

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА ВИШНИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

¹Б.М. Гусейнова, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

²Дж.А. Магомедов, соискатель

³М.Д. Абдулгамидов, старший научный сотрудник

¹Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, Махачкала, Россия

²Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова, Махачкала, Россия

³Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Буйнакс, Россия

E-mail: batuch@yandex.ru

Ключевые слова: вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.), интродуцированные сорта, продуктивность, биохимический состав, товарно-потребительские свойства плодов, Республика Дагестан.

Реферат. Работа проводилась в 2019–2022 гг. с сортами вишни, выращиваемыми в условиях предгорной провинции Дагестана. Объектами исследования служили 13 интродуцированных сортов вишни различного эколого-географического происхождения. Изучение продуктивности и оценку товарно-потребительских показателей качества плодов вишни проводили, применяя стандартные методики сортоизучения и биохимических анализов. Определено, что сорта Шатен Морель, Хейман Консервн, Владимирская и Баслер Адлер характеризуются наибольшим содержанием в плодах растворимых сухих веществ (14,66–16,21 %) и сахаров (10,15–11,30 %). Наиболее ценными по массовой концентрации витамина С (8,95–10,43 мг%) оказались сорта Краса Севера, Баслер Адлер, Шатен Морель и Любская. Более значительным количеством кислот, чем в сорте сравнения Подбельская (1,24 %), обладали сорта Любская, Шатен Морель и Падус Мааки. Крупноплодностью (4,8–6,9 г) отличались сорта Краса Севера, Чудо-вишня, Хейман Консервн и Баслер Адлер. Дегустационные показатели плодов были оценены высоко (в пределах 4,8–5,0 балла по пятибалльной шкале) у сортов Чудо-вишня, Хейман Консервн и Баслер Адлер. Эти же сорта за годы проведения исследований характеризовались стабильно высокой урожайностью (5,21–7,66 т/га). Результаты комплексного изучения сортимента вишни позволили выявить сорта, наиболее перспективные для возделывания в промышленных масштабах на территории Дагестана и использования в селекции – Чудо-вишня, Хейман Консервн, Баслер Адлер, Краса Севера и Шатен Морель.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF INTRODUCED CHERRY VARIETIES CULTIVATED IN THE SUBMONTANE PROVINCE OF DAGESTAN

¹B.M. Guseynova, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher

²J.A. Magomedov, Co-applicant

³M.D. Abdulgamidov, Senior Researcher

¹Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia

²Dagestan State Agricultural University, named after M.M. Djambulatov, Makhachkala, Russia

³Dagestan breeding experimental station of fruit crops - the branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", Buinaksk, Russia

E-mail: batuch@yandex.ru

Keywords: sour cherry (*Cerasus vulgaris* Mill.), introduced varieties, productivity, biochemical composition, fruit quality, Republic of Dagestan.

Abstract. The study was conducted from 2019 to 2022 with sour cherry varieties cultivated in the conditions of the mountainous province of Dagestan. The research objects were 13 introduced acidic cherry varieties of different ecological and geographical origins. Productivity and assessing the fruit quality parameters were studied using standard methods of variety research and biochemical analysis. It was determined that the varieties Shaten Morel, Heyman Konservn, Vladimirskaya, and Basler Adler are characterised by the highest content of soluble dry

matter (14.66–16.21%) and sugars (10.15–11.30%) in the fruits. The varieties Krasa Severa, Basler Adler, Shaten Morel, and Liubskaja proved to be the most valuable in terms of the mass concentration of vitamin C (8.95–10.43 mg%). Liubskaja, Shaten Morel, and Padus Maaki had a higher acid content than the reference variety Podbelskaja (1.24%). Varieties Krasa Severa, Chudo-vishnia, Heyman Konservn, and Basler Adler exhibited large fruit sizes (4.8–6.9 g). The sensory evaluation of the fruits was high (within the range of 4.8–5.0 points on a five-point scale) for the varieties Chudo-vishnia, Heyman Konservn, and Basler Adler. These same varieties demonstrated consistently high yields (5.21–7.66 t/ha) over the years of the study. The results of the comprehensive analysis of the cherry assortment allowed the identification of varieties that are most promising for cultivation on an industrial scale in the territory of Dagestan and use in breeding – Chudo-vishnia, Heyman Konservn, Basler Adler, Krasa Severa, and Shaten Morel.

В настоящее время растет спрос населения страны на пищевые продукты, созданные на основе растительного сырья и характеризующиеся сбалансированным составом нутриентов, отличающиеся функциональной направленностью, способствующие укреплению здоровья и коррекции питания населения [1–4]. А это значит, что следует продолжать поиск новых растительных источников, отличающихся большим запасом ценных биологически и физиологически активных веществ. В значительной степени решению данной проблемы способствует подбор оптимального сортимента садовых культур, обладающих высокими пищевыми и технологическими характеристиками и наиболее востребованных для нужд пищевой промышленности.

Несмотря на положительную динамику роста площадей и урожайности садовых культур, остро стоит проблема обеспечения населения России плодово-ягодной продукцией. В настоящее время фактическое потребление фруктов в нашей стране составляет 62 кг на душу населения в год при научно обоснованной норме 100 кг [5]. В продовольственной корзине россиянина в 2022 г. доля импортных фруктов занимала около 58 %¹.

