

Н.В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук
Е.Н. Иваненко, кандидат сельскохозяйственных наук
Т.В. Меншутина, кандидат сельскохозяйственных наук
М.Г. Костенко

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»
 РФ, 416251, Астраханская обл., Черноярский р-н, с. Солёное Займище, кв. Северный, 8
 E-mail: Pniiaz@mail.ru

УДК 634.11

DOI:10.30850/vrsn/2022/1/8-13

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯБЛОНИ НА ПОДВОЯХ СЕРИИ СК В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

Научно обоснованное использование лучших привойно-подвойных комбинаций плодовых культур – один из важнейших факторов повышения эффективности садоводства. Впервые в почвенно-климатических условиях Астраханской области, в Прикаспийском аграрном федеральном научном центре в рамках Договора о творческом сотрудничестве с 2011 года проводят испытания подвоев серии СК (Северный Кавказ) селекции Северо-Кавказского ФНЦ садоводства, виноградарства, виноделия с районированными сортами яблони (27 привойно-подвойных комбинаций). Цель исследований – изучение хозяйственно-биологических показателей сортов яблони на подвоях серии СК и выделение привойно-подвойных комбинаций для использования в садах интенсивного типа в аридных условиях. Выявлено, что наибольшими биометрическими показателями практически на всех подвоях обладал сорт Ренет Симиренко, на 8–10-й год эксплуатации дерева заняли 75,0–100 % отведенной им площади питания. Сорта Айдаред и Мелба имели более сдержанный рост, процент освоения площади питания – 54,5–65,9 и 41,0–68,6 % соответственно. Наибольшее ослабляющее действие на ростовые процессы всех сортов оказал подвой СК3, освоение отведенной площади питания составило 40,0–70,0 %. Высокой урожайностью по сравнению с контролем выделились сорта Ренет Симиренко на подвоях СК3 и СК4 (37,4...33,6 т/га), Айдаред на СК4 (46,3 т/га), Ренет Симиренко и Айдаред на СК2 (25,4...27,5 т/га). Более высокую степень засухоустойчивости всем сортам обеспечили карликовые подвои СК4, СК7, а также полукарликовый СК5 и среднерослый СК1, потеря воды в процессе завядания имела минимальные значения: 3,0–4,7 % за 1 ч и 11,9–18,7 % за 4 ч. По комплексу производственно-биологических показателей для закладки садов интенсивного типа в засушливых условиях Астраханской области, наряду с широко распространенными подвоями серии М, рекомендуются карликовые подвои СК3, СК4 и полукарликовый СК2.

Ключевые слова: яблоня, привойно-подвойные комбинации, биометрические показатели, урожайность, зимостойкость, засухоустойчивость.

N.V. Tyutyuma, Grand PhD in Agricultural sciences
E.N. Ivanenko, PhD in Agricultural sciences
T.V. Menshutina, PhD in Agricultural sciences
M.G. Kostenko

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
 RF, 416251, Astrahanskaya obl., Chernoyarskiy r-n, s. Solenoe Zajmishche, kv. Severnyj, 8
 E-mail: Pniiaz@mail.ru

