

УДК 634.631.52

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-95-99>

исследования/ research

**Шахмирзоев Р.А.,
Казиев М.-Р.А.**

Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала, Научный городок, ул. Абдуразака Шахбанова, 30, 367014, Россия
E-mail: russad66@mail.ru

Ключевые слова: яблоня, сорт, товарность, лежкость, сахара, сухие растворимые вещества, адаптация, урожайность

Для цитирования: Шахмирзоев Р.А., Казиев М.-Р.А. Хозяйственно-биохимическая оценка интродуцированных сортов яблони в предгорной провинции Дагестана. Аграрная наука. 2022; 360 (6): 95–99.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-95-99>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

**Ruslan Ab. Shakhmirzoev,
Magomed-Rasul Ab. Kaziev**

Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Nauchnij gorodok, Abdurazak Shakhbanovast., 30, 367014, Russia

Key words: apple tree, variety, marketability, keeping quality, sugars, soluble dry substances, adaptation, stability

For citation: Shakhmirzoev R.Ab, Kaziev M.-R.Ab. Economic and biochemical assessment of introduced varieties of apple trees in the foothill province of Dagestan. Agrarian Science. 2022; 360 (6): 95–99. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-95-99>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Хозяйственно-биохимическая оценка интродуцированных сортов яблони в предгорной провинции Дагестана

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Возрастание влияния экологических факторов ставит перед наукой задачу введения в культуру высокотоварных и лежких сортов яблони товарно-потребительского спроса, отвечающих требованиям интенсивного садоводства.

Методика. В настоящей статье представлены сравнительные аспекты интродуцированных сортов яблони осеннего и зимнего сроков созревания (Айдаред, Чемпион Рено, Ренет Симиренко, Цивт1 5, Фуджи Кику) отечественной и зарубежной селекции, культивируемых в условиях юго-восточной предгорной провинции Республики Дагестан.

Результаты. В результате изучения дана сравнительная характеристика сортам по товарно-потребительским качествам и по биохимическому составу плодов. Привлекательный внешний вид имели сорта яблони Цивт1 5 — 4,9; Фуджи Кику — 4,8 баллов. О собою значимость имеет лежкоспособность плодов как один из факторов, отражающих возможность хранения. Самый длительный период хранения (220 дней) отмечен у сорта Цивт1 5. Разнообразие выращиваемых сортов яблони в регионе позволяет выбрать наиболее ценные сорта по биохимическому составу и другим показателям для их дальнейшего использования как в свежем виде, так и в консервировании. Выделены сорта с повышенным содержанием биологически активных веществ, витамина С — Айдаред (13,2 мг/100 г), Цивт 15(10,9), Ренет Симиренко (7 мг/100г). Уровень сахаров колебался от 8,3% у (Ренет Симиренко) до 12,5% (Цивт1 5). Рекомендована группа сортов, обладающих комплексом качественных показателей для внедрения в производство.

Economic and biochemical assessment of introduced varieties of apple trees in the foothill province of Dagestan

ABSTRACT

Relevance. The increase of the influence of environmental factors sets the task for science to introduce into the culture high-quality and good-keeping apple varieties of commodity-consumer demand that meet the requirements of intensive gardening.

Methods. This article presents the results of the study and evaluation of introduced apple varieties of autumn and winter ripening (Aidared, Champion Reno, Renet Simirenko, Civt1 5, Fuji Kiku) of domestic and foreign selection, cultivated in the southeastern foothill province of the Republic Dagestan.

Results. As a result of the study, a comparative characteristic of varieties was given in terms of commodity-consumer qualities and the biochemical composition of fruits. Apple varieties had an attractive appearance: Civt 15 — 4.9 Fuji Kiku — 4.8 points. Of particular importance is the keeping quality of fruits, as one of the factors reflecting the possibility of storage. The longest storage period (220 days) was noted for the Civt1 5 variety. The variety of introduced apple varieties in the region makes it possible to choose the most valuable varieties in terms of biochemical composition and other indicators for their further use, both fresh and canned. Varieties with a high content of biologically active substances, vitamin C have been identified — Aidared (13.2mg/100 g), Civt1 5 (10.9), Renet Simirenko (7.8 mg/100g). The level of sugar content ranged from 8.3% (Renet Simirenko) to 12.5% (Civt 15). A group of varieties with a set of quality indicators for introduction into production is recommended.