Одной из важнейших среди садовых культур для России является вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.), которая ценится за скороплодность, урожайность, неповторимый вкус и особый нутриентный профиль плодов [6–10]. Плоды вишни богаты макро- и микроэлементами, пектинами, органическими кислотами, витамином С, флавоноидами, антоцианами и дубильными веществами, обладающими антиоксидантным, антисептическим и противовоспалительным действием [11–13]. Употребляется она как в свежем, замороженном, так и в сушеном виде. Плоды вишни – это незаменимый продукт для переработки на варенье, джемы, компоты, соки и сиропы.

Вишня, которая занимала в России в XX в. второе место по территории выращивания после яблони, недавно массово завозилась из Канады и Восточной Европы. Наблюдаемое нынешнее сокращение площадей вишневых садов у нас в стране в основном связано с самобесплодностью большинства выращиваемых сортов, появлением на территории РФ новых грибковых заболеваний (коккомикоз, монилиоз), изменением климатических условий, в том числе резкими колебаниями температуры, с экономическими затратами и трудоемкостью сбора плодов [14–16], а сокращение поступления в последние годы вишни на рынки вызвано также санкционной политикой недружественных стран.

В достаточной степени уменьшить негативное воздействие биотических и абиотических стрессоров среды произрастания на садовые культуры, в том числе и вишню, возможно при культивировании сортов, характеризующихся высоким адаптивным потенциалом, хорошей устойчивостью и пластичностью к болезням и вредителям, а также к отрицательным природно-климатическим условиям среды. Поэтому важной задачей исследователей и садоводов является совершенствование промышленного сортимента садовых культур за счет новых высокоценных сортов, совмещающих в своем генотипе комплекс как адаптивных, так и продуктивных признаков, отличающихся привлекательными и качественными плодами, со значительным запасом пищевых веществ, имеющим большую наследственную толерантность к неблагоприятным экологическим факторам среды произрастания [8, 11, 12, 15, 17–20]. Как известно, основным путем обновления сортимента плодовых культур, в т. ч. вишни, остается селекция и интродукция сортов из других эколого-географических групп [8, 11–13, 15, 17–20].

Однако при интродукции сорта вишни не всегда могут максимально проявлять свой ге-

¹Фрукты, овощи и ягоды (рынок России) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 22.03.2023).

нетический потенциал в новых для них природно-климатических условиях, поэтому актуальным направлением исследований является сортоиспытание интродуцентов в конкретных агробиологических условиях возделывания с целью выявления из их числа наиболее перспективных сортов, отличающихся комплексом ценных хозяйственно-биологических и товарно-потребительских признаков для формирования промышленного сортимента данного региона.

Республика Дагестан, благодаря наличию на ее территории благоприятных почвенно-климатических условий, является одним из главных районов промышленного садоводства и по объемам производства фруктов и ягод входит в тройку ведущих лидеров страны. Сегодня общая площадь садов на территории республики превышает 35 тыс. га. По данным Минсельхозпрода РД¹, валовой сбор плодов садовых культур в 2022 г. составил около 220 тыс. т, что на 13 % больше объема 2021 г.

Целью проведенных исследований являлась комплексная оценка сортов вишни, интродуцированных в условиях предгорной провинции Дагестана, для выявления особенностей формирования хозяйственно-биологических, товарно-потребительских и биохимических признаков, выделения перспективных сортов вишни для расширения регионального сортимента, продолжения селекционной работы, а также использования плодов в пищевой промышленности в качестве сырья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа проводилась в 2019–2022 гг. с сортами вишни, выращиваемыми в условиях предгорной плодовой зоны Дагестана, в экспериментальных насаждениях ФГБНУ «Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур» (ФГБНУ ДСОСПК) (г. Буйнакск) согласно программе и методике сортоизучения плодовых культур [21].

Объектами исследования служили 13 интродуцированных сортов вишни различного эколого-географического происхождения: Любская, Владимирская, Краса Севера, Чудо-вишня, Шатен Морель, Падус Мааки, Хейман Консервн, Баслер Адлер, Вердерише Длакенкирше, Bella, Джеймс Рейнес де Консервн, Ольстер. Контрольным являлся сорт Подбельская, районированный в Дагестане и отличающийся высокой продуктивностью,

устойчивостью к стрессорам среды, а также хорошими товарно-потребительскими показателями качества плодов.

Посадка изучаемой вишни проводилась в 2010–2012 гг. по схеме 5х3 м. Подвой – антипка. Каждый опытный сортообразец представлен 5–7 деревьями.

Климат в месте культивирования сортов умеренно континентальный. Среднегодовая температура во время проведения исследований варьировала в пределах 10,7–11,2 °С. По количеству осадков территория хозяйства относится к зоне недостаточного увлажнения – 365–463 мм в год, поэтому разность между испарением (780 мм в год) и осадками восполнялась вегетационными и влагозарядковыми поливами. Сумма активных температур (САТ) в годы исследований составляла 3360–3526 °С.

Изучение продуктивности и оценку товарно-потребительских показателей качества плодов опытных образцов вишни проводили согласно общепринятой методике [21].

Состав и количественное содержание биохимических компонентов в плодах вишни оценивали по следующим показателям: содержание растворимых сухих веществ – по ГОСТ ISO 2173–2013, массовую концентрацию сахаров – по ГОСТ 8756.13-87, титруемую кислотность – по ГОСТ ISO 750-2013 и количество витамина С (аскорбиновой кислоты) – по ГОСТ 24556-89.