COMMERCIAL-BIOLOGICAL ASSESSMENT OF APPLE TREES VARIETY ON SK SERIES ROOTSTOCKS IN ARID CONDITIONS

Scientifically substantiated use of the best scion-rootstock combinations of fruit crops is one of the most important factors in increasing the efficiency of horticulture. For the first time in the soil and climatic conditions of the Astrakhan region, in the Caspian Agrarian Federal Scientific Center, under the Agreement on Creative Cooperation since 2011 have been testing rootstocks of the SK series (Northern Caucasus) selected by the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking in combination with zoned apple varieties (27 scion-rootstock combinations). The purpose of the research is to study the economic and biological indicators of apple varieties on the SK series rootstocks and to identify scion-rootstock combinations for use in intensive-type orchards in arid conditions. It was revealed that the Renet Simirenko variety had the highest biometric indicators on almost all rootstocks; in the 8–10th year of operation, the trees occupied 75.0–100 % of the feeding area allotted to them, respectively. Varieties Idared and Melba had a more restrained growth, the percentage of development of the feeding area was 54.5–65.9 % and 41.0–68.6 %. Rootstock SK3 had the greatest weakening effect on the growth processes of all varieties, the development of the allotted feeding area was 40.0–70.0 %. The varieties Renet Simirenko on rootstocks SK3 and SK4 (37.4...33.6 t/ha), Idared on SK4 (46.3 t/ha), Renet Simirenko and Idared on SK2 (25.4...27.5 t/ha). A higher degree of drought resistance for all varieties was provided by dwarf rootstocks SK4, SK7, as well as semi-dwarf SK5 and medium-sized SK1, water loss during wilting had minimal values: 3.0–4.7 % for 1 hour and 11.9–18.7 % for 4 hours. According to the complex of production and biological indicators for laying intensive-type orchards in the arid conditions of the Astrakhan region, along with the widespread rootstocks of the M series, small-stature form of rootstocks SK3, SK4 and semi-dwarf SK2 are recommended.

Key words: apple tree, scion-rootstock combinations, biometric indicators, productivity, winter hardiness, drought resistance.

Важнейший элемент современных технологий возделывания плодовых культур – подвой. Он стал наиболее существенным фактором интенсивного

садоводства. [2, 11] С помощью подвоев успешно решена проблема контролирования размера крон, сокращения сроков наступления товарного плодо-

ношения, что позволило увеличить плотность посадки, повысить скороплодность и продуктивность насаждений. [6, 14, 16]

Астраханская область обладает большим агроэкологическим и социальным потенциалом для производства плодовой продукции. В конце прошлого столетия в годы реформ (1991–1999) площади под многолетними насаждениями сократились. На современном этапе наблюдается возрождение отрасли. Закладка садов производится интродуцированными сортами и подвоями без их предварительного испытания в почвенно-климатических условиях региона, что часто приводит к значительным потерям. [9]

Для создания интенсивных садов яблони необходимо было выделить наиболее приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям привойно-подвойные комбинации. С этой целью с 2011 года изучают подвои разной силы роста селекции Северо-Кавказского ФНЦ садоводства, виноградарства, виноделия. На первых этапах в маточнике и плодовом питомнике были выделены карликовые (СК3, СК4) и полукарликовые (СК2, СК5) подвои, которые по основным показателям роста и развития превосходили зарубежные аналоги М9, М26 и М4, широко используемые на юге России. [7]

Многочисленными исследованиями установлено, что одни и те же привойно-подвойные комбинации неодинаково ведут себя при выращивании в различных условиях. Поэтому необходимо знать, как подвои влияют на процессы роста и продуктивность деревьев, устойчивость к лимитирующим факторам и другие показатели в конкретных почвенно-климатических условиях.

Цель работы – изучение хозяйственно-биологических показателей сортов яблони на подвоях серии СК и выделение привойно-подвойных комбинаций для использования в садах интенсивного типа в аридных условиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2011–2020 годах на территории плодового сада Прикаспийского аграрного научного центра, расположенного в северной части Астраханской области. Климат района – экстремально засушливый, резко континентальный с жарким летом, холодной малоснежной зимой, большой годовой и летней суточной амплитудой температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью. Объекты – 27 комбинаций районированных сортов *Ренет Симиренко*, *Айдаред* и *Мелба*, привитых на подвои селекции Северо-Кавказского ФНЦСВВ: карликовые – СК3, СК4, СК7, М9 (контроль); полукарликовые – СК2, СК5, М26 (контроль); среднерослые – СК1, М4 (контроль). Размещение деревьев на карликовых – 4,0 x 2,0 м (1250 дер./га), полукарликовых – 4,0 x 2,5 м (1000 дер./га), среднерослых подвоях – 4,0 x 3,0 м (833 дер./га). Схема опыта – «дерево-делянка», повторность пятикратная, расположение вариантов систематическое.