Поступила в редакцию: 3 марта 2022
Одобрена после рецензирования: 20 мая 2022
Принята к публикации: 17 июня 2022

Received: 3 march 2022
Accepted in revised form: 20 may 2022
Accepted for publication: 17 june 2022

Введение

Республика Дагестан, ввиду различия природно-климатических и почвенных условий, разделена на 3 три плодовые зоны и 7 подзон. В каждой из них районированы свои специфические плодовые культуры и устойчивые сорта [1]. Поэтому сорт приобретает большое значение в связи с основными элементами технологии его возделывания.

Для превышения экономической эффективности производства плодов и усиления конкурентоспособности садоводства в рыночных условиях необходим перевод отрасли на инновационный путь развития [2].

В решении этой задачи большую роль играет внедрение в производство сортов яблони на клоновых подвоях.

Сегодня в республике имеется около 28,7 тыс. га садов, в т.ч. плодоносящих — 24,8 тыс. га, а из них заложённых по интенсивным технологиям — 3,7 тыс. га; валовой сбор плодов составляет 189,3 тыс. тонн. Интродуцированы более 18 новых сортов яблони, которые требуют изучения и научного обоснования в конкретных условиях возделывания с учетом вертикальной зональности территории Дагестана [3]. Сложившийся сортимент яблони отличается большим разнообразием, но не все сорта отвечают в полной мере возрастающим требованиям современного садоводства [4–6]. Особую актуальность в развитии отрасли приобретают вопросы подбора наиболее адаптированных к зональным условиям предгорной провинции Дагестана сортов, обладающие важнейшими хозяйственно-биологическими показателями. От научно-обоснованного решения данной проблемы во многом зависят экономические показатели отрасли.

Седов Б.Н., Семакин В.П. дифференцируют сорта яблони группы, предназначенные для различных регионов с учетом почвенно-климатических условий зон [7]. Сорта яблок южных регионов страны отличаются от сортов средней и северной полосы по своим вкусовым качествам и по биохимическому составу. Имеются отличия и в требовании сорта к экологическим факторам среды: длительности вегетационного периода, потреб-

ности в сумме эффективных температур, устойчивости к стрессовым факторам и т.д.

В современных условиях в Дагестане эффективное садоводство немыслимо без применения интенсивных ресурсосберегающих сортов и технологий, прежде всего внедрения в производство новых скороплодных, высокоурожайных сортов яблони [8].

Однако зарубежные сорта, не прошедшие экспертизы, рекомендованные к внедрению без учета их адаптированности к конкретной агроклиматической зоне, зачастую размножались без углубленного изучения. Увеличение площадей под такими сортами впоследствии может привести к снижению продуктивности яблони и это обстоятельство указывает на необходимость по-новому, с повышенными требованиями относиться к формированию сортимента яблони как основной семечковой культуры [9].

Яблоки являются ценным пищевым продуктом и широко используются в течение круглого года в свежем и переработанном виде. Значение яблок в питании человека велико, они содержат около 10 различных витаминов и служат источником сахаров, витамина провитамина А вместо дефицита С, Р-активных веществ, органических кислот и др. Химический состав плодов определяет их вкус и питательную ценность. В зависимости от погодных условий вегетационного периода, температуры, влажности воздуха и других факторов содержания биохимических веществ в плодах значительно изменяются [10]. Поэтому оценку перспективности интродукции новых сортов необходимо проводить с учетом в том числе и биохимических характеристик плодов яблони сортов. Юг Дагестана становится все более привлекательным для производства органической продукции, поскольку здесь возможно закладка интенсивных садов, свободных от вредоносных вирусов и патогенов.

Цель исследования — сравнительное изучение потребительских качеств и биохимического состава плодов интродуцированных сортов яблони в условиях юго-восточной предгорной провинции Дагестана.