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методами математической статистики с помощью пакета программ SPSS 12.0 для Windows (США, компания SPSS: An IBM Company).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Представлены результаты четырехлетних исследований нутриентного состава, урожайности, товарно-потребительских и дегустационных свойств 13 интродуцированных сортов вишни, возделываемых в производственных условиях ФГБНУ ДСОСПК.

Одним из основных показателей урожайности вишни является масса её плода. Крупноплодность – это важный потребительский признак, характеризующий спрос плодовой продукции на рынке. Установлено, что величина массы плода в большей степени определяется генетическими особенностями сорта, однако она способна в значительной

¹Потенциал садоводства Дагестана [Электронный ресурс]. – URL: <http://mcxrd.e-dag.ru/news/item/8766> (дата обращения: 22.03.2023).

мере варьировать в зависимости от экологических условий зоны возделывания и соблюдения агротехнических приемов. Анализ данных исследования плодов вишни, выращиваемых в условиях предгорной плодовой зоны Дагестана, показал, что их средняя масса колебалась в пределах 3,9 (сорта Вердерише

Длакенкирше и Джеймс Рейнес де Консервн) – 6,9 г (Чудо-вишня). Как видно из табл. 1, более крупными плодами, чем у контрольного сорта Подбельская (4,4 г), отличались сорта Краса Севера, Чудо-вишня, Падус Мааки, Хейман Консервн, Баслер Адлер и Bella, у которых масса плода составляла 4,6–6,9 г.

Таблица 1

Технические показатели качества плодов интродуцированных сортов вишни, возделываемых в условиях предгорной провинции Дагестана (средние значения за 2019–2022 гг.)
Technical quality indicators of fruits of introduced cherry varieties cultivated in the mountainous province of Dagestan (average values for 2019–2022)

Сорт	Масса плода, г	Масса косточки		Размеры плода, мм		Индекс формы плода
		г	% от массы плода	высота (H)	диаметр (D)	
Подбельская (контроль)	4,4	0,28	6,5	18,5	17,5	1,06
Любская	4,1	0,27	6,8	16,8	18,2	0,92
Владимирская	4,0	0,27	7,0	16,3	17,9	0,91
Краса Севера	5,8	0,37	6,4	21,3	23,6	0,90
Чудо-вишня	6,9	0,41	5,9	21,8	23,0	0,95
Шатен Морель	4,1	0,30	7,1	17,5	15,9	1,10
Падус Мааки	4,7	0,32	6,8	18,2	19,5	0,93
Хейман Консервн	5,1	0,33	6,5	19,7	21,4	0,92
Баслер Адлер	4,8	0,31	6,4	19,0	20,3	0,94
Вердерише Длакенкирше	3,9	0,21	5,4	15,6	16,3	0,96
Bella	4,6	0,30	6,7	17,3	19,0	0,91
Джеймс Рейнес де Консервн	3,9	0,22	5,6	16,2	17,6	0,92
Ольстер	4,4	0,25	5,5	18,5	19,7	0,94
НСР ₀₅	0,12	0,007		0,26	0,32	
Среднее значение, $\bar{X}_{cp}$	4,7	0,29		18,2	19,2	
Коэффициент вариации, $C_v, \%$	17,7	18,1		10,0	11,9	

Для вишни отношение массы плода к массе косточки является одним из важных технологических показателей, определяющих в основном величину отходов в процессе переработки. По данным табл. 1, масса косточки от массы плода у исследованных сортов составила 5,4 (Вердерише Длакенкирше) – 7,1 % (Шатен Морель) при варьировании массы косточки

от 0,21 (Вердерише Длакенкирше) до 0,41 г (Чудо-вишня).

Согласно ГОСТ 33801-2016, диаметр плодов вишни, предлагаемых для реализации в свежем виде, для высшего товарного сорта должен быть не менее 17 мм, первого – не менее 15, а для второго – не нормируется.

Результаты технического анализа опытных образцов вишни показали, что все исследован-

ные сорта, за исключением Шатен Морель и Вердерише Длакенкирше, относятся к высшему товарному сорту, у которых диаметр плода по наибольшему поперечному размеру составлял 17,6 (Джеймс Рейнес де Консервн) – 23,6 мм (Краса Севера). Большими размерами плодов, чем у контрольного сорта Подбельская (высота 18,5, диаметр 17,5 мм), характеризовались сорта Краса Севера, Чудо-вишня, Хейман Консервн и Баслер Адлер.

Известно, что важным признаком плодов является их форма, показатель которой – ин-

декс формы (отношение высоты к диаметру). У плодов изучаемых сортов индекс формы находился в пределах 0,90 (Краса Севера) – 1,10 (Шатен Морель).

Анализ урожайности исследованных сортов вишни свидетельствует о том, что для большинства из них наиболее благоприятными по сравнению с другими годами оказались природно-климатические условия 2021 г. (рис. 1, табл. 2).