Учет биометрических показателей проводили на пяти деревьях каждой привойно-подвойной

комбинации, измеряя высоту дерева, диаметр кроны в двух направлениях, окружность штамба и рассчитывая среднее значение каждого показателя в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». [10] Оценивали зимостойкость полевым методом. Ежегодно, после распускания почек, по пятибалльной шкале вели учеты подмерзания коры штамба, вершин однолетних побегов, древесины скелетных ветвей; во время обособления бутонов – генеративных почек. Для оценки засухоустойчивости применяли метод искусственного завядания. Для этого в периоды стрессовых факторов (июль, август) в утренние часы отбирали пробы по пять листьев в трехкратной повторности, упаковывали в полиэтиленовые пакеты, доставляли в лабораторию, взвешивали и раскладывали их для завядания. Водоудерживающую способность листьев определяли по потере воды через 4 ч, предельную водопотерю – через 24 ч по формуле:

$$BC = (M_1 - M_2/M) \times 100,$$

где М – масса свежей пробы, М₁ – масса пробы через 4 и 24 ч, М₂ – масса пробы после полного высушивания. [8]

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [5] в компьютерной программе Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Одна из наиболее важных характеристик сорта для пригодности к современным технологиям возделывания – сила роста плодовых деревьев. [3, 13]

Установлено, что ростовая активность обусловлена не только силой роста подвоя, но и биологическими особенностями сортов. На 8...10-й год после посадки наибольшие параметры кроны практически на всех подвоях имел *Ренет Симиренко*, наименьшие – *Мелба*. Все сорта на подвое СК3 обладали сдержанным ростом по сравнению с контрольными вариантами (табл. 1).

По ряду биометрических показателей достоверно слабее росли, чем на контроле М9, деревья сорта *Айдаред* на СК4 (высота дерева, объем кроны, площадь сечения штамба). Также статистически подтверждено, что площадь сечения штамба деревьев сорта *Мелба* на СК7 и СК1 была меньше по сравнению с соответствующими контрольными комбинациями.

Расчет освоения площади питания, отведенной деревьям с учетом необходимого рабочего коридора, показал, что у *Ренет Симиренко* деревья практически полностью заняли продуктивный объем (75,0...94,3 %), а на подвоях М9 и СК4 – 100 %. Комбинации сорта *Айдаред* и *Мелба* достаточно полно освоили отведенную площадь (51,4...68,6 %), наиболее низкий этот показатель отмечен у всех сортов на карликовом подвое СК3 (40,0...70,0 %), а также у *Мелба* на М4 (41,0 %) (см. рисунок).

Установлено, что урожайность привойно-подвойных комбинаций значительно различалась в зависимости от сорта и подвоя. На карликовых подвоях

Таблица 1.

Биометрические параметры деревьев яблони на подвоях разной силы роста, 2018–2020 годы