Таблица 1. Характеристика сортов

Table 1. Characteristics of varieties

Сорт/характеристика	Сила роста дерева	Опыляемость	Побеги, прирост	Форма и размер плода	Особенности сорта
Ренет Симиренко — сорт селекции Института помологии им. Л.П. Симиренко Украинской академии аграрных наук (с. Млиев)	200, среднерослые	зависимость от др. опылителей	активное побегообразование средней толщины	плоско-округлые, скошенные	низкая зимостойкость, периодичность, неоднородность плодов
Фуджи Кику — сорт зимний, японской селекции	265, сдержанного роста	самообесплодный	средней толщины, 45 см	крупные, округло-продолговатые	лежкость, засухоустойчивость
Цивт 15 — позднеосенний сорт итальянского происхождения, клон сорта Гала, 12,5	330, высокорослый	самоопыляющий	средней толщины, коричневые, приподнятые	усечено-конические, удлинённые, крупные	раннее ежегодное плодоношение, устойчивость к мучнистой росе
Айдаред — зимний сорт американской селекции получен путем скрещивания сортов Джонатан и Вагнер, 14,7	234, высокорослые	самообесплодный	толщина средняя, прямые	округлые, средней величины, 140–190 г	лежкость плодов
Моди — сорт зимний позднего срока созревания, итальянский, полученный в результате скрещивания сортов Либерти и Гала	средней высоты	самоплодность недостаточная	светлые, округлые, 9–11 см	удлинённо-конические, среднего размера	скороплодный, высокоурожайный
Чемпион Рено — сорт раннезимний, чешской селекции	190, среднерослые	самообесплодный	25–30 см	крупные, округло-овальной формы, одномерные	скороплодный, смешанный тип плодоношения

Объекты и методы исследований

В изучении находились интродуцированные сорта яблони отечественной и зарубежной селекции (Фуджи Кику, Цивт 15, Айдаред, Моди, Чемпион Рено), в качестве контроля использован районированный сорт Ренет Симиренко (табл. 1). Исследования проводили общепринятыми методами по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур на опытно-экспериментальной базе ФБГНУ «ФАНЦ РД» [11]. Биохимический состав плодов изучали в лаборатории биохимической оценки сортов ФГБУ «Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур». Плодовые насаждения 2018 г. закладки, схема посадки 3×1,5 м, подвой М IX, высота над уровнем моря 520 м (рис. 1).

Обсуждение результатов

Продуктивность плодовых культур в большой степени зависит от почвенно-климатических условий зоны выращивания. С учетом вертикальной зональности территории республики, плодовые зоны отличаются неоднородностью и не могут быть использованы для возделывания плодовых культур с равной эффективностью.

Юго-восточная предгорная провинция играет большую роль в садоводстве республики. Территория в климатическом отношении характеризуется как умеренно-теплая, полусухая, переходящая к субтропической. Климатический режим дельтовых пространств рек Самура и Гюльгери-чай обусловлен географическим положением и близостью Каспия. Основные черты этого режима — засушливость, обилие тепла и света. Для характеристики климата территории исследований использованы данные метеостанции «Касумкент» [12]. По многолетним данным среднегодовая температура воздуха колеблется от 9,7 до 10,3 °С. Наиболее жаркими месяцами являются июль — август, абсолютный максимум — 37–39 °С, наблюдалось 43 °С, абсолютный минимум — 8,9–13,3 °С. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 289 дней. Зима с частыми, порой продолжительными оттепелями. Снежный покров неустойчив. Лето жаркое, сухое. Территория характеризуется как достаточно обеспеченная теплом для выращивания плодовых культур, сумма активных температур воздуха составляет 3449 °С. Среднегодовая сумма осадков колеблется в пределах 410–510 мм. Причем районы, находящиеся в пределах от 200 до 600 м над уровнем моря, отличаются более засушливым климатом. (Справочник метеоданные 2016–2021 гг.).

Почвенный покров подзоны представлен лугово-каштановыми почвами. Мощность горизонта А+В — 30–40 см, с содержанием гумуса 2,1–2,8%, обеспеченность подвижным фосфором (1,8–2,0 мг) и гидролизующим азотом (3,8–4,5 мг) средняя, обменным калием — высокая (40–53 мг на 100 г почвы). Агрофизические и агрохимические свойства почвы благоприятны для выращивания культуры яблони.

