

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК

М.А. Макаркина , д.с.-х.н.

А.А. Гуляева, к.с.-х.н.

А.Р. Павел, к.с.-х.н.

О.А. Ветрова, к.с.-х.н.

Т.П. Куракова, м.н.с.

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК, makarkina.m@mail.ru

Аннотация

Проведена биохимическая оценка за период 1990...2017 гг. сортов, элитных и отборных форм вишни и черешни селекции ВНИИСПК. Было изучено 46 генотипов вишни и 15 генотипов черешни по содержанию в плодах растворимых сухих веществ, сахаров, органических кислот, аскорбиновой кислоты и фенольных соединений. В результате исследований были выделены лучшие генотипы по каждому изучаемому признаку, по сахаристости и десертным свойствам плодов – вишня (сумма сахаров 11,0% и более): Антрацитовая, Верея, Новелла, Отрада, Памяти Машкина, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Превосходная Колесниковой, Прощальная, Путинка, Ровесница, Эстафета, ЭЛС 49667, ЭЛС 57473, ЭЛС 84847, ОС 84619, ОС 84735, ОС 84854; – черешня (сумма сахаров 12,0% и более): Орловская розовая, Орловская фея, Сияна, Троснянская, ОС 24236, ЭЛС 24470; по содержанию аскорбиновой кислоты (более 10,0 мг/100 г) в плодах – вишня: Бусинка, Гуртьевка, Золушка, Капелька, Конкурентка, Муза, Орлея, Орлица, Отрада, Студенческая, Тихоновская, Шоколадница, Чаровница, ЭЛС 84768; – черешня: Орловская фея. Более 700,0 мг/100 г фенольных веществ в плодах отмечено у 19 сортообразцов вишни или 41,3% от количества изученных, из них выделены генотипы с содержанием суммы Р-активных веществ более 1000,0 мг/100 г: Антрацитовая, Ветеранка, Орлея, Орлица, Шоколадница, ЭЛС 16579, ЭЛС 84768. Выделенные сорта, элитные и отборные формы представляют интерес для селекции в качестве источников биохимических признаков на улучшенный химический состав плодов и производства.

Ключевые слова: вишня, черешня, сорта, элитные и отборные формы, растворимые сухие вещества, сахара, органические кислоты, аскорбиновая кислота, фенольные соединения

BIOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF SOUR AND SWEET CHERRY CULTIVARS AND FORMS DEVELOPED AT VNIISPK

M.A. Makarkina , doc.agr. sci.
A.A. Gulyaeva, cand. agr. sci.
A.R. Pavel, cand. agr. sci.
O.A. Vetrova, cand. agr. sci.
T.P. Kurakova, junior research worker

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, makarkina.m@mail.ru

Abstract

Biochemical assessment of sour and sweet cherry cultivars, elite and selected forms of VNIISPK breeding has been carried out for the period 1990–2017. 46 sour cherry genotypes and 15 sweet cherry genotypes were studied on the content of soluble dry substances, sugars, organic acids, ascorbic acid and phenol compounds. As a result of the studies the best genotypes have been allocated on each studied indicator, sweetness and dessert qualities of fruit – sour cherry (sugar sum 11% and more): Antrazitovaya, Vereya, Novella, Otrada, Pamiaty Mashkina, Podarok Uchiteliam, Prevoskhodnaya Kolesnikovoy, Proshalnaya, Putinka, Rovesnitza, Estafeta, ELS 49667, ELS 57473, ELS 84847, OS 84619, OS 84735 and OS 84854; sweet cherry (sugar sum 12% and more): Orlovskaya Rosovaya, Orlovskaya Feya, Siyana, Trosnianskaya and OS 24236, ELS 24470; on ascorbic acid content (over 10.0 mg/100 g) in fruit – sour cherry: Businka, Gurtievka, Zolushka, Kapelka, Konkurentka, Muza, Orleya, Orlitza, Otrada, Studencheskaya, Tikhonovskaya, Shokoladnitza, Charovnitza and ELS 84768; sweet cherry: Orlovskaya Feya. Over 700.0 mg/100 g of phenol substances has been noted in 19 sour cherry genotypes or 41.3% of the number of studied genotypes, the following genotypes with the content of the amount of P-active substances more than 1000.0 mg/100 g were allocated: Antrazitovaya, Veteranka, Orleya, Orlitza, Shokoladnitza, ELS 16579 and ELS 84768. The allocated cultivars, elite and selected forms are of interest for breeding as a source of biochemical parameters for improved chemical composition of fruit and for production.