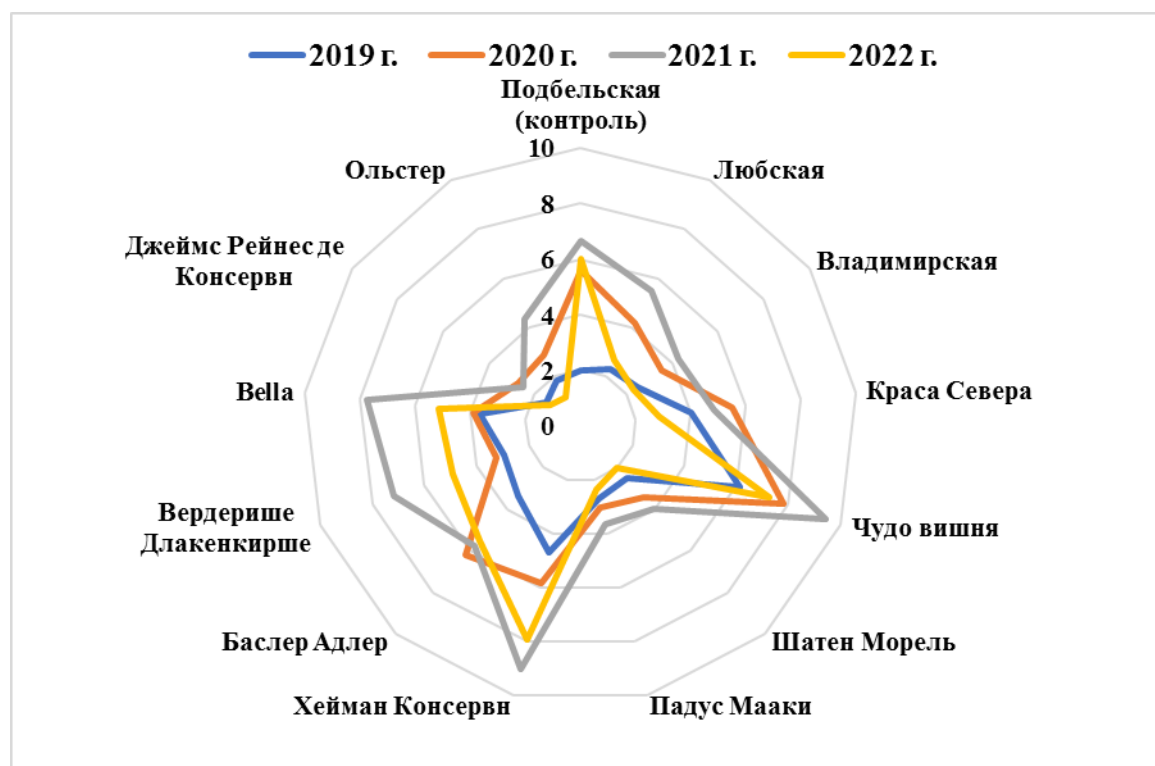


Рис. 1. Динамика урожайности (т/га) интродуцированных сортов вишни, выращиваемых в условиях предгорной провинции Дагестана, за 2019–2022 гг.

Yield dynamics (t/ha) of introduced cherry varieties cultivated in the mountainous province of Dagestan for 2019–2022.

За период проведения наблюдений стабильно высокой урожайностью – в среднем от 5,10 до 7,66 т/га – отличались сорта Чудо-вишня, Хеймон Консервн, Баслер Адлер и Bella, которые превзошли контрольный сорт Подбельская (5,06 т/га) по этому показателю на 2,6; 1,8; 0,15 и 0,04 т/га соответственно (см. табл. 2). Эти интродуцированные сорта вишни способны проявлять в полной мере свой генетический потенциал продуктивности в природно-климатических условиях предгорного Дагестана.

Наиболее низкими показателями средней урожайности характеризовались сорта Джеймс Рейнес де Консервн (2,01 т/га) и Ольстер (2,55 т/га), хотя максимально возможная урожайность у них составляет соответственно 2,74 и 4,33 т/га, что больше на 36,1 и 69,8 % их средней урожайности. Это свидетельствует о невысокой способности вышеуказанных сортов в полной мере реализовывать свой генетический потенциал при выращивании в предгорной провинции Дагестана.

Таблица 2

Показатели урожайности интродуцированных сортов вишни, возделываемых в условиях предгорной провинции Дагестана, за 2019–2022 гг.

Yield indicators of introduced cherry varieties cultivated in the mountainous province of Dagestan for 2019–2022.

Сорт	Урожайность, т/га		Отклонение среднего урожая от контроля, т/га
	средняя	максимальная	
Подбельская (контроль)	5,06	6,66	—
Любская	3,66	5,49	-1,40
Владимирская	3,15	4,26	-1,92
Краса Севера	4,29	5,49	-0,77
Чудо-вишня	7,66	9,42	+2,60
Шатен Морель	2,99	4,00	-2,08
Падус Мааки	2,93	3,66	-2,13
Хейман Консервн	6,86	8,99	+1,80
Баслер Адлер	5,21	6,20	+0,15
Вердерише Длакенкирше	4,56	7,16	-0,51
Bella	5,10	7,73	+0,04
Джеймс Рейнес де Консервн	2,01	2,74	-3,05
Ольстер	2,55	4,33	-2,51
НСР ₀₅	0,22	0,28	
Среднее значение, $X_{\text{ср.}}$	4,31	5,86	
Коэффициент вариации, C_v , %	37,3	34,0	

Существенное влияние на общее состояние деревьев и урожайность вишни оказывают биотические стрессовые факторы среды, т.е. грибковые заболевания коккомикоз и монилиоз, являющиеся наиболее распространенными и вредоносными для вишни при высокой влажности воздуха. Все исследованные сорта отличались хорошей устойчивостью к коккомикозу. Интенсивность его развития не превышала 1,7 балла. Высокую иммунность к этому заболеванию наравне с контрольным сортом Подбельская (1,3 балла) проявили сорта вишни Вердерише Длакенкирше, Любская, Хейман Консервн и Bella, у которых степень поражения плодов составила 1,0–1,4 балла. Кроме того, интродуцированные сорта вишни оказались устойчивыми к монилиальному ожогу – степень поражения плодов варьировала в пределах 0,5 (Bella) – 1,5 балла (Баслер Адлер). Сорта Ольстер, Шатен Морель, Хейман Консервн, Вердерише Длакенкирше и Bella характеризовались и высокой сопротивляемостью

к поражению плодов монилиальной гнилью (среднее поражение составило 8,2%). Более высокой восприимчивостью к этому заболеванию по сравнению с контролем отличались сорта вишни Владимирская, Краса Севера и Джеймс Рейнес де Консервн (поражение 14,3–16,7%).

