree, was characterized by the variety Renet Simirenko, grafted on rootstocks SK 3, SK 4, SK 2, as well as Idared on SK 2, SK 5 and SK 1.

**Keywords:** apple tree; scion-rootstock combinations; variety; crown projection area; stem cross-sectional area; fruiting; productivity; yield; specific productivity; productivity stability index.

**For citation:** Kostenko M. G. Economic and biological characteristics of apple varieties on rootstocks of different growth strength. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(2):22–25. (InRuss.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp22-25>.

**Введение.** Подвой для яблони – настоящий фундамент, от выбора которого зависят стабильность плодоношения и уход за деревом. Он напрямую влияет на силу роста и размер дерева, отвечает за полное развитие и состояние его здоровья [1, 2].

Сорта, обладающие сформировавшимися задолго до прививки признаками, имеют устойчивую наследственность, поэтому при размножении на разных подвоях, как правило, не дают значительных изменений.





Подвой влияет на изменение биохимического состава плодов, их качество, на устойчивость привоя к неблагоприятным факторам. Подвой оказывает определенное влияние на развитие корневой системы и ее распространение по горизонтам почвы [3]. В целом, сортовая и подвойная проблемы очень тесно связаны, так как возделывание яблони по интенсивным технологиям должно основываться на результатах экспериментальных данных и практического использования в производстве лучших комбинаций привоев и подвоев [4, 5].

Цель данной работы – выделение наиболее адаптированных к аридным условиям привойно-подвойных комбинаций яблони для закладки интенсивных садов в условиях рискованного земледелия Астраханской области.

**Методика исследований.** Исследования проводили в плодовом саду ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Опыт был заложен в 2011 г. на орошаемом участке площадью 0,2 га по схеме «дерево – делянка» в пятикратной повторности. Расположение вариантов – систематическое. Объекты исследований: районированные по Нижневолжскому региону сорта яблони Ренет Симиренко и Айдаред, привитые на карликовые подвой СК 3, СК 4, СК 7, М 9 (контроль); полукарликовые – СК 2, СК 5, М 26 (контроль); среднерослые – СК 1, М 4 (контроль). Всего в изучении находилось 18 комбинаций.

Густота посадки в зависимости от силы роста подвоя составляла 1250 дер./га (4,0×2,0 м) для карликовых подвоев, 1000 дер./га (4,0×2,5 м) – для полукарликовых и 833 дер./га (4,0×3,0 м) – для среднерослых.

Учеты и наблюдения проводили согласно Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6]. Учет биометрических показателей проводили путем измерения высоты дерева, диаметра кроны в двух направлениях, окружности штамба и расчета среднего значения каждого показателя. При определении площади проекции  $S$  и площади поперечного сечения штамба  $S$  использовали следующие формулы:

$$S_{\text{кроны}} = d^2 \times \pi/4,$$

$$S_{\text{штамба}} = \pi d^2 /4,$$

где  $d$  – диаметр кроны, т.е. среднее значение двух показателей диаметра кроны (вдоль и поперек ряда);  $d_1$  – диаметр штамба.

Коэффициент устойчивости продуктивности  $У$ , варьирующий от 0 до +1, рассчитан по формуле В.И. Кашина:

$$У = (1 - \sum/Пф - П) / (\sum Пф),$$

где  $Пф$  – фактическая годовая продуктивность за время наблюдений;  $\sum/Пф - П$  – сумма абсолютных (без учета знаков) значений отклонений среднегодовой продуктивности от фактической продуктивности сорта в каждый из годов наблюдения;  $\sum Пф$  – суммарная продуктивность сорта за период наблюдений.

Критерии оценки степени устойчивости продуктивности  $У$  следующие:  $У < 0,33$  – низкая,  $0,33 \leq У \leq 0,67$  – средняя,  $У > 0,67$  – высокая [7].

Товарность плодов определяли в соответствии с ГОСТ 21122-75 [11]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [8], а также с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

**Результаты исследований.** При закладке интенсивных насаждений наиболее востребованы сорта, характеризующиеся сдержанным ростом. В результате изучения биометрических параметров установлено, что высота деревьев в десятилетнем возрасте варьировала от 2,6 до 4,1 м, что характерно для насаждений интенсивного типа. Максимальная высота деревьев выявлена у сорта Ренет Симиренко, привитого на полукарликовые подвой СК 2 и СК 5 – 4,0...4,1 м. У остальных комбинаций этот показатель составил от 3,3 до 3,9 м. Наиболее слабо-рослыми были деревья сорта Айдаред, особенно при использовании карликовых подвоев и полукарликового подвоя СК 2 (2,6...2,8 м).