Key words: sour cherry, sweet cherry, cultivars, elite and selected forms, soluble dry substances, sugars, organic acids, ascorbic acid, phenol compounds

Введение

Вишня и черешня, широко распространенные косточковые культуры. В средней полосе России более распространена вишня, хотя в последнее время при создании новых сортов, адаптированных для зоны, черешня начинает занимать свою нишу. Эти культуры скороплодны, рано вступают в пору плодоношения, их плоды хороши как в свежем, так и в переработанном виде.

Качество плодов любой культуры кроме товарного вида определяет химический состав. В плодах вишни содержится 9,6...29,7% растворимых сухих веществ (РСВ), 6,99...13,73% сахаров, 0,71...2,17% органических кислот, до 30 мг/100 г аскорбиновой кислоты, до 1200,0 мг/100 г фенольных (Р-активных) веществ [4, 5, 8, 11]. Кроме того, плоды вишни

содержат витамины В₂, В₉, амигдалин, кумарины, железо, которого больше чем в яблоках [3].

По вкусовым качествам черешня превосходит вишню. В состав ее плодов входят растворимые сухие вещества (13,9...23,5%), сахара (7,5...18,7%), органические кислоты (0,29...1,06%), аскорбиновая кислота (2,5...13,6 мг/100 г), фенольные (Р-активные вещества) (33,9...237,4 мг/100 г) [3, 6, 7, 10].

Всероссийский НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) является ведущим селекционным учреждением, поставляющим новые сорта плодовых и ягодных культур для различных регионов садоводства, в том числе вишни и черешни. Селекционерами института созданы новые современные сорта этих культур, обладающие ценными хозяйственно-биологическими признаками [1]. Целью настоящей работы является на основании оценки биохимического состава плодов новых перспективных сортов и форм вишни и черешни селекции ВНИИСПК выделение лучших генотипов по биохимическим показателям и рекомендация их для дальнейшего использования в селекции на улучшенный химический состав плодов.

Объекты и методы исследования

Работу проводили во ВНИИСПК, отбор проб – на коллекционных участках, биохимические исследования – в лаборатории биохимической и технологической оценки сортов и хранения института за период 1990...2017 гг. В качестве объектов исследований были использованы сорта и формы вишни и черешни селекции ВНИИСПК, 46 и 15 сортообразцов соответственно.

В плодах определяли: содержание растворимых сухих веществ (РСВ), суммы сахаров, органических (титруемых) кислот, витаминов С (аскорбиновая кислота [АК]) и Р (Р-активных веществ). Определение растворимых сухих веществ проводилось рефрактометрическим методом с использованием цифрового рефрактометра РАЛ-1 (АТАГО), определение сахаров – по методу Бертрана, титруемых (органических) кислот (общей кислотности) – титрованием вытяжек 0,1 н. раствором гидроокиси натрия, аскорбиновой кислоты – титрометрическим методом [титрованием щавелевокислых вытяжек краской Тильманса (2,6 дихлорфенолиндофенол) светлокрасенных плодов] и йодометрическим методом (титрованием иодатом калия вытяжек темноокрасенных плодов), Р-активных веществ - колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова с использованием спектрофотометра ССП-705-М [2, 9].

Результаты и их обсуждение

В результате лабораторного исследования химического состава плодов вишни и черешни, выращенных на коллекционных участках ВНИИСПК, была установлена различная сортовая изменчивость по всем компонентам (таблица 1 и 2).

Растворимые сухие вещества (РСВ). Содержание РСВ в плодах вишни и черешни изучаемых сортообразцов было примерно одинаковым, $15,8 \pm 0,2$ и $15,6 \pm 0,2\%$ и изменялось в пределах 10,8...19,8 и 12,2...20,2% соответственно. Высокие значения (16,5% и более) этого показателя отмечены у следующих сортообразцов вишни – Верея (18,0), Муза (17,1), Памяти Машкина (16,9), Превосходная Веньяминова (18,7), Превосходная Колесниковой (16,5), Прощальная (19,8), Путинка (16,6), Ровесница (17,8), Студенческая (16,8), Шоколадница (16,9), Эстафета (17,4), ЭЛС 49667 (16,6), ЭЛС 16579 (17,8), ОС 84619 (17,0), ОС 84854 (16,7) и черешни – Орловская розовая (20,1), Орловская фея (16,5), ОС 24236 (17,8), ЭЛС 24470 (18,4).

