

## ВЫДЕЛЕНИЕ ГЕНРЕСУРСОВ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*CERASUS VULGARIS* L.) ПО ПРИОРИТЕТНЫМ СЕЛЕКЦИОННЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Доля Ю.А., канд. с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»  
(Краснодар)

**Реферат.** В данной статье представлены результаты полевой и лабораторной оценки сортов вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* L.) по показателям засухоустойчивости. Выделены источники с высокой водоудерживающей способностью в условиях юга России. Приведена подробная помологическая характеристика сортов вишни, на основе которой выделены генотипы с наилучшими качествами плодов и ценным биохимическим составом.

**Ключевые слова:** сорт, вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* L.), биологические факторы, адаптивный потенциал, засухоустойчивость, масса плодов, качество и биохимический состав плодов

**Summary.** This article presents the results of field and laboratory assessment of cherry ordinary varieties (*Cerasus vulgaris* L.) on drought tolerance indicators. The sources with the high water retention capacity under the conditions of Southern Russia are revealed. Detailed pomological characteristics of the cherry varieties is given, on the basis of which the genotypes with the best fruit qualities and valuable biochemical composition are distinguished.

**Key words:** variety, cherry ordinary (*Cerasus vulgaris* L.), biological factors, adaptive potential, drought tolerance, fruit weight, quality and biochemical composition of fruits

**Введение.** Разработанные в настоящее время селекционные программы предусматривают создание генотипов с высоким потенциалом устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды, биологической продуктивностью, стабильной урожайностью и высококачественными плодами. Для ряда плодовых культур предусмотрено усиление некоторых признаков – самоплодности, зимостойкости, засухоустойчивости и ценного биохимического состава плодов [1, 2]. Одним из первых этапов создания новых сортов является выделение генотипов, которые станут исходным материалом для дальнейшего использования в качестве родительских пар и передаче потомству необходимых признаков [3].

Косточковые культуры (кроме персика) относятся к наименее засухоустойчивым растениям, что связано с физиологическими особенностями листьев, которые имеют низкую интенсивность транспирации и невысокое осмотическое давление. Листья при обезвоживании не способны к изменению химического состава, что характеризует их как менее адаптированные к засухе, по сравнению с семечковыми растениями [4, 5].

В этой связи изучение засухоустойчивости вишни обыкновенной является очень актуальной задачей, особенно в условиях юга России, когда стрессы, связанные с засухой в летний и летне-осенний периоды, повторяются значительно чаще, чем критически низкие температуры в зимний и ранневесенний периоды. Кроме этого, необходимо расширить направление по использованию вишни в качестве лечебно-профилактического питания, богатого антоцианами, каротиноидами и мелатонином, полифенольными веществами, витамином С и Р, калием, органическими кислотами (яблочной, лимонной, щавелевой и др.), клетчаткой [6] и другими высокоценными биоактивными компонентами. Данные питательные вещества вишни имеют пользу для здоровья при профилактике раковых опухолей, сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, воспалительных заболеваний и болезни Альцгеймера [7, 8].

**Объекты и методы исследований.** Исследования проведены в центральной части Краснодарского края на II отделении ОПХ «Центральное» на генетической коллекции косточковых культур, сосредоточенных в ЦКП СКФНЦСВВ г. Краснодара. Наблюдения проводились в течение нескольких лет (2016-2019 гг.). Климат региона достаточно мягкий: среднегодовая температура составляет +11,9+12,1 °С, максимальные температуры достигают +40,0+40,7 °С (июль, август), минимальные опускаются до –32,9 °С (январь).

Сады вишни обыкновенной посадки 2001 года (28 кв.) и 2010 г. (12 кв.). Схемы посадки – 8 x 3 м (12 кв.), 6 x 4 м (28 кв.). Система формирования деревьев – разреженно-ярусная. Агротехника в садах в ЗАО ОПХ «Центральное» общепринятая.

Объектами исследования является генколлекция 54 сортов вишни обыкновенной, различного эколого-географического происхождения, в том числе сорта местной селекции, полученные путём направленных скрещиваний в СКФНЦСВВ.

Разработка концепции исследований – согласно «Программе селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду» [9]. Полевые наблюдения и систематизацию полученных данных осуществляли по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10, 11]. Морфологическое и помологическое описание сортов проводили в течение вегетационного периода на основе «Помологии косточковые» [12].