Работу по интродукции вишни ученые проводят не только для выявления степени проявления потенциальной продуктивности сортов в разных природно-климатических условиях, но и в направлении определения сортов, способных проявлять максимально свой генетический потенциал по товарно-потребительским и биохимическим показателям качества плодов, что диктуется требованиями производителей и потребительского рынка [7–9, 11].

Пищевая ценность плодов вишни зависит от множества факторов: способов возделывания, сортовых генетических особенностей, почвенно-климатических условий места ее культивирования и др. [7–9, 11, 12].

Концентрация растворимых сухих веществ (РСВ), определяющая качество плодов и продуктов их переработки, в изучаемых сортах вишни, культивируемых в условиях Дагестана, составляла 11,79 (Джеймс Рейнес де Консервн) – 16,21 % (Баслер Адлер) при среднем значении данного показателя для анализируемого

сортимента 14,0 %. Как видно из данных табл. 3, наибольшим накоплением растворимых сухих веществ по сравнению с контрольным сортом Подбельская (14,35 %) отличились сорта Шатен Морель (14,66 %), Хейман Консервн (15,67%), Владимирская (15,81 %) и Баслер Адлер (16,21 %).

Таблица 3

Биохимический состав интродуцированных сортов вишни, возделываемых в условиях предгорной провинции Дагестана (среднее за 2019–2022 гг.)

Biochemical composition of introduced cherry varieties cultivated in the mountainous province of Dagestan (average for 2019–2022).

Сорт	Массовая концентрация				Сахаро-кислотный индекс
	растворимых сухих веществ, %	сахаров, %	титруемых кислот, %	витамина С, мг%	
Подбельская (контроль)	14,35	9,22	1,24	8,66	7,44
Любская	14,30	9,65	1,57	8,95	6,15
Владимирская	15,81	10,43	1,06	7,89	9,84
Краса Севера	13,28	10,82	1,15	10,43	9,41
Чудо-вишня	13,70	8,45	0,98	8,58	8,62
Шатен Морель	14,66	10,57	1,56	9,39	6,78
Падус Мааки	12,89	9,23	1,65	5,62	6,85
Хейман Консервн	15,67	11,30	1,03	8,64	8,96
Баслер Адлер	16,21	10,15	0,91	9,79	11,15
Вердерише Длакенкирше	13,95	8,59	0,94	7,80	9,14
Bella	12,48	8,74	1,09	7,15	8,02
Джеймс Рейнес де Консервн	11,79	8,64	1,15	5,34	7,51
Ольстер	13,50	8,13	0,96	7,22	8,47
НСР ₀₅	0,18	0,14	0,035	0,38	
Среднее значение, X_{cp}	14,0	9,53	1,18	8,11	
Коэффициент вариации, C_v , %	9,0	10,4	20,9	32,7	

Основная часть РСВ приходится на сахара, определяющие вкусовые свойства плодов и являющиеся источником энергии. Наибольшее их накопление обнаружено в плодах вишни сортов Баслер Адлер (10,15%), Владимирская (10,43 %), Шатен Морель (10,57 %), Краса Севера (10,82 %) и Хейман Консервн (11,30 %). Сорта Чудо-вишня, Вердерише Длакенкирше, Bella, Джеймс Рейнес де Консервн и Ольстер уступали эталону сравнения – сорту Подбельская (9,22%) по сахаристости на 5,20–11,82 %.

Анализ особенностей накопления сахаров в плодах вишни в зависимости от погодно-кли-

матических условий вегетационных периодов за годы проведения исследований показал, что в наиболее дождливом 2021 г. (426 мм за вегетационный период) были определены в плодах почти всех сортов невысокие массовые концентрации сахаров – от 7,62 (Ольстер) до 10,50 % (Краса Севера). Наибольшее накопление сахаров в опытных образцах (в пределах 9,31–12,6 %) наблюдали в 2020 г., который оказался наиболее засушливым (количество выпавших осадков за период вегетации составляло 258 мм).

Тируемые кислоты, влияющие на вкус и питательную ценность вишни, характеризуют её качество. Как известно, кислотность у виш-

ни обычно высокая. Установлено, что в изучаемой вишне титруемых кислот накопилось от 0,91 (Баслер Адлер) до 1,65 % (Падус Мааки). Более значительным количеством кислот по сравнению с контрольным сортом Подбельская (1,24 %) отличались сорта Любская (1,57%), Шатен Морель (1,56%) и Падус Мааки (1,65%). В среднем по культуре этот показатель составил 1,18 %.