Таблица 1 – Химический состав плодов вишни селекции ВНИИСПК (среднемноголетние данные)

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Сахаро- кислотный индекс	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г			
						Антоцианы	Катехины	Лейкоанто- цианы	Сумма
Антрацитовая	16,1	11,06	1,71	6,5	7,9	443,2	335,0	268,8	1047,0
Бусинка	14,2	9,54	1,31	7,3	10,4	319,4	117,7	173,2	610,3
Быстринка	13,7	9,83	1,31	7,5	5,1	128,0	135,3	50,9	314,2
Веря	18,0	11,44	1,64	7,0	6,2	241,5	269,7	417,0	928,2
Верность	15,4	10,79	1,24	8,7	6,8	139,5	149,2	82,1	370,8
Ветеранка	14,9	10,00	1,67	6,0	-	451,7	400,1	264,8	1116,6
Гуртьевка	14,9	9,83	0,98	10,0	11,5	88,7	158,3	69,7	316,7
Золушка	15,1	10,40	1,76	5,9	10,3	100,3	156,5	215,6	472,4
Капелька	13,2	9,01	1,54	5,8	11,6	247,0	110,3	239,2	596,5
Конкурентка	14,3	10,89	1,45	7,5	10,6	64,0	161,8	107,0	332,8
Ливенская	15,6	10,47	1,52	6,9	7,6	231,7	167,6	196,3	595,9
Михеевская	15,6	10,59	1,71	6,2	7,3	168,7	203,5	201,6	573,8
Мценская	16,2	10,58	1,84	5,8	7,5	323,9	221,8	269,9	815,6
Муза	17,1	10,73	1,47	7,3	11,0	172,1	103,8	104,3	380,2
Неполодская	16,6	10,95	2,62	4,2	9,3	249,2	332,7	320,6	902,5
Новелла	14,6	11,00	1,12	9,8	7,4	225,7	105,8	144,5	476,0
Орколия	15,4	10,32	1,53	6,7	8,5	271,3	337,2	167,5	776,0
Орлея	15,4	10,70	1,45	7,4	12,1	392,6	355,0	320,1	1067,7
Орлица	15,3	10,00	1,77	5,6	10,6	277,6	320,0	409,3	1006,9
Орловская ранняя	13,6	9,74	1,08	9,0	7,5	147,2	323,7	211,0	681,9
Отрада	16,3	12,40	1,37	9,0	10,9	245,6	246,5	246,7	738,8
Памяти Машкина	16,9	13,53	0,73	18,5	5,5	26,6	88,9	107,1	222,6
Подарок учителям	16,2	11,10	1,37	8,1	7,1	222,5	195,6	246,2	664,3
Превосходная Веняминова	18,7	13,00	1,40	9,3	7,1	30,5	121,6	127,5	279,6
Превосходная Колесниковой	16,5	11,76	1,35	8,7	7,0	193,3	299,3	171,0	663,6
Прощальная	19,8	11,60	1,26	9,2	6,1	75,6	231,0	213,0	519,6
Путинка	16,6	11,94	1,32	9,0	8,3	196,4	265,6	442,8	904,8
Ровесница	17,8	11,78	1,53	7,7	8,0	188,3	218,6	210,9	617,8
Стойкая	16,0	10,66	1,64	6,5	9,1	192,1	233,3	121,6	547,0
Студенческая	16,8	10,98	1,56	7,1	11,1	209,2	215,2	210,0	634,4
Тихоновская	15,8	10,02	1,42	7,1	15,5	337,0	383,9	242,9	963,8
Трофимовская	15,1	10,95	1,60	6,8	10,0	260,4	225,2	347,5	833,1
Тургеневка (контроль)	15,2	10,29	1,68	6,1	8,6	236,5	270,2	256,8	763,5
Шоколадница	16,9	10,96	1,66	6,6	11,8	413,6	388,1	368,4	1170,1
Чаровница	13,5	8,63	1,61	5,4	10,6	210,3	204,9	157,5	572,7
Эстафета	17,4	11,52	1,46	7,9	7,2	229,7	271,1	177,1	677,9
16579 ЭЛС	17,8	10,74	2,16	5,0	8,1	339,9	351,0	355,7	1046,6
26102 ЭЛС	14,8	10,22	2,07	4,9	8,0	240,5	329,3	340,3	910,1
49667 ЭЛС	16,6	11,71	1,42	8,2	7,9	164,4	135,0	346,9	664,3
57473 ЭЛС	15,9	12,14	1,20	10,1	8,8	133,3	112,3	290,4	536,0
84585 ОС	10,8	8,36	1,73	4,8	9,7	129,1	168,4	398,3	695,8
84619 ОС	17,0	12,47	2,09	6,0	6,1	247,7	122,3	398,3	768,3
84735 ОС	15,7	11,80	1,86	6,3	9,0	288,7	112,8	307,5	709,0
84768 ЭЛС	16,0	10,1	1,19	8,5	18,7	354,8	267,4	456,1	1078,3
84847 ЭЛС	15,8	11,73	1,41	8,3	7,6	39,7	35,8	82,9	158,4
84854 ОС	16,7	14,26	1,36	10,5	6,5	36,2	62,6	126,0	224,8
Среднее, \bar{x}	15,8	10,92	1,53	7,5	9,0	215,8	217,8	238,8	672,7
Ошибка, m	0,2	0,17	0,17	0,3	0,4	15,1	14,2	16,0	38,7
Минимальное	10,8	8,36	0,73	4,2	5,1	26,6	35,8	50,9	158,4
Максимальное	19,8	14,26	2,62	18,5	18,7	451,8	400,1	456,1	1170,1
Коэффициент вариации, $V\%$	9,8	10,6	21,3	29,9	28,6	49,7	44,3	45,5	39,0