Оценку качества свежих плодов вишни обыкновенной осуществляли согласно «Методическим указаниям по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности» и ГОСТу 33801 [13, 14]. Содержание растворимых сухих веществ в плодах вишни определяли по ГОСТ ISO 2173 [15]; сахаров по ГОСТ 8756-13.87 [16]; витамина С по ускоренному методу в модификации А.И. Ермакова [17], Р-активных веществ, антоцианов по методике Л.И. Вигорова [18].

**Обсуждение результатов.** Критические погодные условия в летний период на Кубани повторяются практически ежегодно. Особенно остро недостаток влаги ощущался в 2018 году, когда практически все лето не было дождей. За весь летней период выпало всего 145,0 мм осадков, причём основная их часть (110,0 мм) пришлось на 2-ю декаду июля. В остальную часть вегетации растений осадки были незначительные (в июне 10,6 мм, в августе 8,5 мм), они не задерживались в почве, быстро испарялись при дневных температурах +36,0...+39,3 °С, зафиксированных в этот период.

В летний период 2019 года аномально жарким был июнь – средняя температура составила +25,3 °С, что является рекордным показателем за последние 58 лет наблюдений. Основная часть осадков пришлось на середину лета, во 2 и 3-ю декады июля был даже избыток влаги (130 мм). Высокотемпературный стресс пришёлся на июнь и август, эти месяцы были очень засушливыми (34,7 и 37,2 мм соответственно) на фоне высоких температур воздуха (+30,0...+36,0 °С), которые устойчиво держались до конца лета. Плодовые растения чувствуют себя особенно угнетёнными, когда к недостатку почвенной влаги добавляется атмосферная засуха, что сказывается на всех биологических процессах, в том числе на формировании генеративного потенциала растений на будущий год.

Кроме этого, в последние годы ситуация осложняется засушливой осенью, когда истощённые растения жарой и засухой не получают достаточного количества влаги и в последующий период вегетации, что в свою очередь отражается на адаптивности, зимостойкости, пластичности, а следовательно, и на будущей урожайности сортов.

В наиболее засушливые периоды проведены полевые наблюдения и взяты образцы листьев для лабораторных исследований.

Полевая оценка повреждения сортов вишни проводится по площади листа, потерявшей жизнеспособность, а также по степени осыпания листьев, что выражается по 4-х балльной шкале:

- 0 – отсутствие повреждений (осыпания);
- 1 – повреждение краёв листьев (осыпание единичных листьев);
- 2 – осыпание значительной части листьев (около половины);
- 3 – осыпание всех листьев.

По результатам полевых наблюдений, отмечено опадение от 10 до 30 % листьев, без видимых признаков болезней, что соответствует 0-2 баллам. Среди изученных генотипов наибольшее осыпание листьев 25-30 % отмечено у сортов Джуси Фрут, Дюк Ходоса, Казачка, Малышка, что оценивается на 1,5-2,0 балла. Выделены сорта с минимальным количеством сухих, безжизненных листьев (10-15 %) – Молодёжная, Фея, Призвание, осыпание оценивалось на 1 балл (табл. 1).

Таблица 1 – Основные показатели засухоустойчивости сортов вишни обыкновенной, 2018-2019 г. (г. Краснодар, ОПХ «Центральное»)

Сорт	Засухоустойчивость (среднее)*		ПВ (потеря воды) *		
	%	балл	15.06. / 7.08.18 г.	11.07. / 27.08.19 г.	Среднее за 2018/2019 гг.
Джуси Фрут	30	2,0	53,0 / 58,0	54,5 / 57,0	55,6
Домбазия	20	1,0	55,5 / 56,5	57,0 / 55,0	56,0
Дюк Ходоса	25	1,5	59,0 / 54,0	60,3 / 55,3	57,2
Казачка	30	2,0	56,5 / 58,5	59,0 / 58,1	58,0
Призвание	15	1,0	55,0 / 56,0	56,0 / 54,0	55,3
Малышка	25	1,5	58,0 / 55,5	56,5 / 58,5	57,1
Молодёжная	10	1,0	54,5 / 58,5	53,9 / 57,0	56,0
Эрди Ботермо	18	1,0	60,5 / 57,6	54,2 / 59,0	57,8
Фея	15	1,0	59,0 / 55,0	61,0 / 55,4	57,6
<b>НСР<sub>0,5</sub></b>	<b>2,0</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>
<b>Среднее:</b>	<b>21</b>	<b>1,3</b>	<b>56,8/56,6</b>	<b>50,7/56,6</b>	<b>56,8</b>

\*Примечание: засухоустойчивость – оценка сортов в полевых условиях за 2018/2019 гг.;  
ПВ (потеря воды) – оценка в лабораторных условиях.