Сорт	Подвой	Высота дерева, м	Диаметр кроны, м	Окружность штамба, см	Площадь проекции кроны, м ²	Объем кроны, м ³	Площадь сечения штамба, см ²
<i>Ренет Симиренко</i>	M9(к)	3,1	3,0	29,1	7,0	6,0	67,5
	СК3	2,8	2,5	29,1	4,9	3,8	67,5
	СК4	3,1	3,0	30,7	7,0	6,1	75,0
	СК7	3,0	2,9	27,2	6,6	5,5	59,1
	НСР₀₅	0,2	0,4	1,8	1,5	1,6	8,5
	M26(к)	3,2	2,9	27,8	6,6	5,9	61,8
	СК2	3,1	3,0	28,5	7,2	6,5	64,6
	СК5	3,2	3,1	27,2	7,7	7,2	59,0
	НСР₀₅	0,2	0,2	1,0	1,1	1,2	4,5
	M4(к)	3,3	3,2	25,9	8,2	7,8	54,2
<i>Айдаред</i>	СК1	3,2	3,3	30,1	8,5	8,1	72,1
	НСР₀₅	0,2	0,3	4,0	1,7	1,8	16,3
	M9(к)	2,7	2,4	31,7	4,5	3,4	79,9
	СК3	2,2	2,0	23,2	3,1	2,1	42,7
	СК4	2,2	2,5	28,9	4,8	2,9	66,5
	СК7	2,4	2,3	36,6	4,3	2,7	56,0
	НСР₀₅	0,3	0,3	2,2	0,9	0,8	10,3
	M26(к)	2,6	2,5	31,3	4,8	3,3	78,3
	СК2	2,5	2,6	32,8	5,2	3,5	83,4
	СК5	2,9	2,7	30,3	5,8	4,9	73,6
<i>Мелба</i>	НСР₀₅	0,4	0,3	3,0	1,3	1,5	15,6
	M4(к)	3,2	2,9	22,8	6,5	5,8	42,1
	СК1	3,0	2,9	36,7	6,6	5,6	107,2
	НСР₀₅	0,2	0,4	4,2	1,7	1,7	18,8
	M9(к)	3,0	2,2	25,8	3,7	3,1	52,9
	СК3	2,7	1,9	25,1	2,8	2,1	50,5
	СК4	2,9	2,5	26,6	4,8	4,0	56,5
	СК7	2,3	2,1	21,8	3,6	2,2	37,9
	НСР₀₅	0,3	0,3	2,5	0,8	0,9	9,8
	M26(к)	2,7	2,6	29,7	5,2	3,9	70,8
<i>Мелба</i>	СК2	2,8	2,6	29,9	5,2	3,7	72,1
	СК5	3,0	2,3	27,9	4,3	3,7	62,4
	НСР₀₅	0,2	0,3	3,8	1,2	1,2	8,3
	M4(к)	3,0	2,3	28,3	4,3	3,6	64,6
	СК1	2,8	2,8	25,8	6,2	4,7	52,9
	НСР₀₅	0,2	0,3	3,5	1,1	1,1	10,1

сорта формировали значительно больший урожай, чем на полукарликовых и среднерослых.

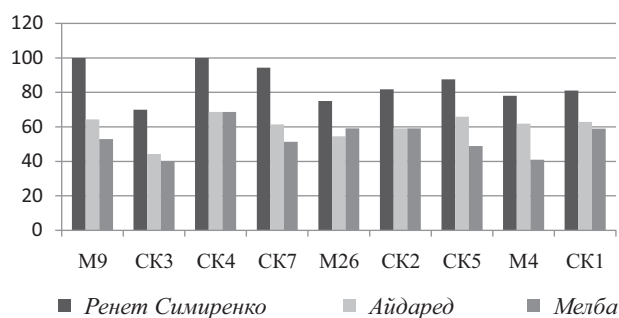
Выделены продуктивные привойно-подвойные комбинации. По сравнению с соответствующим по силе роста контролем, более высокую продуктивность и урожайность как суммарную, так и с единицы площади, в течение последних трех лет показали *Ренет Симиренко* на СК1 и СК3 (12,9...37,4 т/га), *Айдаред* – СК2, СК5 и СК1 (24,4...32,8), *Мелба* – СК2 (17,9 т/га). На уровне контроля была урожайность *Ренета Симиренко* на СК2, СК4 и *Айдареда* на СК4 (25,4, 33,6 и 46,3 т/га, соответственно).

При оценке урожайности важна удельная продуктивность (доля урожая на единицу проекции и объема кроны, а также сечения штамба), имеющая практическое значение для определения оптимальной площади питания деревьев в саду. [1, 16] При

этом удельная продуктивность площади поперечного сечения штамба (кг/см²) более объективно характеризует урожайность деревьев с учетом различий их в размере. [1]

У всех привойно-подвойных комбинаций, выделенных по урожайности в нашем опыте, удельная продуктивность на единицу площади сечения штамба была выше контрольных вариантов. В то же время, урожайность сортов *Айдаред* на подвое СК4 (46,4 т/га) и *Мелба* на СК7 (14,9 т/га) была ниже уровня соответствующего контроля (48,2...19,0), а на СК1, наоборот, выше (32,8 и 21,5). Однако нагрузка плодами на единицу площади сечения штамба выше контроля в первом случае (0,56...0,39 и 0,48...0,36 кг/см²) и ниже во втором (0,37 и 0,61 кг/см² соответственно) (табл. 2).