Таблица 2 – Химический состав плодов черешни селекции ВНИИСПК (среднемноголетние данные)

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Сахаро- кислотный индекс	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г			
						Антоцианы	Катехины	Лейко- антоцианы	Сумма
Аделина	16,4	11,98	0,77	15,6	7,2	37,4	19,5	19,0	75,9
Валерий Чкалов (контроль)	13,6	10,35	0,58	17,8	11,2	49,3	77,4	56,5	183,3
Малыш	13,6	10,85	0,45	24,1	7,0	5,2	18,3	13,4	36,9
Подарок Орлу	14,8	11,41	0,68	16,8	5,1	30,3	60,1	35,1	125,5
Поэзия	15,5	11,94	0,61	19,6	3,5	2,1	25,1	10,8	38,0
Орловская розовая	20,1	14,82	0,72	20,6	5,0	9,9	76,2	59,2	145,3
Орловская фея	16,5	12,98	0,68	19,1	12,2	75,9	68,2	61,9	206,0
Орловская янтарная	13,3	10,61	0,41	25,9	9,6	2,4	46,6	16,7	65,7
Сияна	15,9	12,03	0,56	21,5	4,8	60,7	56,5	42,3	159,5
Троснянская	15,8	12,07	0,80	15,1	8,0	78,3	7,1	66,5	221,9
24236 ОС	17,8	12,42	0,48	25,9	6,0	1,5	13,3	11,7	26,5
24470 ЭЛС	18,4	12,27	0,76	16,1	5,7	10,4	59,5	58,9	128,8
32577 ОС	15,8	11,86	0,64	18,5	9,9	93,1	61,6	58,2	212,9
67449 ЭЛС	12,2	9,56	0,34	28,1	5,4	2,6	17,9	7,0	27,5
87628 ЭЛС	14,9	11,85	0,65	18,2	7,7	55,7	48,6	49,5	153,8
Среднее, \bar{x}	15,6	11,80	0,61	20,2	7,2	34,3	43,7	37,8	120,5
Ошибка, m	0,5	0,32	0,04	1,1	0,7	8,4	6,3	5,8	18,2
Минимальное	12,2	9,56	0,34	15,1	3,5	1,5	7,1	7,0	26,5
Максимальное	20,1	14,82	0,80	28,1	12,2	93,1	77,4	66,5	221,9
Коэффициент вариации, $V\%$	13,3	10,4	22,7	20,2	35,2	94,3	55,8	59,1	58,5