Значительно различались по параметрам кроны привойно-подвойные комбинации на 10-й год после посадки. Диаметр кроны варьировал от 2,3 до 3,6 м. Меньший средний диаметр кроны имело большинство комбинаций сорта Айдаред (2,3...2,9 м). Площадь проекции кроны деревьев колебалась от 3,6 до 9,6 м<sup>2</sup>. Наименьшая площадь проекции кроны (4,2...4,5 м<sup>2</sup>) установлена у сорта Айдаред на карликовых подвоях СК 3 и СК 7. Максимальные значения этого показателя (8,0...9,6 м<sup>2</sup>) зафиксированы у всех комбинаций сорта Ренет Симиренко, за исключением М 26, у сорта Айдаред – на полукарликовых и среднерослом подвоях М 26, СК 2, СК 5 и СК 1.

В зависимости от подвоя площадь поперечного сечения штамба у сорта Ренет Симиренко составила 66,4...91,6 см<sup>2</sup> и была выше значений контрольных комбинаций, которые находились в пределах 68,2...80,2 см<sup>2</sup>. У сорта Айдаред лучшим развитием выделились комбинации на полукарликовом подвое СК 2 и среднерослом СК 1 (109,3...141,3 см<sup>2</sup>), на 9,1...78,1 см<sup>2</sup> превзошедшие показатели контрольных комбинаций.

Важнейший показатель урожайности – скороплодность [9]. Уже в год посадки у трех комбинаций было отмечено цветение 20,0...37,5 % деревьев, а на третий год после посадки у подавляющего числа комбинаций (81,5 %) заплодоносило от 60 до 100 % деревьев. У всех привойно-подвойных комбинаций удельная продуктивность на единицу площади сечения штамба была выше контрольных вариантов (см. таблицу).

**Показатели урожайности и продуктивности сортов яблони на подвоях  
различной силы роста, среднее за 2016–2020 гг.**

Сорт	Подвой	Продуктивность		Масса плода, г	Урожайность		Удельная продуктивность, кг/см <sup>2</sup>	У* – индекс устойчивости продуктивности
		кг/дерево	± к контролю, кг/га		т/га	± к контролю, т/га		
Ренет Симиренко	М 9 (к)	20,0	–	67	25,0	–	0,26	0,26
	СК 3	37,6	+17,6	147	47,0	+22,0	0,41	0,41
	СК 4	34,0	+14,0	148	42,5	+17,5	0,34	0,34
	СК 7	21,4	+1,4	134	26,7	+1,7	0,35	0,35
	НСР <sub>05</sub>				13,6			
	М 26 (к)	21,5	–	84	21,5	–	0,29	0,29
	СК 2	28,1	+6,6	100	28,1	+6,6	0,61	0,61
	СК 5	21,1	-0,4	130	21,1	-0,4	0,43	0,43
	НСР <sub>05</sub>				5,3			
	М 4 (к)	17,6		129	14,5	–	0,15	0,15
	СК 1	20,4	+2,8	160	24,5	+10,0	0,41	0,41
	НСР <sub>05</sub>				2,0			
Айдаред	М 9 (к)	35,4	–	150	44,2	–	0,70	0,70
	СК 3	14,3	-21,1	165	17,9	-26,2	0,83	0,83
	СК 4	30,4	-5,0	142	38,0	-6,2	0,60	0,60
	СК 7	22,2	-13,2	131	27,7	-16,5	0,54	0,54
	НСР <sub>05</sub>				5,0			
	М 26 (к)	13,4	–	159	13,4	–	0,34	0,34
	СК 2	24,3	+10,9	142	24,3	+10,9	0,62	0,62
	СК 5	19,0	+5,6	170	19,0	+5,6	0,44	0,44
	НСР <sub>05</sub>				5,0			
	М 4 (к)	25,1	–	122	20,9	–	0,09	0,09
	СК 1	29,3	+4,2	144	24,4	+3,5	0,30	0,30
	НСР <sub>05</sub>				1,5			