Результаты хозяйственной деятельности подтверждают, что для поддержания конкурентоспособности недостаточно получать хороший урожай, а необходимо производство плодов с высокими товарно-потребительскими свойствами возделывания, пользующихся спросом, с длительным периодом хранения, отвечающих требованиям стандартов. Сорт должен обладать такими качествами как: скороплодность; высокая урожайность — 250–300 ц/га; устойчивостью к болезням; масса плодов 150 и более г, дегустационная оценка не менее 4,5–4,7 баллов, содержание сахаров 12–13%, ви-

Рис. 1. Яблоневый сад по интенсивной технологии

Fig. 1. Apple orchard with intensive technology



тамина С — от 7 до 14%, срок хранения — 8–9 месяцев. Хозяйственно-биологические особенности сорта определяют не только рыночный спрос, но и производственно-экономическую эффективность.

Продуктивность — основной показатель сорта, который наряду с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам, биопотенциалом и качеством плодов определяет его хозяйственную ценность. Оценка сортов различного эколого-географического происхождения предполагает изучение всех параметров. Определение продукционного потенциала каждого сорта позволяет расширить региональный сортимент, и определить соответствие сорта условиям предгорной подзоны.

Первичные результаты изучения сортов яблони по основным признакам представлены в табл. 1. Плоды, имеющие высокие товарные качества, такие как крупный размер, привлекательный внешний вид, высокие вкусовые качества, овальной и округло-конической формы, с гладкой поверхностью и определенной покровной окраской, пользуются повышенным спросом у потребителей. Масса плода относится к основным показателям его товарных качеств: она варьировала по сортам от 95 до 250 г.

По результатам исследований все сорта яблони, находившиеся в изучении, отнесены к двум группам: группа с массой плода 100–170 г (Ренет Симиренко (к), Айдаред, Чемпион Рено), группа сортов яблони с массой плода выше 170 г (Цивт 15, Фуджи Кику, Моди).

Высокая урожайность 133 ц/га отмечена у сорта Цивт 15, она обусловлена прежде всего средней массой плодов (250 г), одномерностью плодов (85–90%).

По внешнему виду (правильная форма и яркая окраска) высокие показатели (4,7–4,9 баллов) отмечены у сортов: Моди, Цивт 15, Фуджи Кику.

По органолептической оценке вкуса плодов сорта Фуджи Кику, Моди, Цивт 15 отнесены к десертным (4,5–

Таблица 2. Хозяйственно-биологические показатели сортов яблони (2021 г.)

Table 2. Economic and biological indicators of apple varieties (2021)

Сорт	Средняя урожайность		Средняя масса плода, г	Оценка плодов			Лежкость плодов, дни
	кг/с 1 дерева	ц/га		привлекательность, балл	вкус плодов, балл	общая оценка, балл	
	2	3	4	5	6	7	8
Ренет Симиренко (к)	4,3	81,0	95,0	4,0	4,4	4,2	90
Цивт1 5	7,0	133,0	250,0	4,9	4,9	4,9	220
Айдаред	4,3	81,7	150,0	4,0	4,2	4,1	180
Моди	4,4	83,6	200,0	4,7	4,8	4,7	170
ЧемпионР ено	5,8	111,8	140,0	4,5	4,4	4,5	160
Фуджи Кику	4,3	114,0	240,0	4,8	4,6	4,7	200
НСР ₀₅ = 0,6							

Таблица 3. Биохимическая оценка плодов интродуцированных сортов яблони, 2021 г.

Table 3. Biochemical evaluation of fruits of introduced apple varieties (2021)

Сорт	Срок созревания, дек./мес.	Сухое вещество, %	Биохимический состав		
			сахар, %	витамин С, мг/100г	Р-активные вещества, мг/100 г
	2	3	3	4	5
Ренет Симиренко	2–10	13,6	8,3	7,8	97,0
Цивт1 5	2–09	14,9	12,5	10,9	99,0
Айдаред	2–10	10,8	10,5	13,2	96,1
Моди	3–09	11,3	10,1	7,5	88,0
Чемпион Рено	1–10	15,0	10,0	5,3	94,6
Фуджи Кику	2–10	11,8	9,3	8,0	97,8

5,0 балла), к столовым (3,9–4,4 балла) — Айдаред, Ренет Симиренко, Чемпион Рено. Самой высокой оценкой по 5-балльной шкале оценен сорт Цивт1 5 (табл. 2).