С максимальной удельной продуктивностью выделили деревья сорта *Айдаред* на карликовом



Процент освоения площади питания сортами яблони в зависимости от подвоя (8...10-й год после посадки).

подвое SK4 и среднерослом контроле M4 – 0,56 и 0,61 кг/см², соответственно. Низкая продуктивность в пересчете на единицу площади сечения штамба отмечена у *Ренет Симиренко* на M4 (0,13 кг/см²), *Мелбы* на SK5 и SK1 (0,18 кг/см²).

В условиях резко-континентального климата плодовые растения в той или иной степени практически ежегодно страдают от стрессоров зимнего и летнего периодов.

За годы исследований только зима 2011–2012 была умеренно-холодная. Сумма отрицательных температур в феврале составила 408,5°С, что соответствовало уровню отрицательных температур за весь зимний период в последующие четыре года. В феврале отмечено незначительное подмерзание однолетних побегов (0,4...1,8 балла), коры (0,4...1,2) и скелетных ветвей (0,5...1,2 балла) у молодых деревьев всех сортов в комбинации с карликовыми подвоями SK3 и SK4.

Все остальные зимние периоды – умеренно мягкие. Тем не менее, у всех привойно-подвойных комбинаций подмерзли вершины однолетних побегов до 0,4...2,2 балла при резком перепаде температуры от 7 до минус 29°С в середине зимы 2013–2014 годов и до 0,5...1,0 балла в конце зимнего периода 2016–2017 при колебании температуры от 2,4 до минус 26,7°С. При этом более сильно были повреждены побеги сорта *Айдаред* на карликовых подвоях SK4, SK7, полукарликовых M26, SK5 и среднерослом SK1 (1,0...2,2 балла). Однако эти повреждения носили обратимый характер, о чем свидетельствует активность роста побегов в течение вегетационного периода, подмерзания генеративных почек не отмечено.

В аридной зоне регулярно повторяющийся лимитирующий фактор – длительная засуха в сочетании с высокой температурой и низкой обеспеченностью растений влагой за летний период.

Водоудерживающая способность используется в качестве основного показателя устойчивости растений к длительной засухе и определяет стойкость к обезвоживанию, о которой судят по потере воды в листьях в процессе завядания. Листья более устойчивых к засухе растений теряют в процессе завядания воды меньше, чем листья менее устойчивых. [12, 15]

Водоудерживающая способность листьев зависела как от подвоя, так и привитого сорта. По сравнению с другими исследуемыми сортами, подавляющее число комбинаций *Мелбы* харак-

Таблица 2. Урожайность и удельная продуктивность сортов яблони на подвоях разной силы роста, 2018–2020 годы