Для определения оводнения тканей были выбраны 4 образца листьев, с разных сторон дерева в 2-х кратной повторности, предварительно просушенные при комнатной температуре и помещённые в металлические боксы, далее их высушивали в термостате при температуре 105 °С до постоянной массы.

Водоудерживающая способность растения тем выше, чем меньше потери воды (ПВ) листьями за определённое время. По данному показателю, по результатам 2-х летних наблюдений, выделены сорта – Домбазия, Джуси Фрут, Молодёжная, Призвание со средним ПВ, равным 55,3-56,0 %.

Комплексное исследование основных полевых и лабораторных наблюдений позволило выделить источник засухоустойчивости – сорт Призвание, который совмещает биологические и физиологические показатели устойчивости к засухе, полевая оценка составила 1 балл, потеря воды минимальная среди изученных сортов – 55,3 %.

Сорт Призвание, источник засухоустойчивости, получен в Украинском НИИ орошаемого садоводства Н.И. Туровцевым при скрещивании сортов Самсоновка x Мелитопольская десертная. Сорт обладает также следующими достоинствами: высокое качество плодов, крупноплодность, продуктивность. Одним из недостатков является средняя устойчивость к коккомикозу (рис. 1).

По результатам биометрического анализа сортов в 2018-2019 гг. установлено, что минимальный размер плода был у сорта Фея (3,4 г), максимальный – у сорта Чудо-вишня (9,8 г). Полученные результаты позволили систематизировать сорта вишни на 4 основные

группы согласно размеру и параметрам (диаметр, высота) плода, в которые вошли: IV (плоды выше среднего размера), V (крупные) и VI (очень крупные), III (средние), а плоды I-II (мелкие и ниже среднего) групп отсутствовали. Таким образом, проведённые исследования показали очень сильное варьирование данного признака у вишни. Выделена VI группа сортов с очень крупными плодами – Азлания (рис. 2), Крупноплодная, Избранница, Эрди Ботермо, Чудо-вишня, Игрушка, со средней массой плодов 6,4-9,8 грамм.



Рис. 1. Источник засухоустойчивости – сорт вишни Призвание (11.06.2019 г.)



Рис. 2. Источник ценного биохимического состава – сорт вишни Азлания (13.06.2019 г.)

Крупными плодами, с массой более 5,0-6,0 г, обладают сорта V группы – Краснодарская сладкая, Встреча, Оротак, Нефрис, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Шалунья, Орлица 6.

Плоды выше среднего размера IV группы имеют сорта Домбазия, Молодежная, Конкурентка, Шоколадница, Облачинская с массой плодов от 4,0 до 5,0 г. Самая малочисленная III группа сортов – Фея и Фанал имела в отчётном году плоды массой ниже 4,0 г.

В соответствии с технологическими требованиями, представленными в ГОСТ 33801-2016 «вишня свежая», плоды высшего сорта в поперечном диаметре должны быть не менее 17,0 мм, первого – не менее 15 мм [14]. Исходя из этого, большая часть изученных сортов относится к высшему сорту, к первому – только несколько: Домбазия, Фея, Орлица 6.

Плодоножка (цветоножка) вишни является не только важным сортовым признаком, но и технологическим, определяющим свежесть и качество плодов. Длина цветоножки у изученных сортов варьировала от 30,0 мм (у сорта Фея) до 63,0 мм (у сорта Орлица 6). Длинными цветоножками более 50 мм, характеризуются сорта Краснодарская сладкая, Встреча, Дюк Ходоса, Орлица 6, Конкурентка.

Биохимический состав плодов влияет на вкусовые качества, а некоторые показатели (растворимые сухие вещества) и на внешний вид готовой плодовой продукции (табл. 2).