Сахара. В плодах вишни и черешни определяли сахарозу, моносахара и их сумму, в таблицах 1 и 2 представлено содержание суммы сахаров. Сахара в плодах вишни в зависимости от генотипа изменялись от 8,36 (ОС 84585) до 14,26% (ОС 84854), при среднем значении $10,92 \pm 0,17\%$ и коэффициенте вариации 10,6%. Выше среднего показателя (11,00% и более) сумма сахаров была у сортов: Антрацитовая (11,06), Верея (11,44), Новелла (11,00), Отрада (12,40), Памяти Машкина (13,53), Подарок учителям (11,10), Превосходная Веняминова (13,00), Превосходная Колесниковой (11,73), Прощальная (11,60), Путинка (11,94), Ровесница (11,78), Эстафета (11,52), элитных и отборных форм: ЭЛС 49667 (11,71), ЭЛС 57473 (12,14), ЭЛС 84847 (11,73), ОС 84619 (12,47), ОС 84735 (11,80), ОС 84854 (14,26). Контрольный сорт Тургеневка накапливал в плодах 10,29% сахаров.

Среднее содержание суммы сахаров в плодах черешни составило $11,80 \pm 0,32\%$, с варьированием от 9,56 (ЭЛС 67449) до 14,82% (Орловская розовая). Как наиболее сахаристые (12,00% и более) выделены: Орловская розовая (14,82), Орловская фея (12,98), Сияна (12,03), Троснянская (12,07), ОС 24236 (12,42), ЭЛС 24470 (12,27).

Органические кислоты (титруемая кислотность). В плодах вишни и черешни органические кислоты в большей степени представлены яблочной кислотой, поэтому расчет титруемой кислотности производится по яблочной кислоте. В плодах вишни органических кислот накапливается почти втрое больше чем в плодах черешни – $1,53 \pm 0,17$ и $0,61 \pm 0,04\%$ соответственно, при этом отмечены широкие пределы разнообразия по обеим культурам от 0,73 до 2,62% – у вишни и от 0,4 до 0,80% – у черешни, коэффициенты вариации имели значения выше среднего – 21,3 и 22,7% соответственно. На вкус плодов в большей степени оказывает влияние их кислотность. Для употребления в свежем виде

ценными являются сорта вишни, в плодах которых меньше органических кислот и соответственно выше сахарокислотный индекс: Верность (8,7), Гуртьевка (10,0), Новелла (9,8), Орловская ранняя (9,0), Отрада (9,0), Памяти Машкина (18,5), Подарок учителям (8,1), Превосходная Веньяминова (9,3), Превосходная Колесниковой (8,7), Прощальная (9,2), Путинка (9,0), ЭЛС 49667 (8,2), ЭЛС 57473 (10,1), ЭЛС 84768 (8,5), ЭЛС 84847 (8,3), ОС 84854 (10,5). Остальные сортообразцы имеют техническое направление. Все сортообразцы черешни имеют десертный вкус, их сахарокислотный индекс был выше 15.

Аскорбиновая кислота. Плоды вишни и черешни не являются источником аскорбиновой кислоты. Среднее содержание по культуре составило $9,0 \pm 0,4$ мг/100 г – по вишне и $7,2 \pm 0,7$ мг/100 г – по черешне, с размахом варьирования 5,1...18,7 мг/100 г и 3,5...12,2 мг/100 г и коэффициентами вариации 28,6 и 35,2% соответственно. Тем не менее, выявлены отдельные генотипы, накапливающиеся в плодах повышенное количество (более 10,0 мг/100 г) аскорбиновой кислоты, у вишни: Бусинка (10,4 мг/100 г), Гуртьевка (11,5), Золушка (10,3), Капелька (11,6), Конкурентка (10,6), Муза (11,0), Орлея (12,1), Орлица (10,6), Отрада (10,9), Студенческая (11,1), Тихоновская (15,5), Шоколадница (11,8), Чаровница (10,6), ЭЛС 84768 (18,7); у черешни: Орловская фея (12,2) и контрольный сорт Валерий Чкалов (11,2 мг/100 г).