Сорт	Подвой	Урожайность			Удельная продуктивность, кг/см ²
		кг/дерево	т/га	суммарная, т/га	
<i>Ренет Симиренко</i>	M9(к)	29,0	36,2	108,6	0,43
	SK3	29,9	37,4	112,1	0,44
	SK4	26,9	33,6	100,7	0,36
	SK7	15,1	18,9	56,7	0,26
	НСР ₀₅			7,2	0,3
	M26(к)	25,7	25,7	77,1	0,42
	SK2	25,4	25,4	76,1	0,39
	SK5	18,5	18,5	55,5	0,31
	НСР ₀₅			6,5	0,2
	M4(к)	10,8	9,0	27,0	0,13
	SK1	23,2	19,3	58,1	0,21
	НСР ₀₅			9,1	0,3
<i>Айдаред</i>	M9(к)	38,6	48,2	144,5	0,48
	SK3	13,6	17,0	50,9	0,32
	SK4	37,0	46,3	138,8	0,56
	SK7	23,8	29,7	89,2	0,43
	НСР ₀₅			6,1	0,1
	M26(к)	17,9	17,9	53,7	0,23
	SK2	27,5	27,5	82,6	0,33
	SK5	24,4	24,4	73,1	0,33
	НСР ₀₅			5,9	0,1
	M4(к)	25,8	21,5	64,6	0,61
	SK1	39,4	32,8	98,3	0,37
	НСР ₀₅			7,6	0,4
<i>Мелба</i>	M9(к)	19,0	23,7	71,2	0,36
	SK3	17,6	22,0	66,0	0,35
	SK4	15,3	19,1	57,4	0,27
	SK7	14,9	18,6	55,8	0,39
	НСР ₀₅			4,2	0,2
	M26(к)	14,3	14,3	42,8	0,20
	SK2	17,9	17,9	53,8	0,25
	SK5	11,4	11,4	34,3	0,18
	НСР ₀₅			2,3	0,1
	M4(к)	19,8	16,5	49,5	0,31
	SK1	9,8	8,2	24,5	0,18
	НСР ₀₅			7,7	0,1

теризовалось меньшей потерей воды за 4 ч завядания (13,5...20,4 %), за сутки (47,3...51,3) и за 1 ч (3,0...5,1 %) (табл. 3).

Среди изученных комбинаций, по сравнению с соответствующим контролем, максимальной водоудерживающей способностью и, следовательно, минимальной потерей воды характеризовались все три сорта на карликовом подвое SK7 и среднерослом SK1, а также *Айдаред* и *Мелба* на карлике SK4 и полукарлике SK5. Потеря воды от общей массы листьев за 4 ч завядания составила 11,9...16,1 % у *Мелбы*, 16,6...18,7 – *Айдаред*, 16,1...18,5 % – *Ренет Симиренко*, тогда как у контрольных комбинаций этот показатель составил 13,9...20,4, 19,1...21,4 и 19,6...27,5 % соответственно.

Таблица 3.

Оценка засухоустойчивости привойно-подвойных комбинаций яблони по водоудерживающей способности листьев, 2014–2015 годы

Подвой	Потеря воды, %								
	Ренет Симиренко			Айдаред			Мелба		
	за 4 ч	средняя за час	за 24 ч	за 4 ч	средняя за час	за 24 ч	за 4 ч	средняя за час	за 24 ч
М9 (к)	19,6	4,9	53,8	21,3	5,4	52,6	16,7	4,2	51,0
СК3	19,1	4,8	52,9	21,0	5,3	51,2	16,4	4,1	49,5
СК4	24,5	6,2	52,3	16,6	4,2	51,6	13,4	3,4	49,5
СК7	18,5	4,6	52,5	17,1	4,3	51,7	13,5	3,4	47,3
НСР₀₅	3,3	1,1	1,3	4,0	1,0	0,7	2,0	0,5	1,9
М26 (к)	12,6	3,2	48,8	19,1	4,8	51,8	13,9	3,5	49,2
СК2	21,7	5,4	55,4	21,0	5,3	51,9	15,2	3,9	51,3
СК5	21,2	5,3	54,1	18,5	4,7	49,3	11,9	3,0	46,8
НСР₀₅	6,0	3,2	5,2	2,7	1,1	3,4	2,1	0,3	3,5
М4 (к)	27,5	6,9	54,4	21,4	5,4	52,0	20,4	5,1	50,9
СК1	16,1	4,1	52,9	18,7	4,7	50,6	16,1	4,1	49,4
НСР₀₅	3,5	0,5	1,5	1,5	0,3	1,9	3,5	0,8	2,5

Водоудерживающая способность сортов на карликовом подвое СК3 соответствовала уровню контрольных комбинаций на М9. Самые высокие значения потери воды и более низкую засухоустойчивость сорта имели на подвое СК2, хотя по результатам исследований в Краснодарском крае СК2 выделяется очень высокой стрессоустойчивостью. [4] При этом необходимо отметить, что за сутки ни одна комбинация не теряла весь запас воды, предельная водопотеря не превышала 56,0 %.