Углеводы в плодах вишни в минимальном количестве представлены сахарозой, и в равных долях содержится глюкоза и фруктоза [7]. У исследуемых сортов содержание сахаров варьировало от 5,0 % у сорта Келлерис до 10,1 % у сорта Фея, содержание растворимых сухих веществ (РВС) от 10,5 % у сорта Келлерис до 21,3 % у сорта Фея. В состав мякоти вишни входит множество различных кислот: яблочная, салициловая, янтарная, лимонная, фолиевая и др. Органические кислоты придают продуктам приятный вкус, растворяют в организме нежелательные отложения, задерживают развитие бактерий, оказывают благоприятное действие на желудочно-кишечный тракт и другие системы организма [6]. Кислотность исследуемых сортов варьировала от 0,83 % у сорта Краснодарская сладкая до 3,1 % у сорта Превосходная Колесниковой. Высокой кислотностью 2,1-3,1 % отличаются плоды сортов Дюк Ивановна, Нефрис, Келлерис, Превосходная Колесниковой.

Таблица 2 – Основные pomологические и биотехнологические показатели сортов вишни обыкновенной, 2017-2019 гг.  
(г. Краснодар, ОПХ «Центральное»)

Сорт	Масса плода, г	Масса косточки, г	Длина цветоножки, см	Диаметр плода, мм	Высота плода, мм	Сух. в-ва, %	Сумма сахаров, %	с/к индекс	Кислот- ность, %	Витамин Р, мг/100 г	Витамин С, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г
Азлания	7,2	0,3	35,2	21,0	18,0	14,5	6,8	7,8	0,87	98,0	6,7	185,4
Домбазия	4,9	0,3	31,6	15,0	18,0	19,6	9,3	5,7	1,62	105,9	12,3	158,4
Кирина (к)	5,3	0,4	32,6	21,0	22,5	19,3	9,1	6,2	1,47	136,2	7,9	388,2
Чудо-вишня	9,8	0,5	32,3	24,0	22,0	15,8	7,5	6,5	1,26	84,8	8,8	263,9
Избранница	6,4	0,3	48,0	19,0	17,0	20,5	9,7	6,7	1,44	109,8	8,8	448,7
Краснодарская сладкая	5,2	0,3	53,0	22,5	19,0	19,6	7,0	11,1	0,83	106,0	10,6	198,4
Эрди Богермо	7,0	0,3	31,0	23,0	20,0	18,7	7,9	2,4	1,5	116,0	13,4	275,6
Дюк Ивановна	5,5	0,4	43,0			14,4	6,8	2,3	2,11	117,0	7,6	136,5
Встреча	5,0	0,3	51,0	17,0	15,0	18,8	8,9	5,3	1,68	92,7	13,2	193,0
Крупноплодная	8,2	0,4	46,0	22,0	18,5	14,3	6,9	4,6	1,37	111,8	4,2	72,2
Оротак	5,3	0,3	33,0	17,0	15,0	18,8	8,7	7,9	1,13			203,5
Нефрис	5,7	0,3	37,0	19,0	16,0	16,3	7,7	3,2	2,4	228,0	3,9	263,6
Игрушка	7,7	0,5	42,0	21,0	18,0	16,8	8,0	4,9	1,64	147,0	9,2	123,2
Келлерис	5,1	0,4	31,0	20,0	17,0	10,5	5,0	2,3	2,2	185,0	5,0	204,4
Молодежная	4,6	0,3	33,0	22,0	18,5	17,5	9,6	4,1	1,52	76,0	8,8	196,4
Облачинская	4,0	0,3	32,0	19,0	17,5	16,0	7,5	5,6	1,35	116,0	4,6	402,2
Превосходная Колесниковой	4,3	0,3	33,0	19,2	18,0	14,8	7,0	2,3	3,1	103,0	8,2	290,7
Шалуния	6,1	0,4	42,0	19,0	17,0	17,3	8,4	5,7	1,6	100,8	7,7	443,9
Шоколадница	4,1	0,3	35,0	17,0	15,8	20,5	9,5	5,3	1,8	126,4	14,6	281,4
Фанал	3,5	0,3	33,0	17,5	17,0	14,0	6,6	3,5	1,9	240,0	7,9	361,2
Фея	3,4	0,2	30,0	14,0	13,0	21,3	10,1	8,4	1,2	124,4	11,5	91,7
Дюк Ходоса	5,2	0,4	51,0	18,0	15,0	15,7	7,4	5,3	1,68	111,8	10,2	112,6
Орлица 6	5,1	0,3	63,0	16,0	14,0	17,0	8,1	5,8	1,4	181,0	8,8	114,6
Конкурентка	4,0	0,3	51,0	19,0	16,0	15,7	7,4	5,9	1,26	111,8	10,2	112,6
<b>Среднее:</b>	<b>5,52</b>	<b>0,33</b>	<b>39,57</b>	<b>19,22</b>	<b>17,29</b>	<b>7,82</b>	<b>7,82</b>	<b>5,37</b>	<b>1,59</b>	<b>127,36</b>	<b>8,87</b>	<b>230,09</b>
<b>Станд. отклон., Sx</b>	<b>1,55</b>	<b>0,07</b>	<b>9,18</b>	<b>2,59</b>	<b>2,29</b>	<b>2,58</b>	<b>1,47</b>	<b>2,15</b>	<b>0,49</b>	<b>42,43</b>	<b>2,91</b>	<b>112,90</b>
<b>Кэф. вар-ции, Cv</b>	<b>28,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>	<b>33,0</b>	<b>19,0</b>	<b>40,0</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>33,0</b>	<b>49,0</b>