P-активные вещества. При сравнении двух культур по накоплению фенольных (P-активных) веществ в вишневом положении находится вишня. Черешня бедна этими веществами, причем, всеми тремя. В плодах вишни же, наоборот, в значительных количествах содержатся антоцианы ($215,8 \pm 15,1$ мг/100 г), катехины ($217,8 \pm 14,2$ мг/100 г) и лейкоантоцианы ($238,8 \pm 38,7$ мг/100 г). На окраску плодов влияют содержащиеся в них антоцианы. 25 генотипов вишни селекции ВНИИСПК или 54,3% от количества изученных накапливали в плодах более 200,0 мг/100 г антоцианов. Наибольшее количество антоцианов (более 300,0 мг/100 г) отмечено в плодах сортообразцов: Антрацитовая (443,2), Бусинка (319,4), Ветеранка (451,7), Мценская (323,9), Орлея (392,6), Тихоновская (337,0), Шоколадница (413,6), ЭЛС 16579 (339,9), ЭЛС 84768 (354,8). Более 300,0 мг/100 г катехинов накапливали Антрацитовая (335,0), Ветеранка (400,1), Неполодская (332,7), Орколия (337,2), Орлея (355,0), Орлица (320,0), Орловская ранняя (323,7), Тихоновская (383,9), Шоколадница (388,1), ЭЛС 16579 (351,0), ЭЛС 26102 (329,3). По накоплению лейкоантоцианов (более 300,0 мг/100 г) выделились: Верея (417,0), Неполодская (320,6), Орлея (320,1), Орлица (409,3), Путинка (442,8), Трофимовская (347,5), Шоколадница (368,4), ЭЛС 16579 (355,7), ЭЛС 26102 (340,3), ЭЛС 49667 (346,9), ОС 84585 (398,3), ОС 84619 (398,3), ОС 84735 (307,5), ОС 84768 (456,1). Среднее содержание суммы P-активных веществ в плодах вишни составило $672,7 \pm 38,7$ мг/100 г, с размахом варьирования от 158,4 (ЭЛС 84847) до 1170,1 мг/100 г (Шоколадница). Более 700,0 мг/100 г фенольных веществ в плодах отмечено у 19 сортообразцов или 41,3% от количества изученных, из них выделены генотипы с содержанием суммы P-активных веществ более 1000,0 мг/100 г: Антрацитовая (1047,0), Ветеранка (1116,6), Орлея (1067,7), Орлица (1006,9), Шоколадница (1170,1), ЭЛС 16579 (1046,6), ЭЛС 84768 (1078,3).

Выводы

В результате биохимической оценки сортов, элитных и отборных форм вишни и черешни селекции ВНИИСПК были выделены лучшие генотипы по каждому изучаемому признаку, по сахаристости и десертным свойствам плодов – вишня: Антрацитовая, Верея, Новелла, Отрада, Памяти Машкина, Подарок учителям, Превосходная Веньяминова, Превосходная Колесниковой, Прощальная, Путинка, Ровесница, Эстафета, ЭЛС 49667, ЭЛС 57473, ЭЛС 84847, ОС 84619, ОС 84735, ОС 84854; – черешня: Орловская розовая,

Орловская фея, Сияна, Троснянская, ОС 24236, ЭЛС 24470; по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах – вишня: Бусинка, Гуртьевка, Золушка, Капелька, Конкурентка, Муза, Орлея, Орлица, Отрада, Студенческая, Тихоновская, Шоколадница, Чаровница, ЭЛС 84768; – черешня: Орловская фея; по содержанию фенольных соединений – вишня: Антрацитовая, Ветеранка, Орлея, Орлица, Шоколадница, ЭЛС 16579, ЭЛС 84768.