Урожайность сорта Ренет Симиренко на карликовых подвоях СК 3 и СК 4 достоверно превысила уровень соответствующего контроля на 22,0 и 17,5 т/га соответственно. Урожайность сорта Айдаред в группе карликовых подвоев составила 17,9...44,2 т/га, при этом наибольший показатель отмечали в контрольном варианте. Урожайность сорта Айдаред на подвоях СК 3, СК 4, СК 7 была ниже контроля на 6,2...26,2 т/га. Однако нагрузка плодами на единицу площади сечения штамба была выше контроля в первом и ниже во втором случае (0,46...0,19 и 0,43...0,15 кг/см<sup>2</sup> соответственно).

Показателем, тесно связанным с урожайностью, является масса плода [10]. Проведенный анализ массы полученных в опыте плодов яблони в среднем за 5 лет указывает на то, что наиболее крупные плоды сформировались у сортов Ренет Симиренко на среднерослом подвое СК1 (160 г) и Айдаред на карликовом подвое СК 3 (165 г) и полукарликовом подвое СК 5 (170 г).

Максимальной удельной продуктивностью выделились деревья сорта Ренет Симиренко на карликовых подвоях СК 3 и СК 4, полукарликовом СК 2, среднерослом контроле М 4 (0,41...0,57 кг/см<sup>2</sup>), а также деревья сорта Айдаред в комбинациях с М 9, М 4 (0,43...0,46 кг/см<sup>2</sup>), СК 4 и СК 7 (0,43 и 0,46 кг/см<sup>2</sup>). Низкая продуктивность в пересчете на единицу площади сечения штамба была отмечена у сорта Айдаред на полукарликовом контроле М 26 (0,17 кг/см<sup>2</sup>).

Показатель устойчивости продуктивности, характеризующий стабильность плодоношения плодовых культур, у половины привойно-подвойных комбинаций от 0,34 до 0,62. Таким образом, большинство привойно-подвойных



комбинаций в опыте характеризовалось средней устойчивостью, что указывает на периодичность плодоношения урожая по годам.

В связи с чередованием урожайных и неурожайных лет большинство изученных привойно-подвойных комбинаций характеризовалось средней устойчивостью продуктивности ( $0,33 \leq Y \leq 0,67$ ).

Низкой устойчивостью продуктивности ( $Y < 0,33$ ) характеризовались комбинации сорта Айдаред на СК1. Практически все контрольные комбинации на М 9 и М 4 характеризовались низкой устойчивостью продуктивности ( $Y = 0,09 \dots 0,29$ ), только сорт Айдаредна подвое М26 имел среднюю устойчивость ( $Y = 0,34$ ).

Высокая устойчивость продуктивности ( $Y > 0,67$ ) выявлена у сорта Айдаред в комбинации с М 9 и СК 3 ( $Y = 0,70 \dots 0,83$ ). Показатель устойчивости продуктивности в разрезе подвоев составил  $0,17 \dots 0,65$ . Большая часть изучаемых подвоев имела средние значения этого показателя. Склонностью к устойчивому плодоношению характеризуются карликовый подвой СК 3 ( $Y = 0,65$ ) и полукарликовый СК 2 ( $Y = 0,60$ ).

**Заключение.** В результате комплексной оценки продуктивности, полученной за пять лет товарного плодоношения, выделены комбинации сортов яблони Ренет Симиренко на подвоях СК 3, СК 4, СК 2 и Айдаред на СК 2, СК 5, СК 1, характеризующиеся наиболее высокой урожайностью.