Таким образом, в целом привойно-подвойные комбинации имеют достаточный уровень засухоустойчивости. Устойчивость сортов к водному стрессу в течение летнего периода в большей степени обеспечили карликовые подвои СК4, СК7, полукарликовый СК5 и среднерослый СК1. Это свидетельствует, что признак контролируется генотипом подвоя и может управляться их целенаправленным подбором.

По комплексу производственно-биологических показателей, для закладки садов интенсивного типа в засушливых условиях Астраханской области, наряду с широко распространенными подвоями серии М, рекомендуются карликовые подвои СК3, СК4 и полукарликовый СК2.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бейлахмедов, И.А. Биометрические показатели и продуктивность сорто-подвойных комбинаций яблони / И.А. Бейлахмедов, З.М. Гасанов // Современное садоводство [электронный журнал]. – Азербайджанский ГАУ. – 2015. – № 7 – С. 14–19.
2. Григорьева, Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЧЦР РФ /Л.В. Григорьева // Автореф. дис. ... док. с.-х. наук. – Краснодар, 2015. – 48 с.
3. Григорьева, Л.В. Привойно-подвойные комбинации для интенсивных садов [электронный ресурс] / Л.В. Григорьева, О.А. Ершова, Г.Б. Ширяева. Режим доступа: <http://tambov-apk.ru>. – (08.08.2018).
4. Дорошенко, Т.Н. Оценка уровня адаптации клоновых подвоев яблони к повреждающим факторам летнего периода /Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук // Проблемы интенсивного садоводства: Сб. науч. тр. СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2010. – С. 39–41.

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Ермоленко, В.Г. Скороплодность привойно-подвойных комбинаций яблони в саду короткого цикла с безопорной технологией [электронный журнал] / В.Г. Ермоленко, Т.А. Заерко, И.Л. Ефимова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2013. – № 2 – Режим доступа: <http://journal.kubansad.rupdf> (13.06.06).
7. Иваненко, Е.Н. Оценка адаптационного потенциала подвоев яблони в аридных условиях Астраханской области [электронный журнал] / Е.Н. Иваненко, Л.В. Попова, Т.В. Меншутина // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 38 (2). – С. 11–30.
8. Кушниренко, М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых культур [текст] / М.Д. Кушниренко и др. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 24 с.
9. Меншутина, Т.В. Хозяйственно-биологическая оценка клоновых подвоев и привойно-подвойных комбинаций яблони в аридных условиях Северного Прикаспия [текст]: дис ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Т.В. Меншутина – Мичуринск, 2019. – 171 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
11. Buttner, R. Genebankworkfor preservation of the genetic diversity of apple / R. Buttner, M. Fischer, P.L. Forsline et al. – Acta Hort, 2000. – № 538. – P. 39–42.
12. Cicer, N. The effect of salinity on some physiological parameters in two maize cultivars /N. Cicer, H. Cakir // Plant Physiology. – 2002. – P. 66–74.
13. Costes, E. Methodologu for the exploration of fruit tree structures /E. Costes, C. Godin, Y. Guedon // Acta Horticulturae. – 2014. –715 p.
14. Hugard, J. High density planting in French orchards: development and current achievements /J. Huqard // Acta Horticultural. – 2012. – 308 p.
15. Klerk J. Water retention capacity of tissue-cultured plants: performance of leaves from invitro germinated mung bean seedlings / J. Klerk, F. Vijnhoven // PropagOrnamP-lants. – 2005; 5:14–18.
16. Lefrancq, B. Recherchesenvue de developper une production commerciale de pommersen culture biologique /B. Lefrancq, M. Lamar, M. Lateur, C. Verheyden// Une premiere en Belgique / Fruit belge. – 2002. – 70. – № 495. – P. 17–21.