Сахарокислотный коэффициент ( $K = \text{сахар/кислота}$ ) напрямую связан со вкусом фруктов: в начале созревания меньше (низкое содержание сахаров и высокое кислот), а к концу заметно увеличивается. Высоким сахарокислотным индексом и соответственно хорошим вкусом плодов отличались сорта Азлания, Краснодарская сладкая, Фея, Оротак, у которых он составил 7,8-11,1.

Каждый сорт характеризуется определённым уровнем содержания витаминов. Вишня не отличается высоким содержанием витамина С, но в сочетании с другими незаменимыми микроэлементами является одним из лучших источников пополнения организма ценными биологически активными веществами. Различия между отдельными исследуемыми сортами вишни значительны: накопление витамина С варьировало от 3,9 мг/100 г (сорт Нефрис) до 14,6 мг/100 г (сорт Шоколадница). Выделена группа сортов с высоким количеством содержащегося в плодах витамина С от 10,2 до 14,6 мг/100 г – Домбазия, Краснодарская сладкая, Эрди Ботермо, Встреча, Шоколадница, Фея, Дюк Ходоса, Конкурентка, превысивших контрольный сорт Кирина (7,9 мг/100 г).

Витамин Р – биологически активное водорастворимое вещество, относится к биофлавоноидам, которые в большом количестве присутствуют в листьях и плодах многих растений в виде гликозидов [18]. Витамин Р не синтезируется в организме человека, поэтому его пополнение возможно за счёт свежих плодов. Содержание витамина Р в исследуемых плодах вишни обыкновенной варьировало в больших пределах – от 89,0 мг/100 г (сорт Краснодарская сладкая) до 124,0 мг/100 г (сорт Фея). С наибольшим количеством полифенольных соединений 116,0-124,4 мг/100 г выделены сорта Казачка, Призвание и Фея.

Антоцианы – группа водорастворимых пигментов, которые окрашивают фрукты в яркие тона, природные красители сконцентрированы в генеративных органах растений (пыльце, цветках), вегетативных частях (листьях, корнях, побегах), плодах, семенах [18]. Плоды вишни способны накапливать большое количество антоцианов, особенно сорта Кирина, Избранница, Облачинская, Шалунья, Фанал в количестве 361,2-448,7 мг/100 г (см. табл. 2).

На основе комплексного исследования выделен сорт вишни с высокими вкусовыми качествами и ценным биохимическим составом плодов – Азлания, который превысил районированный сорт Кирина (к) по массе и параметрам плода, сахарокислотному индексу, по остальным параметрам он находится на уровне контроля. Сорт Азлания имеет также следующие достоинства: низкорослость, зимостойкость, продуктивность, устойчивость к болезням, недостатком является светлая мякоть плодов.