Содержание витамина С, обладающего ярко выраженным антиоксидантным действием, в опытных образцах вишни варьировало в широких пределах – от 5,34 (Джеймс Рейнес де Консервн) до 10,43 мг% (Краса Севера), что свидетельствует о значительной зависимости этого показателя от сортовой специфики. Наиболее ценными по количеству витамина С, наряду с сортом Краса Севера, оказались сорта Баслер Адлер (9,79 мг%), Шатен Морель (9,39 мг%) и Любская (8,95 мг%), у которых содержание витамина С превышало контрольный сорт Подбельская соответственно на 13,0; 8,4 и 3,3 %. Плоды вишни Джеймс Рейнес де Консервн и Падус Мааки наиболее сильно уступили эталонному сорту по уровню накопления этого витамина (в среднем на 36,6 %).

На синтез в плодах вишни витамина С значительное влияние оказали стрессовые факторы. Например, в 2019 и 2020 гг., которые ха-

рактеризовались засушливостью (количество выпавших осадков за период вегетации в эти годы составляло 299 и 258 мм соответственно), в исследованных плодах наблюдалось заметное снижение накопления витамина С – до 15,2–18,7 %. Это подтверждает утверждение авторов работ [11, 22], что «при незначительном количестве осадков за вегетационный период происходит существенное снижение степени формирования витамина С в плодах вишни и других садовых культур».

Важными товарно-потребительскими показателями плодов, наряду с биохимическим составом, являются их органолептические свойства. Дегустацию опытных образцов вишни проводили в помещении без посторонних запахов и хорошо освещенном. Каждый образец оценивался по следующим показателям: внешний вид (окраска плода и целостность формы), консистенция мякоти, вкус. Оценку каждого показателя проводили по 5-балльной системе: 0–1,0 – неприемлемый; 1,1–2,4 – неудовлетворительный; 2,5–3,4 – удовлетворительный; 3,5–4,4 – хороший; 4,5–5,0 – отличный. Были выведены средние баллы по всем показателям. Сорта Чудо-вишня, Хейман Консервн и Баслер Адлер получили наивысшую общую дегустационную оценку (4,8–5,0 балла) (рис. 2).

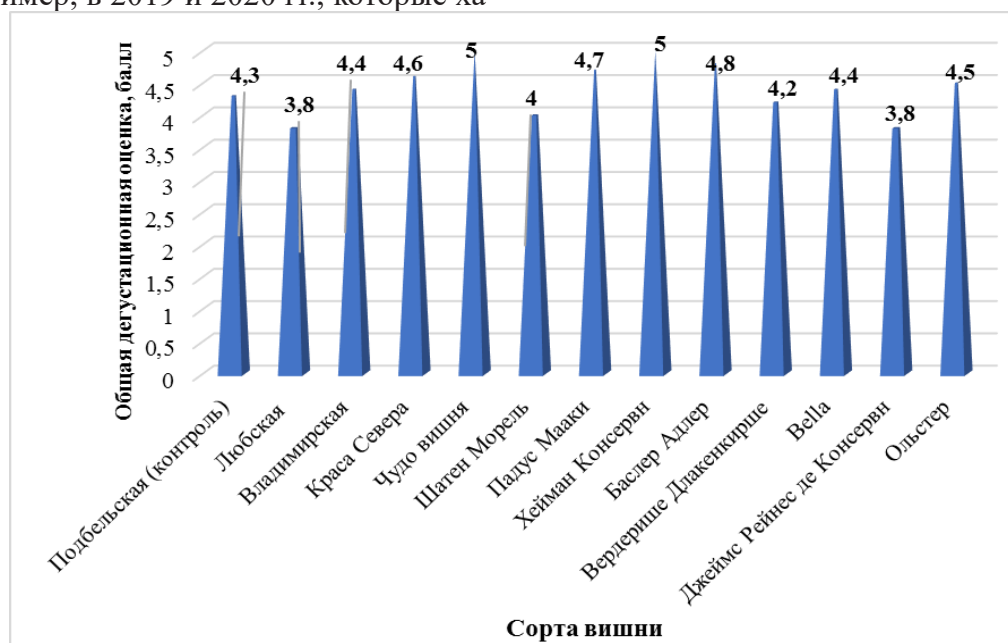


Рис. 2. Дегустационные показатели качества интродуцированных сортов вишни, выращиваемых в условиях предгорной провинции Дагестана (среднее за 2019–2022 гг.).

Sensory quality indicators of introduced cherry varieties cultivated in the mountainous province of Dagestan (average for 2019–2022).

У всех продегустированных плодов вишни отсутствовали несвойственные сортам посто-

ронные привкусы и запахи. Среди исследованных сортов вишни наиболее привлекательным

внешним видом, который был оценен на 4,7–5,0 балла, выделились плоды сортов Чудо-вишня, Краса Севера, Хейман Консервн, Баслер Адлер и Падус Мааки, которые по этому показателю превзошли стандартный сорт Подбельская (4,6 балла).

Окраска плода складывается из различных сочетаний цветов его кожицы и мякоти. Анализ дегустационных данных показал, что в основном у всех сортов, за исключением сорта Вердерише Длакенкирше, в окраске кожицы и мякоти преобладали темно-красные и темно-бордовые тона.

Ценность сортов садовых культур также определяется и вкусовыми достоинствами плодов, которые обуславливаются содержанием различных пищевых веществ, в основном сахаров и кислот, соотношение которых характеризуется сахарокислотным индексом. Как видно из данных табл. 3, наиболее высокими показателями сахарокислотного индекса (6,78–11,15 о. е.) и лучшими вкусовыми свойствами (4,4–5,0 балла) отличились сорта вишни Владимирская, Краса Севера, Чудо-вишня, Хейман Консервн и Баслер Адлер.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее перспективными, характеризующимися хорошей урожайностью, высоким содержанием ценных пищевых веществ, обладающими лучшими товарно-потребительскими и дегустационными свойствами плодов,

оказались сорта вишни Чудо-вишня, Хейман Консервн, Баслер Адлер, Краса Севера и Шатен Морель, которые могут быть использованы в садоводстве и в селекционной работе с целью оптимизации промышленного сортимента, решения проблемы импортозамещения и обеспечения населения страны высококачественной вишней.