В процессе исследований выявлено: чем выше величина годового урожая, тем значительнее проявляется периодичность плодоношения. Сорта Ренет Симиренко и Айдаред, районированные по Нижневолжскому региону, по урожайности и устойчивости плодоношения наиболее полно реализовывают биологический потенциал на полукарликовом подвое СК 2.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт [fermer.blog](https://fermer.blog/bok/sad/plodovye-derevya/yabloni/vyraschivanie-yablon/6362-podvoi-dlja-jablon.html). Выращивание яблонь [Электронный ресурс]. URL: <https://fermer.blog/bok/sad/plodovye-derevya/yabloni/vyraschivanie-yablon/6362-podvoi-dlja-jablon.html>. Ссылка активна на 09.03.2021.
2. Луценко А. Подвои для яблони [Электронный ресурс]. URL: <https://nayablone.ru/polezno/podvoy-dlya-yabloni>. Ссылка активна на 13.03.2021.
3. Официальный сайт [techliter.ru](https://techliter.ru/news/vzaimovlijanie_podvoev_i_privoev/2015-06-01-1801). Взаимовлияние подвоев [Электронный ресурс]. URL: [https://techliter.ru/news/vzaimovlijanie\\_podvoev\\_i\\_privoev/2015-06-01-1801](https://techliter.ru/news/vzaimovlijanie_podvoev_i_privoev/2015-06-01-1801). Ссылка активна на 13.03.2021.
4. Трусевич Г. В. Интенсивное плодоводство. М.: Россельхозиздат, 1978. 204 с.
5. Андреева Н. В. Рост и плодоношение сортов яблони на карликовых подвоях. Вопросы интенсификации садоводства в Центрально-Черноземной зоне. Воронеж, 1985. С. 8–11.
6. Седов Е. Н., Огольцова Т. П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, 1999. С. 46–47.
7. Кашин В. И. Устойчивость садоводства России: дис. в виде науч. докл. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 1995. 102 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Попов М. А., Новоторцев А. А. Сорто-подвойные комбинации вишни и сливы в средней полосе РФ // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 7. С. 30–32.
10. Заремук Р. Ш., Сушков Д. Н. Оценка клоновых подвоев для культуры сливы в условиях Краснодарского края // Плодоводство и виноградарство юга России. 2013. № 20(3). С. 8–14.

#### REFERENCES

1. Official website of [fermer. blog](https://fermer.blog/bok/sad/plodovye-derevya/yabloni/vyraschivanie-yablon/6362-podvoi-dlja-jablon.html). Growing apple trees [Electronic resource]. URL: <https://fermer.blog/bok/sad/plodovye-derevya/yabloni/vyraschivanie-yablon/6362-podvoi-dlja-jablon.html>. The link is active on 09.03.2021. (In Russ.).
2. Lutsenko A. Rootstocks for apple trees [Electronic resource]. URL: <https://nayablone.ru/polezno/podvoy-dlya-yabloni>. The link is active on 13.03.2021. (In Russ.).
3. Official website [techliter.ru](https://techliter.ru/news/vzaimovlijanie_podvoev_i_privoev/2015-06-01-1801). Mutual influence of rootstocks. URL: [https://techliter.ru/news/vzaimovlijanie\\_podvoev\\_i\\_privoev/2015-06-01-1801](https://techliter.ru/news/vzaimovlijanie_podvoev_i_privoev/2015-06-01-1801). The link is active on 13.03.2021. (In Russ.).
4. Trusevich G. V. Intensive fruit growing. Moscow: Rosselkhozizdat; 1978. 204 p. (In Russ.).
5. Andreeva N. V. Growth and fruiting of apple varieties on dwarf rootstocks. Questions of intensification of horticulture in the Central Chernozem zone. Voronezh, 1985. P. 8–11. (In Russ.).
6. Sedov E. N., Ogoltsova T. P. Program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops. Orel: Publishing house All-Russian Research Institute of Fruit Crop Selection; 1999. P. 46–47. (In Russ.).
7. Kashin V. I. Sustainability of horticulture in Russia: diss. in the form of nauchn. Doctor of Agricultural Sciences. Michurinsk, 1995. 102 p. (In Russ.).
8. Dospekhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): 5th ed., add. and reprint. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).
9. Popov M. A., Novotortsev A. A. Varietal-rootstock combinations of cherries and plums in the middle zone of the Russian Federation. Achievements of science and technology of the Agro-industrial complex. 2017;31(7):30–32. (In Russ.).
10. Zaremuk R. Sh., Sushkov, D. N. Assessment of clonal rootstocks for plum culture in the conditions of the Krasnodar territory. Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2013;20(3):8–14. (In Russ.).

*Статья поступила в редакцию 15.07.2021; одобрена после рецензирования 30.07.2021; принята к публикации 10.08.2021.  
The article was submitted 15.07.2021; approved after reviewing 30.07.2021; accepted for publication 10.08.2021.*