**Выводы.** Анализ водоудерживающей способности растений вишни показал, что наименьшие потери воды (ПВ) 55,3-56,0 % листьями за определенное время имеют сорта Домбазия, Джуси Фрут, Молодежная, Призвание.

Комплексное исследование основных полевых и лабораторных данных позволили выделить источник засухоустойчивости – сорт Призвание, который совмещает биологические и физиологические показатели устойчивости к засухе, полевая оценка составила 1 балл, потеря воды минимальная среди изученных сортов – 55,3 %.

По результатам учёта биометрических параметров плодов выделена группа сортов с очень крупными плодами – Азлания, Крупноплодная, Избранница, Эрди Ботермо, Чудовишня, Игрушка, со средней массой плодов 6,4-9,8 г.

Оптимальный биохимический состав определяет не только пищевую и технологическую ценность плодов, но и вкусовые качества. Выделившиеся группы сортов вишни обыкновенной с высокими показателями суммы сахаров (9,1-10,1 мг/100 г), сухих веществ (18,7-21,3 мг/100 г.) имели также хорошие вкусовые качества – Азлания, Домбазия, Встреча, Кирина, Краснодарская сладкая, Фея, Избранница, Эрди Ботермо. Выделены сорта с хорошим витаминным составом плодов вишни – витамина С (11,5-14,6 мг/100 г.)

и витамина Р (126,4-228,0 мг/100 г.) – Фея, Шоколадница, Встреча, Эрди Ботермо, Домбазия, предназначенные как для потребления в свежем виде, так и всех видов переработки.

На основе проведенных многопрофильных исследований выделен источник, сочетающий комплекс ценных биохимических показателей – сорт вишни Азлания, представляющий интерес для выполнения селекционных задач и улучшения районированного сорта.

### Литература

1. Заремук Р.Ш., Алехина Е.М., Доля Ю.А., Богатырева С.В. Приоритетные направления селекции сортов косточковых культур для южного садоводства [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2012. № 18 (6). С. 39-52. <http://journalkubansad.ru/pdf/12/06/03.pdf>. (дата обращения: 06.02.2015).
2. Алехина Е.М., Говорущенко С.А., Заремук Р.Ш. Сортимент косточковых культур для создания продуктивных насаждений на юге России // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: Сб. статей междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2010. С. 110-114.
3. Алехина Е.М., Причко Т.Г., Чалая Л.Д. Источники основных хозяйственно-биологических признаков в селекции черешни // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т.18 (3). С. 530-537.
4. Ненько Н.И., Киселева Г.К. Физиолого-биохимические методы оценки сортов плодовых культур для адаптивной селекции и промышленного возделывания // Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. С. 66-78.
5. Джигадло Е.Н., Гуляева А.А., Колесникова А.Ф. Основные направления в селекционной работе с косточковыми культурами // Достижения науки и техники АПК. 2010. С. 16-18.
6. Орлова С. Ю. Биологические особенности и селекционная ценность сортов вишни в условиях Северо-Запада России : дис. ... канд. с.- х. наук : 06.01.05 / Орлова Светлана Юрьевна, Санкт-Петербург, 2002. 193 с.
7. Жбанова Е.В., Кружков А.В. Оценка биохимического состава сортов и форм вишни // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. № 39. С. 93-96.
8. Колесникова А.Ф. Вишня. Черешня. М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. 255 с.
9. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. Т.1. 342 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. 504 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 606 с.
12. Помология. Косточковые: Вишня. Т.3. / Под общей ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2008. С. 168-281.
13. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. М., 1993. 152 с.
14. ГОСТ 33801-2016. Вишня и черешня свежие. Международный стандарт. Технические условия Fresh cherris. Электронный текст документа подготовлен АО «Кодекс» и сверен по: официальное издание. М.: Стандартинформ, 2016.
15. ГОСТ ISO 2173-2013 Межгосударственный стандарт. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. М.: Стандартинформ, 2014.
16. ГОСТ ISO 8756-13.87 Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения сахаров. М.: Стандартинформ, 2010.
17. Ермаков А. И., Арасимович В.Е., Смирнова М.И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972; 89-96.
18. Вигоров Л. И. Метод определения Р-активных веществ. Труды III семинара по БАВ. Свердловск, 1972. С. 124-126.