При оценке пищевой ценности плодов большое значение придается и биохимическому составу (табл. 3). Исследования проведены по основным показателям: содержание сахаров, сухих веществ, витаминов группы С и Р, органических кислот. Особую значимость при определении качества плода имеет его лежкость, т.е. способность плодов сохранять свои питательные и пищевые свойства. Продолжительность хранения плодов определяется содержанием сухих растворимых веществ (СРВ). Эта биологическая особенность сорта относится к одному из основных факторов, отражающих способность плодов к хранению. Особую ценность при этом составляют зимние сорта Фуджи Кику, Цивт 15 с лежкостью 200–220 дней.

По результатам корреляционного анализа выявлена положительная связь между массой плодов и урожайностью ($r = 0,68$), $y = 0,2442x + 56,929$; между массой плодов и содержанием сахаров ($r = 0,62$), $y = 0,0142x + 7,5661$; между средней массой плодов и содержанием сухих растворимых веществ ($r = 0,069$), $y = -0,021x + 13,27$.

Углеводы являются важной составляющей частью плодов. На содержание витамина С в плодах яблони в значительной степени влияют биологические особенности сорта и сложившиеся условия в период вегетации.

Существует мнение, что зимние сорта имеют больше сахаров, чем летне-осенние сорта [14]. По нашим данным, содержание растворимых сухих веществ у исследуемых сортов варьировало в пределах 11,3–14,9%. Высоким накоплением СРВ отличается сорт Цивт1 5 (14,9%). Содержание сахаров составило от 8,3% у Ренет Симиренко до 12,5% у сорта Цивт 15.

Высоким содержанием аскорбиновой кислоты характеризовались сорт яблони Айдаред (13 мг/100 г), а также новый интродуцированный сорт Цивт1 5 (10,9 мг/100 г). Содержанием Р-активных веществ отличались интродуцированные сорта яблони Цивт 15 — 99,0 мг/100 г, Фуджи Кику — 97,8, Ренет Симиренко — 97 мг/100 г.

Выводы

Первичное производственное изучение интродуцированных сортов яблони в условиях юго-восточной предгорной провинции Дагестана позволило определить комплекс хозяйственно-полезных признаков.

Высокие показатели по всем оцениваемым параметрам отмечены у сорта Цивт 15.

По совокупности показателей, отражающих степень реализации биопотенциала и хозяйственную ценность перспективных сортов Цивт 15, Фуджи Кику, Модии, предлагаем использовать изученные сорта для расширения сортового разнообразия и более полного удовлетворения спроса потребителя на высококачественную плодую продукцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алибеков Т.А., Аджиев А.М., Загоров Н.Г., Батталов Б.В. // Плодоводство Дагестана: Современное садоводство и перспективы развития. Махачкала. 2013, с. 35–53.
2. Григорьева Л.В. Современные системы введения интенсивных садов яблони // Научно-практические достижения и инновационные пути развития производства продукции садоводства для улучшения структуры питания и здоровья человека: Матер. Науч.-практ. Конф. –Мичуринск –наукоград, 2008. –С. 33–36.
3. Оптимальное размещение плодовых культур на территории Республики Дагестан. /Методические рекомендации под ред. д.с.-х.н. Т.А.Алибекова // Махачкала, 2016. –120 с.
4. Козловская З.А. Селекция яблони в Беларуси. /Минск: Белорусская наука, 2015. 476 С.
5. Загоров Н.Г., Бакуев Ж.Х., Атабиев К.М. Продуктивность интенсивных беспорочных садов яблони на террасированных склонах // Горное сельское хозяйство, -2015. -3. –С. 86–92.
6. Шахмирзоев Р.А. Актуальные вопросы интенсивного садоводства в республике Дагестан // Горное сельское хозяйство, — 2018. №4, –с.115–118.
7. Определитель сортов яблони европейской части СССР: О-62 Справочник / В.П. Семакин, Е.Н. Седов, Н.Г. Красова и др., М: Агропромиздат, 1991. — 320 с. ил.
8. Велибекова Л.А. Перспективы размещения промышленного садоводства. — Дагестана // Садоводство и виноградарство. -№2. -2019. –С. 33–39.
9. Казиев М.-Р.А., Шахмирзоев Р.А., Караев М.К. Особенности вегетации интродуцированных сортов яблони в условиях Юго-Восточных предгорий Дагестана // Плодоводство и виноградарство юга России №66 (6), 2020. С.15–27.
10. Иванов Е.В., Скоропудов В.Н., Скоропудова О.А. Качество плодов видов рода MALUS (L) MILL. При индукции в условиях белгородской области // Современные проблемы науки и образования. 2014. №; 4.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н.Седова и Т. П. Огольцовой // - Орел: 1999, Изд-во Всерос. науч. — исслед. инст. плод. культур.
12. Агроклиматические ресурсы Республики Дагестан // Справочник метеоданные (2016–2020 гг.)