LIST OF SOURCES

1. Bejahmedov, I.A. Biometricheskie pokazateli i produktivnost' sorto-podvojnyh kombinacij yabloni/ I.A. Bejahmedov, Z.M. Gasanov // *Sovremennoe sadovodstvo [elektronnyj zhurnal]*. – Azerbajdzhanskij GAU. – № 7. – 2015. – S. 14–19.
2. Grigor'eva, L.V. Agrobiologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti yabloni v nasazhdeniyah CHCR RF / L.V. Grigor'eva // *Avtoref. dis. ... dok. s.-h. nauk.* – Krasnodar, 2015. – 48 s.
3. Grigor'eva, L.V. Privojno-podvojnye kombinacii dlya intensivnyh sadov [elektronnyj resurs] / L.V. Grigor'eva, O.A. Ershova, G.B. Shiryeva. Rezhim dostupa: <http://tambov-apk.ru>. – (08.08.2018).
4. Doroshenko, T.N. Ocenka urovnya adaptacii klonovyh podvoev yabloni k povrezhdayushchim faktoram letnego perioda /T.N. Doroshenko, N.V. Zaharchuk // *Problemy intensivnogo plodovodstva: Sb. nauch. tr. SKZNIISiV.* – Krasnodar, 2010. – S. 39–41.
5. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
6. Ermolenko, V.G. Skoroplodnost' privojno-podvojnyh kombinacij yabloni v sadu korotkogo cikla s bezopornoj tekhnologiej [elektronnyj zhurnal] / V.G. Ermolenko, T.A. Zaerko, I.L. Efimova // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii.* – 2013. – № 2 – Rezhim dostupa: <http://journal.kubansad.rupdf> (13.06.06).
7. Ivanenko, E.N. Ocenka adaptacionnogo potenciala podvoev yabloni v aridnyh usloviyah Astrahanskoj oblasti [elektronnyj zhurnal] / E.N. Ivanenko, L.V. Popova, T.V. Menshutina // *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii.* – 2016. – № 38 (2). – S. 11–30.
8. Kushnirenko, M.D. Metody ocenki zasuhoustojchivosti plodovyh kul'tur [tekst] / M.D. Kushnirenko i dr. – Kishinev: Shtiinca, 1975. – 24 s.
9. Menshutina, T.V. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka klonovyh podvoev i privojno-podvojnyh kombinacij yabloni v aridnyh usloviyah Severnogo Priskaspiya[tekst]: dis ... kand. s.-h. nauk: 06.01.08 / T.V. Menshutina – Michurinsk, 2019. – 171 s.
10. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur. – Orel: VNIISPK, 1999. – 606 s.
11. Buttner, R. Genebankworkfor preservation of the genetic diversity of apple / R. Buttner, M. Fischer, P.L. Forsline et al. – *Acta Hort*, 2000. – № 538. – P. 39–42.
12. Cicer, N. The effect of salinity on some phisiologikal parameters in two maize cultivars /N. Cicer, H. Cakir // *Plant Physiology.* – 2002. – P. 66–74.
13. Costes, E. Methodologu for the exploration of fruit tree structures /E. Costes, C. Godin, Y. Guedon // *Acta Horticulturae.* –2014. – 715 p.
14. Hugard, J. High density planting in French orchards: development and current achievements /J. Huqard // *Acta Horticultural.* – 2012. – 308 p.
15. Klerk J. Water retention capacity of tissue-cultured plants: performance of leaves from invitro germinated mung bean seedlings / J. Klerk, F. Vijnhoven // *PropagOrnamPlants.* – 2005; 5:14–18.
16. Lefrancq, B. Recherchesenvue de developper une production commerciale de pommersen culture biologique / B. Lefrancq, M. Lamar, M. Lateur, C. Verheyden// *Une premiere en Belgique / Fruit belge.* – 2002. –70. – № 495. – R. 17–21.