2. В интродуцированных сортах, выделенных из исследованного сортимента как наиболее перспективные, содержание в плодах растворимых сухих веществ, сахаров и витамина С варьировало соответственно в пределах 13,28–16,21; 8,45–11,30 % и 8,58–10,43 мг%. Средняя урожайность за годы проведения исследований составляла 2,99 (Шатен Морель) – 7,66 т/га (Чудо-вишня).

3. Из изученного сортимента вишни по результатам дегустационных оценок плодов (4,8–5,0 балла) лучшими оказались сорта Чудо-вишня, Хейман Консервн и Баслер Адлер. Плоды этих сортов могут быть рекомендованы для успешного использования в качестве ценного сырья при разработке на их основе технологии производства новых видов конкурентоспособных высококачественных продуктов питания.

Исследование выполнено при поддержке Минобрнауки РФ в рамках государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» (тема FNMN-2022-0009, № государственной регистрации 122022400196-7).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки: Постановление Президиума РАН № 178 от 27.11.2018. [электронный ресурс]. – URL: <https://www.ras.ru/presidium/documents/directions.aspx?ID=ba975c30-3182-4770-aff8-5601f6042ff5> (дата обращения 03.04.2023).
2. Birch C.S., Bonwick G.A. Ensuring the future of functional foods // International Journal of Food Science and Technology. – 2019. – Vol. 54, N 5. – P. 1467–1485. – <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>.
3. Assessment of functional properties and safety indicators of amaranth flour grain bread / N.N. Alekhina, E.I. Ponomareva, I.M. Zharkova, A.V. Grebenshchikov // Food Processing: Techniques and Technology. – 2021. – Vol. 51, N 2. – P. 323–332. – <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-2-323-332>.
4. Optimization modelling to improve the diets of first nations individuals / L. Johnson-Down, N. Willows, T-A. Kenny [et al.] // Journal of Nutritional Science. – 2019. – N 8. – <https://doi.org/10.1017/jns.2019.30>.
5. Куликов И.М., Минаков И.А. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 1 (56). – С. 9–15.
6. Перспективные сорта черешни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» / Р.Е. Богданов, А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева, А.С. Земисов, В.В. Чивилев, А.В. Кружков, Н.В. Борзых // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020. – Т. 60. – С. 11–18.
7. Пленкина Г.А., Фирсова С.В. Результаты сортоизучения вишни в Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. – № 2 (13). – С. 22–28.

8. *Результаты* изучения в условиях Орловской области сортов вишни селекции Татарского НИИСХ / А.А. Гуляева, Е.В. Безлепкина, Т.Н. Берлова, А.А. Галькова, И.Н. Ефремов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020. – Т. 62. – С. 24–31.
9. *Заремук Р.Ш., Доля Ю.А.* Адаптивные сорта сливы и вишни для создания продуктивных агроценозов // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2018. – Т. 53, № 5. – С. 15–26. – DOI: 10.30679/2219-5335-2018-5-53-15-26.
10. *Исследование* агробиологических и биохимических показателей у вишни в зависимости от способа размножения / Г.Ю. Упадышева, С.М. Мотылёва, Д.В. Панищева, М.Е. Мертвищева // Садоводство и виноградарство. – 2021. – № 2. – С. 38–46. – <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2021-2-38-46>.
11. *Формирование* технологических и товарных качеств плодов вишни обыкновенной в условиях юга России / Р.Ш. Заремук, Ю.А. Доля, Т.Л. Смелик, Т.А. Копнина // Садоводство и виноградарство. – 2019. – № 5. – С. 17–22. – DOI: 10.31676/0235-2591-2019-5-17-22.
12. *Кружков А.В., Козаева М.И.* Биологическая характеристика перспективных форм и сортов вишни // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 9–2 (77). – С. 53–57.
13. *Иваненко Е.Н., Дроник А.А.* Реализация биологического потенциала сорта вишни Тургеневка в условиях резко континентального климата Астраханской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2 (54). – С. 103–108.
14. *Прогнозирование* технологии размножения in vitro вишни: питательные среды и условия культивирования на основе агротехнологии выращивания / Х.В. Шарафутдинов, А.Д. Львова, В.В. Чуб, О.Ю. Миронова, А.В. Волков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 4 (36). – С. 97–99.
15. *Результаты* селекции косточковых культур в условиях юга России / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алехина, С.В. Богатырева, Ю.А. Доля // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. – № 3. – С. 10–13.
16. *Караев М.К., Батталов С.Б., Абдулгамидов М.Д.* Агробиологические и товарно-технологические показатели интродуцированных сортов вишни в условиях предгорной провинции Республики Дагестан // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 30 (193). – С. 40–50.
17. *Гусейнова Б.М., Абдулгамидов М.Д., Мусаева Р.Т.* Товарно-потребительские показатели качества и хозяйственно-ценные признаки интродуцированных сортов черешни разных сроков созревания, культивируемых в предгорной плодовой зоне Дагестана // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № S2 (66). – С. 14–21. – DOI: 10.12737/2073-0462-2022-12-19.
18. *Гусейнова Б.М., Абдулгамидов М.Д.* Хозяйственно ценные признаки и товарно-потребительские свойства новых сортов и гибридных форм черешни в условиях Дагестана // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – № 23 (5). – С. 685–696. – DOI:10.30766/2072-9081.2022.23.5.685-696.
19. *Ашурбекова Ф.А., Гусейнова Б.М., Даудова Т.И.* Химический состав винограда, культивируемого в районах виноградарства Дагестана, отличающихся почвенно-климатическими условиями // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 3. – С. 17–21. – DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10303.
20. *Гусейнова Б.М., Даудова Т.И.* Влияние сортовых особенностей и природных факторов зон выращивания абрикосов на биохимический комплекс их плодов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2018. – Т. 48 (3). – С. 7–16. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-7-16>.
21. *Программа* и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во Всерос. НИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
22. *Ермаков А.И., Арасимович В.Е., Смирнова М.И.* Методы биохимического исследования растений. – Л.: Колос, 1972. – С. 89–96.