Литература

1. Гуляева А.А., Берлова Т.И. Перспективные сорта вишни для Центрального региона России // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2016. Т. 3. № 2. С. 14-17.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с
3. Колесникова А.Ф. Вишня. Черешня. Харьков: Фолио; М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. 255 с.
4. Макаркина М.А., Соколова С.Е. Характеристика сортов вишни селекции ВНИИСПК по некоторым компонентам химического состава плодов // Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологий их возделывания: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-помолога В.П. Семакина. Орел: ВНИИСПК, 2011. С. 154-159.
5. Макаркина М.А., Павел А.Р., Соколова С.Е. Биологически активные вещества в плодах сортов вишни, выращенных в условиях Орловской области // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: материалы научно-практической конференции. Мичуринск, 2012. С. 96-99.
6. Макаркина М.А., Джигadlo Е.Н., Павел А.Р., Гуляева А.А., Соколова С.Е. Характеристика сортов черешни, выращенной в ЦЧР России, по химическому составу плодов // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2013. № 1. С. 1-7.
7. Сайко В.И., Яневская Л.П., Бульботко Г.В. Черешня в Черновицкой области // Вишня и черешня: доклады симпозиума. Киев: Урожай, 1975. С. 32-36.
8. Седова З.А., Осипова З.Ф., Соколова С.Е. Химико-технологическая оценка плодов новых сортов вишни // Улучшение сортимента и прогрессивные приемы возделывания плодовых и ягодных культур: сб. ст. Тула, 1988. С. 75-83.
9. Седова З.А., Леонченко В.Г., Астахов А.И. Оценка сортов по химическому составу плодов // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 160-167.
10. Сычев В.Г. Химико-технологическая оценка новых консервных сортов черешни в Крыму // Вишня и черешня: доклады симпозиума. Киев: Урожай, 1975. С. 262-265.
11. Ширко Т.С., Ярошевич И.В. Биохимия и качество плодов. Минск: Навука і тэхніка, 1991. 294 с.

References

1. Gulyaeva, A.A. & Berlova, T.I. (2016). Promising cherry cultivars for the Central region of Russia. *Breeding and variety development of horticultural crops*, 3(2), 14-17. (In Russian, English abstract).
2. Ermakov, A.I., Arasimovich, V.V., Yarosh, N.P., Peruanskiy, Yu.V., Lukovnikova, G.A. & Ikonnikova M.I. (1987). Methods of biochemical research of plants. A.I. Ermakov (Ed.). Leningrad: Agropromizdat. (In Russian).
3. Kolesnikova, A.F. (2003). *Sour and sweet cherry*. Moscow: AST, Folio. (In Russian).

4. Makarkina, M.A. & Sokolova, S.E. (2011). Characteristic of cherry cultivars of VNIISPK breeding on some components of chemical composition of fruit. *The improvement of stone fruit crop adaptive potential and technologies of their cultivation: Proc. Sci. Conf.* (pp. 154-159). Orel: VNIISPK. (In Russian).
5. Makarkina, M.A., Pavel, A.R. & Sokolova S.E. (2012). Biological active substances in cherry fruit grown in Orel region. In *Fruits and vegetables – a basis of the structure of healthy human nutrition: Proc. Sci. Conf.* (pp. 96-99). Michurinsk. (In Russian).
6. Makarkina, M.A., Dzhigadlo, E.N., Pavel, A.R., Gulyaeva, A.A. & Sokolova, S.E. (2013). Characteristic of sweet cherry cultivars grown in the Central chernozem region of Russia on chemical composition of fruit. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 1, 1-7. (In Russian, English abstract).
7. Sayko, V.I., Yanevskaya, L.P. & Bulbotko, G.V. (1975). Sweet cherry in Chernovitzky region. In *Sour cherry and Sweet cherry: Symposium reports* (pp. 32-36). (In Russian).
8. Sedova, Z.A., Osipova, Z.F. & Sokolova, S.E. (1988). Chemical and technological evaluation of fruit of new cherry varieties. In *Improvement of the assortment and progressive techniques of fruit and berry cultivation. Proc. Sci. Conf.* (pp. 75-83). Tula. (In Russian).
9. Sedova, Z.A., Leonchenko, V.G. & Astakhov, A.I. (1999). The assessment of varieties according to the chemical composition of fruit. In E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 160-167). Orel: VNIISPK. (In Russian).
10. Sychev, V.G. (1975). Chemical and technological evaluation of new canning varieties of sweet cherry in the Crimea. In *Sour cherry and Sweet cherry: Symposium reports* (pp. 262-265). (In Russian).
11. Shirko, T.S. & Yaroshevich, I.V. (1991). *Biochemical parameters and quality of fruits*. Minsk: Navuka i tekhnika. (In Russian).