ОБ АВТОРАХ:

Шахмирзоев Руслан Абузарович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела плодовоовощеводства, г. Махачкала, Научный городок, ул. Абдуразака Шахбанова 30, 367014, Россия russad66@mail.ru

Казиев Магомед-Расул Абдусаламович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, г. Махачкала, Научный городок, ул. Абдуразака Шахбанова 30, 367014, Россия

REFERENCES

1. Alibekov T.B., Adzhiev A.M., Zagirov N.G., Battalov B.V. // *Fruit growing of Dagestan: Current state and development prospects*. Makhachkala. Nauka. 2013. p. 35–53. (In Russ).
2. Modern systems for the introduction of intensive apple orchards // *Scientific and practical achievements and innovative ways of developing the production of horticultural products to improve the structure of nutrition and human health: Mater. Scientific-practical. Conf. –Mikhurinsk — science city, 2008*. S.33–36. (In Russ).
3. Optimal mixing of fruit crops in the territory of the Republic of Dagestan. /*Methodological recommendations*. edited by Doctor of Agricultural Sciences T. A. Alibekov // Makhachkala, 2016. -120 p. (In Russ).
4. Козловская З.А. Селекция яблони в Беларуси. /Минск: Белорусская наука, 2015. 476 С. (In Russ).
5. Zagirov N.G. Bakuev Zh.kh. Atabiev K/M// *Productivity of intensive unsupported apple slopes//Mountain agriculture/-2015/3/-Form 86–92 (in Russ)]*.
6. Topical issues and intensive gardening in the Republic of Dagestan//*Gornoyeelskoe hozyaystvo*. 2018. №4. С. 115–118. (In Russ)
7. *Determinant varieties of Apple evropeyskoychasti of the USSR: On-62 Spravochnik* / V.P. Semakin, E. N. Sedov, N. G. Krasova, etc., M: Agropromizdat, 1991. — 320 p. (In Russ).
8. Velibekova L.A. Prospects for the location of industrial gardening in Dagestan//*Gardening and viticulture*/ — No. 2-2019. -pp. 33–399 (In Russ).
9. Kaziev M.-R.A. Shakhmirzoev R.A. Features of the vegetation of the introduced apple varieties in the conditions of the South-foothills of Dagestan//*Fruit growing and viticulture, South of Russia* 66 (6), 2020. Form 15–27. (In Russ).
10. Ivanov E.V., Skoropudov V.N., Skoropudova O.A. Fruit quality of species of the genus MALUS (L) MILL. During induction in the conditions of the Belgorod region // *Modern problems of science and education*. 2014. No; 4. (In Russ).
11. The program and methodology of variety study of fruit trees, berry and nut-bearing crops / ed. by E.N. Sedov and T. P. Ogoltsova // — Orel: 1999, Publishing House of All-Russian Science. — research. inst. fruit. cultures. (In Russ).
12. Agro-climatic resources of the Republic of Dagestan/ *Handbook of meteorological data (2016–2020)*. (In Russ).

ABOUT THE AUTHORS:

Shakhmirzoev Ruslan Abuzarovich, candidate of Biological Sciences, leading scientific collaborator of the Fruit and Vegetable Growing Department, Makhachkala, Scientific town, Abdurazak Shakhbanova 30, 367014, Russia

Kaziev Magomed-Rasul Abdusalomovich, doktor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Makhachkala, Scientific town, Abdurazak Shakhbanova 30, 367014, Russia