REFERENCES

1. Decree of the Presidium of the Russian Academy of Sciences No. 178 dated November 27, 2018: <https://www.ras.ru/presidium/documents/directions.aspx?ID=ba975c30-3182-4770-aff8-5601f6042ff5>.
2. Birch C.S., Bonwick G.A., Ensuring the future of functional foods, *International Journal of Food Science and Technology*, 2019, Vol. 54, No. 5, pp. 1467–1485, <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>.
3. Alekhina N.N., Ponomareva E.I., Zharkova I.M., Grebenshchikov A.V., Assessment of functional properties and safety indicators of amaranth flour grain bread, *Food Processing: Techniques and Technology*, 2021, Vol. 51, No. 2, pp. 323–332, <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-2-323-332>.
4. Johnson-Down L., Willows N., Kenny T-A., Ing A., Fediuk K., Sadik T., [et al.], Optimization modelling to improve the diets of first nations individuals, *Journal of Nutritional Science*, 2019, No. 8, <https://doi.org/10.1017/jns.2019.30>.
5. Kulikov I.M., Minakov I.A., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2017, No. 1 (56), pp. 9–15. (In Russ.)
6. Bogdanov R.E., Yushkov A.N., Savel'eva N.N., Zemisov A.S., Chivilev V.V., Kruzhkov A.V., Borzykh N.V., *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2020, Vol. 60, pp. 11–18. (In Russ.)
7. Plenkina G.A., Firsova S.V., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2009, No. 2 (13), pp. 22–28. (In Russ.)
8. Gulyaeva A.A., Bezlepkina E.V., Berlova T.N., Gal'kova A.A., Efremov I.N., *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2020, Vol. 62, pp. 24–31. (In Russ.)
9. Zaremuk R.Sh., Dolya Yu.A., *Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii*, 2018, Vol. 53, No. 5, pp. 15–26, DOI: 10.30679/2219-5335-2018-5-53-15-26. (In Russ.)
10. Upadysheva G.Yu., Motyleva S.M., Panishcheva D.V., Mertvishcheva M.E., *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 2021, No. 2, pp. 38–46, <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2021-2-38-46>. (In Russ.)
11. Zaremuk R.Sh., Dolya Yu.A., Smelik T.L., Kopnina T.A., *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 2019, No. 5, pp. 17–22, DOI:10.31676/0235-2591-2019-5-17-22. (In Russ.)
12. Kruzhkov A.V., Kozaeva M.I., *Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire*, 2021, No. 9–2 (77), pp. 53–57. (In Russ.)
13. Ivanenko E.N., Dronik A.A., *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2021, No. 2 (54), pp. 103–108. (In Russ.)
14. Sharafutdinov Kh.V., L'vova A.D., Chub V.V., Mironova O.Yu., Volkov A.V., *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy*, 2022, No. 4 (36), pp. 97–99. (In Russ.)
15. Zaremuk R.Sh., Alekhina E.M., Bogatyreva S.V., Dolya Yu.A., *Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka*, 2017, No. 3, pp. 10–13. (In Russ.)
16. Karaev M.K., Battalov S.B., Abdulgamidov M.D., *Izvestiya sel'skokhozyaistvennoi nauki Tavridy*, 2022, No. 30 (193), pp. 40–50. (In Russ.)
17. Guseinova B.M., Abdulgamidov M.D., Musaeva R.T., *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022, Vol. 17, No. S2 (66), pp. 14–21, DOI: 10.12737/2073-0462-2022-12-19. (In Russ.)
18. Guseinova B.M., Abdulgamidov M.D., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2022, No 23 (5), pp. 685–696, DOI:10.30766/2072-9081.2022.23.5.685-696. (In Russ.)
19. Ashurbekova F.A., Guseinova B.M., Daudova T.I., *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2020, Vol. 34, No. 3, pp. 17–21, DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10303. (In Russ.)
20. Guseinova B.M., Daudova T.I., *Vestnik NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*, 2018, Vol. 48, No. 3, pp. 7–16, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-7-16>. (In Russ.)
21. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur (Program and Methodology for Variety Study of Fruit, Berry and Walnut Crops)*, Orel: Izd-vo Vseros. NII seleksii plodovykh kul'tur, 1999, 608 p. (In Russ.)
22. Ermakov A.I., Arasimovich V.E., Smirnova M.I., *Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenii (Methods of biochemical research of plants)*, Leningrad: Kolos, 1972, pp. 89–96.